ÁNGELUS NOVUS: ANÁLISIS DE LA VISIÓN DE LOS UNIVERSITARIOS SOBRE PROGRESO Y TECNOCIENCIA DESDE LAS TEORÍAS CRÍTICAS.

RICARDO CASTAÑO TÁMARA

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN
DOCTORADO INTERINSTITUCIONAL
BOGOTÀ, D.C.
2013

ÁNGELUS NOVUS: ANÁLISIS DE LA VISIÓN DE LOS UNIVERSITARIOS SOBRE PROGRESO Y TECNOCIENCIA DESDE LAS TEORÍAS CRÍTICAS.

TESIS DOCTORAL

RICARDO CASTAÑO TÁMARA

DIRECTOR

DR. LUIS CARLOS ORTIZ VÁSQUEZ

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN
DOCTORADO INTERINSTITUCIONAL
BOGOTÀ, D.C.
2013

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Facultad de Ciencias y Educación

Doctorado Interinstitucional en Educación

Ha sido evaluado por:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Bogotá, D.C. Agosto de 2013

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 23

CAPÍTULO I 27

1. EL CAMPO DE ESTUDIOS SOBRE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD 27

1.1 CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR Y EN SECUNDARIA EN ESTADOS UNIDOS Y EUROPA 30

Tabla 1: Stephen H. Cutcliffe, Evolución y desarrollo de los estudios de CTS, en las universidades y colegios de Estados Unidos y algunos países de Europa. 31

1.2 CTS EN AMÉRICA LATINA Y EN COLOMBIA 34

1.3 CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD Y LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS 36

2. LA ENSEÑANZA TRADICIONAL DE LA CIENCIA 41

2.1 SUPUESTOS Y METAS DE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA 41

2.2 CRITERIOS PARA SELECCIONAR Y ORGANIZAR LOS CONTENIDOS 42

2.2.1 Actividades de enseñanza y evaluación 42

2.2.2 Dificultades de aprendizaje y enseñanza previsibles 43

3. LA ENSEÑANZA POR DESCUBRIMIENTO 43

3.1 SUPUESTOS Y METAS DE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA 44

3.2 CRITERIOS PARA SELECCIONAR Y ORGANIZAR LOS CONOCIMIENTOS 44

3.2.1 Actividades de enseñanza y evaluación 45

3.2.2 Dificultades de aprendizaje y enseñanza previsibles 45

4. LA ENSEÑANZA EXPOSITIVA 46

4.1 SUPUESTOS Y METAS DE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA 46

4.2 CRITERIOS PARA SELECCIONAR Y ORGANIZAR LOS CONTENIDOS 46

4.2.1 Actividades de enseñanza y evaluación 47

4.2.2 Dificultades de aprendizaje y enseñanza previsibles 48

5. LA ENSEÑANZA MEDIANTE EL CONFLICTO COGNITIVO 48

5.1 SUPUESTOS Y METAS DE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA 48

5.2 CRITERIOS PARA SELECCIONAR Y ORGANIZAR LOS CONTENIDOS 49

5.2.1 Actividades de enseñanza y evaluación 49

5.2.2 Dificultades de aprendizaje y enseñanza previsibles 50

6. LA ENSEÑANZA MEDIANTE LA INVESTIGACIÓN DIRIGIDA 51
6.1 SUPUESTOS Y METAS DE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA.....51
6.2 CRITERIOS PARA SELECCIONAR Y ORGANIZAR LOS CONTENIDOS 51
6.2.1 Actividades de enseñanza y evaluación 52
6.2.2 Dificultades de aprendizaje y enseñanza previsibles 53
7.2 LOS PRODUCTOS TECNOLÓGICOS SON ARTEFACTOS MATERIALES.....57
7.3. LA TECNOLOGÍA ES UNIVERSAL Y NO NECESITA CONTEXTUALIZACIÓN SOCIAL 58
7.4 LA EVOLUCIÓN DE LOS ARTEFACTOS ESTÁ GUIADA POR LA OPTIMIZACIÓN FUNCIONAL, ES DECIR, POR LA EFICACIA Y LA EFICIENCIA 59
7.5 LOS ARTEFACTOS TECNOLÓGICOS SON PRODUCTO DE LA INVENCIÓN GENIAL DE ARTÍFICES INDIVIDUALES.....60
7.6 LA ACTIVIDAD TECNOLÓGICA ES NEUTRA, ESTÁ AL MARGEN DE LAS CONTROVERSIAS VALORATIVAS 61
7.7 LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS NO SON REALMENTE TECNOLOGÍAS 62
ALGUNAS CONSIDERACIONES DE LAS FINALIDADES DE LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA 64
8. ORTEGA Y GASSET Y LA TÉCNICA.....66
8.1 LA TÉCNICA DEL AZAR 67
8.2 LA TÉCNICA DEL ARTESANO.....68
8.3 LA TÉCNICA DEL TÉCNICO.....69
9. LEWIS MUNFORD Y LA TÉCNICA.....70
9.1 FASE EOTÉCNICA 71
9.2 LA FASE PALEOTÉCNICA 73
9.3 LA FASE NEOTÉCNICA.....75
10. CARL MITCHAM Y LAS ACTITUDES ANTE LA TÉCNICA.....78
10.1 EL ESCEPTICISMO ANTIGUO 78
10.2 EL OPTIMISMO ILUSTRADO.....80
10.3 DESASOSIEGO ROMÁNTICO 81
10.4 EL ENFOQUE CTS Y LA EDUCACIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA 83
10.4.1 Integración de estudios interdisciplinares en diseños curriculares.....84
10.4.2 Una propuesta para la educación en CTS 86
10.4.3 Educación tecnológica desde el enfoque CTS 92

10.4.4 Participación pública en la toma de decisiones tecnocientíficas....93
10.5 ALGUNAS PROPUESTAS PRÁCTICAS PARA LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA....96
10.6 LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA MEDIANTE EL TRABAJO DE CASOS SIMULADOS....96
11. LA CLASE DE TECNOLOGÍA COMO COMUNIDAD DE INVESTIGACIÓN SOLIDARIA....102
CAPÍTULO II....105
1. UNA APROXIMACIÓN AL CONOCIMIENTO SOBRE CIENCIA Y....105
2. CIENCIA Y TECNOLOGÍA. UNA REVISIÓN CRÍTICA MARXISTA....108
3. LA ESCUELA DE FRANKFURT....116
3.1 LA TECNOLOGÍA, DESDE EL CAMPO DE ESTUDIOS SOBRE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD....118
3.2 NEUTRALIDAD DE LA TECNOLOGÍA....122
3.3 LA TECNOLOGÍA COMO ELEMENTO DEMOCRATIZADOR....123
3.4 LA AUTONOMÍA DE LAS MÁQUINAS....124
3.5 UN ACERCAMIENTO A LA CONCEPTUALIZACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA....125
3.5.1 La financiación privada de la investigación....128
3.5.2 Mediación entre ciencia y tecnología....129
3.5.3. Empresas tecnocientificas....130
3.5.4 Redes de investigación....131
3.5.5 Tecnociencia militar....131
3.5.6 El nuevo contrato social de la tecnociencia....132
3.5.7 Pluralidad de los agentes tecnocientificos....133
3.5.8 Tecnociencia y medio ambiente....133
3.5.9 Tecnociencia y sociedad....134
3.5.10 Tecnociencia y política internacional....135
3.5.11 La gestión de la tecnociencia....136
3.5.12 Tecnociencia e informática....136
CAPÍTULO III....149
1. TECNOCIENCIA, EDUCACIÓN Y NEOLIBERALISMO....149
1.1 TECNOCIENCIA Y NEOLIBERALISMO....151
1.2 TECNOCIENCIA Y EDUCACIÓN....154

1.2.1 Una falacia de autonomía y acreditación 155
1.2.2 Un nuevo currículo y las competencias neoliberales 159
1.2.3 Dimensión pedagógica, humanística y tecnociencia neoliberal 162
1.2.3.1 Dimensión pedagógica 163
12.3.2 Dimensión humanística 163
2. CONVERGENCIAS ENTRE TECNOCIENCIA Y EDUCACIÓN 165
CAPÍTULO IV 170
1. UNA VISIÓN DE LAS CIENCIAS NATURALES Y LAS CIENCIAS SOCIALES. HACIA UNA TERCERA CULTURA 170
1.1 CIENCIAS SOCIALES Y CIENCIAS NATURALES 170
2. CONCEPCIÓN DE CIENCIAS 171
2.1 LAS CIENCIAS SOCIALES 174
2.1.1 DISTINCIÓN O NO ENTRE CIENCIAS HUMANAS Y CIENCIAS SOCIALES 176
2.1.2 LAS CIENCIAS SOCIALES EN EL CONTEXTO EDUCATIVO COLOMBIANO 177
2.1.3 LOS LIBROS DE TEXTO Y EL CURRÍCULO EN CIENCIAS SOCIALES 182
2.2 REFLEXIONES SOBRE LAS FINALIDADES DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y LAS CIENCIAS SOCIALES Y CTS 188
2.2.1 La formación humanística del profesional y las Ciencias Sociales 193
2.2.2 ¿Qué enseñar de las Ciencias Sociales y su relación con las CTS? 194
2.2.3 Las Ciencias Sociales y la historia, para la enseñanza de la ciencia desde CTS 195
2.2.4 Las Ciencias Sociales, la geografía y la enseñanza de la ciencia desde CTS 197
2.2.5 Las Ciencias Sociales, la educación ambiental y la enseñanza de la ciencia desde CTS198
LA TERCERA CULTURA 199
CAPÍTULO V 218
1. CIENCIA, TECNOLOGÍA Y TECNOCIENCIA 218
2. LA CIENCIA 219
3. LA TECNOLOGÍA 222
4. LA TECNOCIENCIA 228
5. BREVES COMENTARIOS AL DESARROLLO TECNOCIENTÍFICO 237
6. LA BIOTECNOLOGÍA 239
6.1. BIOTECNOLOGÍA Y MEDICINA 240
6.1.1 Biotecnología: cultivos y alimentos transgénicos 243

6.1.2 Biotecnología: y la Industria farmacéutica 247
6.2 NANOTECNOLOGÍA 253
6.2.1 Algunas aplicaciones de las nanotecnologías 254
7. PROPUESTA DE CONTROVERSIAS TECNOCIENTÍFICAS....256
7.1 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS 258
7.1.1 Procedimiento para la solución de problemas....263
7.2 ADQUISICIÓN DE LA INFORMACIÓN....264
7.3 INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN....265
7.4 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN....266
7.5 COMPRENSIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN....267
7.6 COMUNICACIÓN DE LA INFORMACIÓN 268
7.7 ALGUNAS CONTROVERSIAS TECNOCIENTÍFICAS PARA TRABAJAR EN EL AULA DE CLASE....269
7.7.1 Ejemplo de una unidad didáctica de una controversia tecnocientífica....275
CAPÍTULO VI....282
1. TLC EN COLOMBIA: BIODIVERSIDAD, CIENCIA, TECNOLOGÍA Y EDUCACIÓN SUPERIOR 282
1.1 ORGANISMOS INTERNACIONALES Y LOS ESTADOS LA PERCEPCIÓN Y CONFIANZA EN LOS AVANCES TECNOLÓGICOS, LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA....282
1.2 TLC EN COLOMBIA 286
1.3 RECURSOS ESTRATÉGICOS NATURALES EN AMÉRICA LATINA Y COLOMBIA 288
1.4 TLC EN COLOMBIA Y RECURSOS ESTRATÉGICOS 291
2. TRATADO DE LIBRE COMERCIO, CIENCIA, TECNOLOGÍA....302
3. UNIVERSIDAD- EMPRESA: MACDONALIZACIÓN, MERCADO, MAQUILAS Y CLIENTES....307
3.1 UNIVERSIDAD EMPRESA....312
3.1.1 Competencias educativas y empleo 312
3.2 EL APRENDIZAJE A LO LARGO DE LA VIDA....313
3.2.1 Capital humano 313
3.2.2 Currículo flexible 314
3.3 UNIVERSIDAD-CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 315
CAPÍTULO VII 323

1. ANÁLISIS SOBRE LA CONCEPCIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN EL ESPACIO ESCOLAR DE ESTUDIANTES DE LA FACULTAD TECNOLÓGICA. 323
2. ALGUNOS ANTECEDENTES PARA EL ANÁLISIS DE LAS VISIONES COTIDIANAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN DIFERENTES ESPACIOS 323
3. VISÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LA ESCUELA POR PARTE DE LOS DOCENTES 324
3.1 ALGUNOS ESTUDIOS DE LA PERCEPCIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA 327
3.2 ANÁLISIS SOBRE LA CONCEPCIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN EL ESPACIO ESCOLAR: VISIÓN INSTITUCIONAL, PROFESORAL Y ESTUDIANTIL EN LA FACULTAD TECNOLÓGICA 333
3.2.1 Análisis de la revista *Tecnura* de la Facultad Tecnológica 342
3.2.2 Revista Tecnura, Facultad Tecnológica 343
3.3 UNA VISIÓN GLOBAL DE LOS ARTÍCULOS. 345
4. MODELO METODOLÓGICO DE INTERVENCIÓN SOCIAL 352
5. CONCLUSIONES DE LA CONTROVERSIA 424
A MANERA DE CIERRE 432
BIBLIOGRAFÍA 439
ANEXOS 449
Información general 450
2. Justificación 450
3. Objetivos 451
4. Requerimientos 452
Disposición de trabajo en grupo 452
Disciplina de lectura 452
Asistencia y participación activa 452
5. Metodología 452
5.1 Metodología del curso 452
5.2 Método de instrucción 452
Información general 456

INDICE DE TAB LAS

Tabla 1: Stephen H. Cutcliffe, Evolución y desarrollo de los estudios de CTS, en las universidades y colegios de Estados Unidos y algunos países de Europa. 31
Tabla 2: Algunas dificultades que los alumnos encuentran en la comprensión de conceptos del Área de Ciencias de la Naturaleza (Adaptado por Ignacio Pozo, conceptos del Área de Ciencias de la Naturaleza (Adaptado por Ignacio Pozo y Miguel Gómez Crespo) 37
Tabla 3: Algunas dificultades en el aprendizaje de procedimientos en el caso de los problemas cuantitativos (Pozo y Gómez, 1996).....39
Tabla 4: Algunas actitudes y creencias inadecuadas mantenidas por los alumnos con respecto a la naturaleza de la ciencia y a su enseñanza 40
Tabla 5: Ejemplos de casos en los ámbitos de interacción de CTS, según Mariano Martín Gordillo y José Antonio López Cerezo 88
Tabla 6: Programa de Ciencia, Tecnología y Sociedad, según Mariano Martín Gordillo y José Antonio López Cerezo 89
Tabla 7: Monografia 90
Tabla 8: Propuesta, Mariano Martín Gordillo.....99
Tabla 9: Tecnologías de la comunicación..... 104
Tabla 10: José Antonio Acevedo 189
Tabla 11: Que enseñar. 194
Tabla 12: Tecnociencia del siglo XX..... 232
Tabla 13: Controversia..... 280
Tabla 14: Publicación de Casa Blanca..... 295
Tabla 15: Educación Superior..... 308
Tabla 16: Índice de economía y crecimiento 318
Tabla 17: Curriculum según Grundy 334
Tabla 18: Características básicas 430

INDICE DE ANEXOS

ANEXO CAPITILO IV…….. 462
ANEXO CAPITULO V…….. 471
ANEXO CAPITULO VII……. 506

RESUMEN ANALÍTICO EDUCATIVO

Tipo de documento: Tesis doctoral presentada como requisito parcial para optar al título de Doctor en Educación con Énfasis en Historia de la Educación.

Título: *Ángelus Novus*: Análisis de la visión de los universitarios sobre progreso y tecnociencia desde las teorías críticas.

Autor: Ricardo Castaño Támara

Palabras claves: Educación, CTS, idea de progreso, tecnociencia, ciencia, tecnología, crítica transformación, tercera cultura.

Descripción: Tesis doctoral en educación donde se analiza la visión de los universitarios sobre la ciencia y la tecnología en la Universidad Distrital Facultad Tecnológica. Teniendo en cuenta el impacto de las nuevas tecnologías en la educación que se constituye en la preocupación principal, particularmente su implementación en el currículo, la incidencia en la economía, la repercusión social y la dependencia tecnológica que esto supone.

Resumen: Se pretende contextualizar en el espacio escolar los conceptos de ciencia, tecnología y sociedad, y de allí intentar desmitificar la visión que de éstas se tiene, para acercarla a la sociedad. Pero lo que es más, teniendo en claro estos presupuestos, se presume que de lo anterior se generarían experiencias educacionales capaces de dar una perspectiva humanística a la aplicación y evaluación de la tecnología, y de explorar la influencia de las fuerzas sociales, políticas y culturales en los desarrollos científicos y tecnológicos.

En el desarrollo del presente trabajo y frente a la crítica a las concepciones de la ciencia y la sociedad, nos basamos en los aportes de corrientes de pensamiento antiproductivista del marxismo, en la Teoría Crítica de la escuela de Frankfurt, y en los enfoques de Ciencia,

Tecnología y Sociedad (CTS). De este último enfoque, nos interesa de manera especial sus propuestas para el campo de los procesos de enseñanza-aprendizaje de la ciencia, la tecnología y el relativamente nuevo concepto de tecnociencia. En la perspectiva de la praxis se recoge y se propone la propuesta de la tercera cultura.

ABSTRACT

This work expects to contextualize the concepts of science, technology and society in the school context, and from there try to demystify the common vision to bring it closer to society. It is presumed that the above would create educational experiences able to give a humanistic approach to the implementation and evaluation of technology, and to explore the influence of social, political and cultural forces in scientific and technological developments.

In the development of this work and with regard to criticism against the conceptions of science and society, we rely on the contributions of anti-productivist thought currents of Marxism, Critical Theory of the Frankfurt School, and the approaches of Science, Technology and Society (STS). In the latter approach, we are interested in a special way in their proposals for the field of the teaching and learning of science, technology and the relatively new concept of technoscience. In the perspective of praxis is collected and proposed the proposal of the third culture.

Principales fuentes teóricas:

ACEVEDO Díaz, José Antonio, "*De la ciencia a la tecnociencia (III). Y, al final, tecnociencia"*, Organización de Estados Iberoamericanos. Disponible en: www.oei.es/divulgacioncientifica/opinion0050.htm. Consultado, marzo 3 de 2012.

BENJAMIN, Walter, *Iluminaciones I,* Taurus, Madrid, 1980

DELGADO, Gian Carlo, *Guerra por lo invisible: negocio, implicaciones y riesgos de la nanotecnología,* Editorial Colección El Mundo Actual, México, 2008

_____, *Sin energía. Cambio de paradigma, retos y resistencias,* Editorial Plaza y Valdés, México, 2009

ECHEVERRIA, Javier *La revolución tecnocientífica*, Fondo de Cultura Económica, México, 2003

ENGELS, Federico, "Prefacio a la segunda edición alemana de 1892" de *La situación de la clase obrera en Inglaterra*. En Carlos Marx, *Obras escogidas,* Editorial Progreso, Moscú, 1973, tomo I

FERNANDEZ Francisco Buey, *Ciencia, tecnología y humanidades para el siglo XXI. Ideas en torno a una tercera cultura*, en www.upf.edu/pcstacademy/docs/fdzBuey.pdf., 7de junio 2013.

MARCUSE, Herbert, *El hombre unidimensional*, Planeta-Agostini, Barcelona, 1993

MARTIN Gordillo, Mariano y José Antonio López Cerezo, "Acercando la ciencia a la sociedad: la perspectiva CTS. Su implementación educativa", *Revista Iberoamericana de Educación*

_____, *Ciencia, tecnología/naturaleza, cultura en el siglo XXI*, Anthropos, Barcelona, 2000

MARTIN Gordillo, Mariano y Juan Carlos González Galbarte, "Enseñanza de la tecnología. Reflexiones sobre la educación tecnológica desde el enfoque CTS", *Ediciones Revista Iberoamericana de Educación*, # 28, 2002

_____, "Reflexiones sobre la educación tecnológica desde el enfoque CTS". *En Revista Iberoamericana de Educación* (OEI), N° 28, enero-abril 2002

MARTIN Gordillo, Mariano, "Acercando la ciencia a la sociedad: la perspectiva CTS y su implantación educativa". En Manuel Medina y Teresa Kwiatkowska (coordinadores), *Ciencia, tecnología/ naturaleza, cultura en el siglo XXI*, Editorial Anthropos, 2000, UAM-Iztapalapa.

_____, "Ciencia, Tecnología y Sociedad. Proyecto Argo. Materiales para la Educación CTS", Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2001. Sala de Lectura CTS+ I. Disponible en http://www.oei.es/salactsi/argo02.htm.

_____, *Controversias tecnocientíficas. Diez casos simulados sobre Ciencia, Tecnología, y Sociedad y Valores*, Colección Educación en valores, Octaedro OEI, Barcelona, 2006

_____, coordinador, *Controversias tecnocientíficas. Diez casos simulados sobre Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores,* Colección Educación Valores, OEI, Octaedro, Barcelona, 2006.

----------, Educar para participar. Materiales para la educación en ciencia, tecnología y sociedad," en *Papeles Iberoamericanos,* OEI, Madrid, 2008

MEDINA, Manuel y Teresa Kwiatkowska, *Ciencia, tecnología/naturaleza, cultura en el siglo XXI,* Anthropos, Barcelona, 2000

MARX, Carlos, "Futuros resultados de la dominación británica en la India". En Carlos Marx y Federico ENGELS, *Obras escogidas,* Editorial Progreso, Moscú, 1973, tomo I

_____, *El Capital, Crítica de la Economía Política*, t. 1, Vol. II, Siglo XXI Editores, México, 1982

MITCHAM, Carl, *¿Qué es la filosofía de la tecnología?,* Anthropos, Barcelona, 1989

MORRIS, William, *Noticias de ninguna parte*, Editorial Ciencia Nueva, Madrid, 1968

RIECHMANN, Jorge, *Biomímesis. Ensayos sobre imitación de la naturaleza, ecosocialismo y autocontención,* Editorial Catarata, Madrid, 2006

_____, *Gente que no quiere viajar a Marte. Ensayos sobre ecología, ética y autolimitación*, Editorial Catarata, Madrid, 2004

_____, *La habitación de Pascal. Ensayos para fundamentar éticas de suficiencia y políticas de autocontención*, Editorial Catarata, Madrid, 2009.

_____, *La habitación de Pascal. Ensayos para fundamentar éticas de suficiencia y políticas de autocontención*, Editorial Catarata, Madrid, 2009

_____, *Transgénicos: el haz y el envés. Una perspectiva crítica*, Editorial Catarata, Madrid, 2004.

_____, *Un mundo vulnerable. Ensayos sobre ecología, ética y tecnociencia*, Editorial Catarata, Madrid, 2005

_____, *Un mundo vulnerable. Ensayos sobre ecología, ética y tecnociencia*, Editorial Catarata, Madrid

RIFKIN, Jeremy, *El siglo de la biotecnología. El comercio genético y el nacimiento de un mundo feliz,* Editorial Crítica-Marcombo, Barcelona, 1999

VEGA Cantor, Renán, "Elementos para una crítica marxista del progreso". En Renán VEGA Cantor (editor), *Marx y el siglo XXI. Hacia un marxismo ecológico y crítico del progreso*, Ediciones Pensamiento Crítico, Bogotá, 1998, tomo II

_____, *El caos planetario. Ensayos marxistas sobre la miseria de la mundialización capitalista*. *Elementos para una crítica marxista del progreso*, Editorial Antídoto, Buenos Aires, 1999

_____, *Un mundo incierto, un mundo para aprender y enseñar. Las transformaciones mundiales y su incidencia en la enseñanza de las Ciencias Sociales*, Colección Ciencias Sociales, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, 2007, t. I

Metodología: Se desarrolla una investigación cualitativa desde la investigación acción participativa de corte exploratorio, con la caracterización de un estudio de caso de la Facultad Tecnológica. La metodología empleada parte de la aplicación de metodologías cualitativas, para lo cual se tuvo en cuenta un modelo metodológico de investigación social. La metodología se inicia con un análisis documental del proyecto de fundación curricular de la Facultad Tecnológica, seguido de la técnica de la investigación cualitativa de grupos focales. Estos grupos focales estuvieron enmarcados en un plan de investigación participativa-transformativa en los cuales presentan sus ideas, visiones concepciones y sobre la problemática abordada en la tesis. La investigación se desarrolló en tres etapas: Encuentros – exploratorios; Recorridos-desplazamientos y Desplazamiento transformaciones. De esto modo, el análisis documental junto a las actividades desarrolladas con los grupos de trabajo permite identificar la visión de los universitarios frente a la ciencia y la tecnología.

Contenido: La tesis está estructurada en siete capítulos. En el Primer Capítulo se presenta una caracterización sobre los Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad en el ámbito educativo en distintos países del mundo. Del mismo modo, se hace un balance general tanto de las dificultades y los problemas asociados a la enseñanza de la ciencia como de la enseñanza de la tecnología. Así mismo se presenta un análisis desde el punto de vista de la filosofía a partir de tres filósofos de la técnica sobre los fundamentos de la enseñanza de la tecnología: Ortega

y Gasset, Lewis Munford y Carl Micham. Finalmente se esbozan brevemente los aportes del Estudios de CTS sobre la enseñanza de la ciencia y la tecnología.

El segundo capítulo se centra en el cuestionamiento de la idea de progreso técnico y su relación con la sociedad. Se tiene en cuenta posturas críticas desde la perspectiva marxista, la escuela de Frankfurt y los Estudios de CTS. Se analizan algunos mitos sobre los desarrollos tecnológicos como el de neutralidad, la tecnología como elemento democratizador y el de la autonomía de las máquinas. Se hace una caracterización fuerte sobre la tecnociencia. Se termina con una teorización central sobre la crítica a la idea del progreso desde la perspectiva marxista señalando cuatro aspectos: La conversión de las fuerzas productivas en fuerzas destructiva; la crítica de la ciencia y la tecnología por haberse convertido en fuerzas productivas/destructivas al servicio del capital; la mercantilización del cuerpo humano, el material genético y la naturaleza en función de la tecnociencia; y el carácter anticapitalista de la crítica del progreso.

El tercer capítulo busca establecer una relación sustancial entre tecnociencia y educación y el neoliberalismo educativo. De esta forma se llama la atención sobre aspectos como la autonomía, la acreditación, el currículo, las competencias y pedagogía y la tecnociencia. Se finaliza con una reflexión donde se tiene en cuenta los cambios en la educación superior y su relación con los desarrollos de la ciencia y la tecnología.

El cuarto capítulo presenta una visión general de las ciencias sociales y las ciencias naturales. En relación a la ciencia se busca señalar de manera sucinta la finalidad del conocimiento científico y su relación con el ámbito social. En cuanto las ciencias sociales se presenta un contexto histórico general. Del mismo modo, que se desarrolla una crítica a las ciencias sociales en relación al currículo y los libros de texto. Posteriormente se presenta una serie de reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias y las ciencias sociales y su relación con CTS. Aunado a lo anterior, se presentan los aportes que desde las ciencias sociales se pueden pensar para enseñar Ciencia, Tecnología y Sociedad a partir de disciplinas como la historia, la geografía y la educación ambiental para “superar” las visiones tradicionales de la ciencia y la tecnología. Se concluye el capítulo con la tercera cultura donde se intenta acercar a los humanistas y a los científicos frente a la ciencia y la tecnología.

El quinto capítulo aborda los conceptos de ciencia, tecnología y tecnociencia. De este último concepto se hace una relación entre el desarrollo actual de las disciplinas científicas y su relación con la tecnociencia. Después se realiza un recorrido de dos de las nuevas tecnologías: la biotecnología y la nanotecnología para ejemplificar el concepto de tecnociencia. Finalmente, se desarrolla una propuesta didáctica alrededor de la ciencia y la tecnología teniendo en cuenta las controversias tecnocientificas de la Organización de Estados Iberoamericanos para ser trabajadas en el aula de clase. Se propone como temáticas para ser abordado en el aula de clase los siguientes: temas relacionados con la explotación minera; temas relacionados con la construcción de hidroeléctricas; temas relacionados con antenas de telefonía móvil; temas relacionados con la nanotecnología; temas relacionados con la biotecnología; temas relacionados con el uso de distintas fuentes de energía. Se finaliza el capítulo con un ejemplo de una controversia tecnocientífica relacionada con la fecundación *in vitro.*

El capítulo sexto analiza la firma de Tratado de Libre Comercio con los Estados Unidos para evidenciar las consecuencias que éste Tratado Comercial puede tener sobre la biodiversidad y la industria en el territorio colombiano. Del mismo modo, que se relaciona las últimas reformas de la educación superior con las políticas de ciencia y tecnología adelantadas en el país y la firma del Tratado de Libre Comercio.

El séptimo capítulo de la tesis trata sobre el análisis de la concepción de los estudiantes de la Facultad Tecnológica sobre la ciencia y la tecnología. Se presentan los antecedentes de las visiones cotidianas de la ciencia y la tecnología en diferentes espacios. Se señala como elemento fundamental para el análisis la tesis doctoral de Isabel Fernández Montoro sobre las concepciones docentes de la actividad científica. Del mismo modo, que se esbozan algunos estudios de la percepción de ciencia y tecnología en distintos lugares Europa, Estados Unidos y Centro y Sur América para finalizar con el caso colombiano. El análisis se desarrollan tres etapa: en primer lugar se presenta un análisis del documento de Proyecto de Reforma curricular y de la revista *Tecnura* de Facultad Tecnológica; en segundo lugar, se enfoca a un reconocimiento, una exploración y de los recorridos que estudiantes hacen desde sus vivencias y la escuela sobre la ciencia y la tecnología; y en tercer lugar, se busca a partir de una

controversia tecnocientífica desarrollada en las sesiones de la investigación identificar los cambios y las transformaciones de los alumnos frente a la ciencia y la tecnología.

Conclusiones: la tendencia mayoritaria que arrojo la investigación en cuanto a la investigación del análisis de las visiones de los universitarios sobre la ciencia y la tecnología asociada a la idea de progreso y tecnociencia en las hipótesis planteadas son: que el papel que cumplen los científicos y tecnólogos se asimila al de los logros de reyes y caudillos de la ciencia, una visión heroizante; se asume que la ciencia y la tecnología es neutral, aséptica y pura sin ninguna intervención social; la visión que tienen los estudiantes de los científicos y los tecnólogos, es la de que éstos hacen descubrimientos teóricos y empíricos en los que se devela o descubren verdades que no tienen implicaciones sociales, políticas y culturales; del mismo modo, que se considera que la construcción del conocimiento científico y tecnológico se desarrolla en forma espontánea en cualquier contexto, sin ningún inconveniente y de manera aislada; se mantiene la creencia que la ciencia y la tecnología son expresión de progreso, y se conciben como lineales y en continuo perfeccionamiento; y finalmente, se piensa que el desarrollo de la ciencia y la tecnología en la escuela es un proceso acumulativo y lineal.

Desde esta perspectiva, se concluye que una enseñanza de las ciencia y la tecnología debe responder a la pregunta de cuáles son las finalidades de la educación científica, el de concientizar a los estudiantes sobre los problemas sociales basados en la ciencia y la tecnología. Es decir, que puedan participar democráticamente en la evaluación y toma de decisiones sobre asuntos de interés social, relacionados con la ciencia y la tecnología; una finalidad educativa que es crucial para el movimiento CTS.

En el ámbito teórico, retomar la crítica desde la perspectiva marxista actual, entorno a la idea de progreso en los siguientes aspectos: la conversión de las fuerzas productivas en fuerzas destructivas; la crítica a la ciencia y la tecnología por haberse convertido en fuerzas productivas/destructivas al servicio del capital; la mercantilización de todo lo excitante, incluyendo el cuerpo humano, el material genético y la naturaleza; una reivindicación de las relaciones entre sociedad y naturaleza.

En el ámbito pedagógico, debemos hablar de una pedagogía crítica que tenga en cuenta los siguientes elementos:

—Una pedagogía crítica que dé cuenta de los problemas reales de la existencia humana. Es decir, que piense la ciencia y la tecnología como la propia práctica de la actividad concreta, donde participan instituciones, alumnos, docentes, administrativos, Estado y comunidades, como hacedores, productores o consumidores de los desarrollos tecnocientíficos.

—Una pedagogía crítica que incluya procesos de conciencia y de transformación, tanto en los discentes como en los docentes que participan en los desarrollos de la actividad tecnocientífica. La educación es inseparable de la vida, del modelo social y político que queremos construir y defender. Es necesario que los educadores y educadoras críticos, pasemos de una pedagogía crítica a una praxis crítica. Por eso, necesitamos involucrarnos "hasta mancharnos las manos",[1] conocer, investigar, participar sobre las diferentes debates filosóficos, epistemológicos, sociológicos y económicos del rumbo de los desarrollos de ciencia y tecnología de los últimos años. Y lo más importante, pasar de una teoría a una praxis propositiva y hacedora. En ese sentido, consideramos que cuando se implementan propuestas alternativas para el estudio de la ciencia y la tecnología a través de las controversias tecnocientificas es posible lograr transformar y cambiar las visiones que los alumnos tienen con respecto a la ciencia y la tecnología.

En ese orden de ideas, un abordaje crítico y humanista de la ciencia es imprescindible para generar cambios en su práctica y en su enseñanza. Del mismo modo, que los desarrollos de la ciencia y la tecnología resultan fundamentales para explicar y comprender las dinámicas sociales. Lo que significa que se debe propiciar un acercamiento entre las dos culturas, la humanística y la científica, generando canales de comunicación a través de la generalización de la cultura científica como la divulgación y comunicación de las teorías y resultados de las ciencias de la naturaleza y de la vida en el ámbito social.

---

[1]. DIEZ, Enrique Javier, *Globalización y educación crítica*, Ediciones desde abajo, Bogotá, 2010, p. 318.

A Juan Ricardo, razón de vivir. A Rosalba por su compañía y aliento para terminar con este proyecto.

A ellos todo mi amor

AGRADECIMIENTOS

A mi director de tesis, Dr. Luis Carlos Ortiz Vásquez, por su desmedida entrega como docente, por sus orientaciones y observaciones a lo largo del recorrido para el desarrollo de la tesis.

A la Dr. Adela Molina, Directora del Doctorado Interinstitucional, Universidad Distrital Francisco José de Caldas,

Al Dr. Renán Vega Cantor, por sus orientaciones y aportes teóricos y pedagógicos.

Al Dr. Gian Carlo Delgado, por aceptar ser parte del jurado de la tesis

Al Dr. Carlos Reina, por ser parte de los jurados de la tesis

A la Dr. Bárbara Garcia por sus aportes y colaboración

A todos los docentes del Doctorado Interinstitucional de Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

A mis estudiantes de la Facultad Tecnológica por su paciente y tierna colaboración en el proceso de Investigación.

A Efrén Mesa por su colaboración en la lectura y corrección de estilo de este trabajo

A Jorge Riechmann, Juan Mainer y Marien, amigos del otro lado del Atlántico.

INTRODUCCIÓN

Una verdad incuestionable es la que tiene que ver con el alto grado y la rapidez con la que se desarrolla y renueva la tecnología en nuestros días. De ahí entonces, y en esa dirección, que la educación deba asumir el reto de orientar críticamente el significado de tales avances y llevar proposiciones a efecto. Así, una propuesta crítica desde las Ciencias Sociales y Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) en las facultades de ingeniería y en las carreras tecnológicas de las universidades colombianas, debe dar cuenta de los contenidos y los procesos de enseñanza aprendizaje de las humanidades[2]en el espacio universitario; la forma como son apropiados estos saberes; la visión o percepción que tienen tanto profesores como estudiantes sobre la ciencia y la tecnología en el espacio escolar universitario y su relación con los ámbitos social, cultural, político y económico.

Al mismo tiempo, la propuesta debe plantear la superación de la visión curricular tradicional que la reduce únicamente a un conjunto de conocimientos denominados genéricamente Humanidades, y dentro de los cuales aparece la enseñanza de la historia y la geografía. Esta debe involucrar otras áreas, disciplinas y saberes que han presentados aportes importantes para la investigación, tales como economía, sociología, antropología, demografía, ciencias políticas, entre otras.

Por otra parte, debe tenerse en cuenta las relaciones que se pueden dar entre los conocimientos científicos con la naturaleza, la cultura, la sociedad y las Ciencias Sociales. También, debe responder por los contenidos de lo que se enseña —qué ciencias sociales enseñar, por ejemplo—, los procedimientos más adecuados de hacerlo —cómo enseñar—, las razones a partir de los cuales se enseña - por qué se enseña -, los aspectos más profundos de la enseñanza - para qué enseñar - y a quién se enseña.

---

[2] Las humanidades son consideradas todas las asignaturas del componente Socio-humanístico de las carreras de tecnología e ingeniería: globalización, ética, ciencia, tecnología y sociedad, análisis social colombiano, producción y comprensión de textos. Es decir, que en esta connotación todas las áreas que no tengan que ver con el componente profesional o de las ciencias básicas son consideradas genéricamente como las humanidades.

Frente a lo anterior, es necesario hacer un análisis que ponga de manifiesto la realidad que enfrenta la sociedad en torno a los avances de la tecnología y la manera como, lejos de suplir necesidades, la afecta directamente. De tal manera, conviene que miremos cuáles son los problemas que enfrenta la sociedad frente al desconocimiento inmerso en la cotidianidad y la manera como éste se manifiesta. En principio, advirtamos que la presentación de la ciencia y la tecnología en el campo educativo han estado dominadas, más bien, por contenidos en los que conocimientos científicos y tecnológicos quedan al margen de los contextos sociales que la producen y explican, dejando por fuera los componentes ideológicos y valorativos que forman parte importante en las decisiones que jalonan los desarrollos tecno científicos.

De tal modo, la visión que acompaña esta mirada de la ciencia y la tecnología en la escuela, no es de realidades construidas por humanos —que por lo tanto reflejan sus intereses y prejuicios—, sino de entidades ideales al alcance sólo de sabios expertos. No es por ello raro que algunas aproximaciones que se han hecho sobre la enseñanza de la ciencia incorporan algunos mitos deformantes de la naturaleza de la actividad científica, que de alguna manera se reproduce en el espacio universitario.

Desde esta perspectiva, podríamos formular varias preguntas que den cuenta de la visión deformada que se tiene alrededor de la ciencia y la tecnología. Por ejemplo, ¿Los científicos y tecnólogos deben ser considerados de forma similar a los de reyes y caudillos en la historia de las sociedades, es decir, como héroes de la ciencia? ¿La visión de la ciencia y la tecnología en el espacio universitario aparece por fuera de los contextos históricos? ¿Los científicos y los tecnólogos hacen descubrimientos teóricos y empíricos en los que se devela o descubren —o se producen artefactos— verdades que están esperándole fuera del contexto social? ¿La construcción del conocimiento científico y tecnológico se desarrolla en forma espontánea en cualquier contexto sin ningún inconveniente y de manera aislada? ¿La evolución de la ciencia y la tecnología ha sido acumulativa y lineal? ¿La ciencia y la tecnología han sido neutrales y se han desarrollado de manera continua sin ningún sobresalto o transformación interna?

En este sentido y a partir de las preguntas formuladas, podríamos aventurarnos en afirmar que, alrededor de la enseñanza de la ciencia y la tecnología, existen visiones falseadas que sobreviven en el espacio universitario y que son susceptibles de ser abordadas en el transcurso de este trabajo. Por ejemplo, en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la ciencia y la tecnología en el espacio universitario, el papel que cumplen los científicos y tecnólogos es considerado en forma parecida al de reyes y caudillos en la historia de las sociedades; es decir, se propugna una visión heroizante de la tecnociencia. Al mismo tiempo, la enseñanza de la ciencia y la tecnología se producen por fuera de la sociedad; en otras palabras, se presenta aséptica, limpia y pura, sin ninguna intervención social, política y económica de la sociedad.

La visión que se tiene de los científicos y los tecnólogos, en el ámbito educativo, es la de que éstos hacen descubrimientos teóricos y empíricos en los que se devela o descubren verdades que no tienen implicaciones sociales, políticas, culturales o sociales; de ahí que se considere que la construcción del conocimiento científico y tecnológico se desarrolla en forma espontánea en cualquier contexto, sin ningún inconveniente y de manera aislada, y que se reproduce de igual manera en el espacio escolar. Además, se mantiene la creencia que la ciencia y la tecnología son expresión de progreso, y se conciben como lineales y en continuo perfeccionamiento. Por otra parte, se cree igualmente que el desarrollo de la ciencia y la tecnología en la escuela debe ser un proceso acumulativo y lineal.

Así, en el desarrollo de este trabajo y con el propósito de develar las inconsistencias que se han incorporado como verdades, procuraremos exponer, como propuesta crítica desde los Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad y las Ciencias Sociales, la visión o percepción que tienen los profesores y los estudiantes de la Universidad Distrital, sobre la ciencia y la tecnología y su relación con los ámbitos social, cultural, político y económico.

Buscaremos profundizar en el estudio de las preconcepciones de los alumnos acerca de la ciencia y la tecnología en los procesos de enseñanza aprendizaje, con el fin de tener una visión crítica de las nuevas tecnologías en los ámbitos educativos, sociales, culturales, económicos y políticos.

En el presente trabajo y frente a la crítica a las concepciones de la ciencia y la sociedad, se sustenta en los aportes de corrientes de pensamiento antiproductivista del marxismo, en la Teoría Crítica de la escuela de Frankfurt, y en los enfoques de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). De este último enfoque nos interesa de manera especial sus propuestas para el campo de los procesos de enseñanza-aprendizaje de la ciencia, la tecnología y el relativamente nuevo concepto de tecnociencia.

En ese orden de ideas, lo que aparece a continuación no son más que algunas reflexiones teóricas en torno a las diferentes miradas que sobre la ciencia y la tecnología se han hecho desde diferentes epistemologías y corrientes de pensamiento.

CAPÍTULO I

1. EL CAMPO DE ESTUDIOS SOBRE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

Los estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) se constituyen en respuesta a la creciente inconformidad con la concepción tradicional de la ciencia y la tecnología, sus problemas políticos y económicos y los movimientos sociales de protesta que se vivenciaron en los años sesentas y setentas del siglo XX.

Desde este movimiento se concibe que toda innovación tecnológica se produce en un contexto social específico, el cual, a la vez, va estar condicionado por él mismo. Esto quiere decir que no existe independencia entre la tecnología y la sociedad ni tampoco el predominio de una sobre la otra, sino que, al contrario, persiste una interacción e influencia entre las mismas.

La evolución y el desarrollo de este movimiento ha estado atravesado por varias etapas: optimismo, alerta, y reacción. La primera, se sitúa desde finales de la Segunda Guerra Mundial, hasta mediados de 1950, época en la cual se conoce el manifiesto de Russell y Einstein sobre la responsabilidad de la ciencia y los científicos. Esta etapa se caracteriza por un fervor inusitado de optimismo, de demostración de poder de la ciencia, de firme convicción en el modelo unidireccional del progreso y de acompañamiento incondicional por parte de los Estados y los sectores públicos a la ciencia y la tecnología.

La segunda etapa se sitúa desde mediados de los años cincuenta hasta el movimiento de Mayo del 68y las revueltas contra la guerra de Vietnam (junto al lanzamiento del primer Sputnik por la Unión Soviética, el primer accidente nuclear), lo que lleva a pensar en los peligros del uso de la tecnología y la necesidad de mirar con más detenimiento los alcances del uso de los desarrollo científicos.

La última etapa se establece desde 1969 hasta hoy día. En ésta, se consolida el movimiento de CTS, ya que empiezan a pensarse los problemas que surgen de los desarrollos científicos y tecnológicos, los problemas ambientales, la revisión del modelo unidireccional del progreso, la democratización de los avances científicos y la alfabetización, como medidas preventivas para posibilitar una mayor participación ciudadana.

Uno de los motivos que favorece la potenciación del movimiento CTS es, según Julio Cabero, la aparición de lo que podríamos denominar como:

> La cara oculta de la luna, utilizando el conocido título del disco de Pink Floyd que en este momento cumple veinticinco años, propulsada por diferentes acontecimientos: el proyecto Manhattan, la aparición de problemas ambientales como consecuencia del uso del DDT, el desastre nuclear de Chernobyl o la desaparición de la capa de ozono y en consecuencia la producción del efecto invernadero por el uso de gases cloro-fluoro-carbonos (CFC). Hechos que propiciaron la ruptura de la confianza ciega en la ciencia como elemento de desarrollo, progreso y mejora social.[3]

Dentro de este movimiento, podemos encontrar dos tradiciones: la estadounidense y la europea. Esta última es eminentemente teórica, descriptiva y del orden académico, con una preocupación más centrada en la ciencia. Para los europeos, los factores sociales son los que anteceden y condicionan el desarrollo científico y tecnológico Entre tanto, para la tradición estadounidense, su centro de preocupación ha sido más bien alrededor de la tecnología, más de carácter práctico:

> El análisis político social que deba realizarse de las tecnologías, no es un debate que pueda limitarse al momento que son aplicadas y puestas en funcionamiento; por el contrario, debe comenzar desde el momento en que son pensadas, diseñadas y configuradas. De nuevo este planteamiento nos lleva a indicar que el análisis no es técnico, sino político e ideológico, y por lo tanto de participación de la colectividad en las decisiones que se adopten.[4]

Los estudios de CTS, en consecuencia, frente a una visión tradicional de la ciencia y de la tecnología, defienden una concepción humanista y sociológica. De lo que se trata, entonces, es de tomar partido, asumir un compromiso público en las diferentes decisiones de los rumbos

[3]. CABERO, Julio, *Tecnología educativa. Diseño y utilización de medios en la enseñanza,* Editorial Paidós Ibérica, Barcelona, 2001, p. 31.
[4]. *Ibíd.,* p. 34.

de la ciencia y la tecnología, como también de las orientaciones que deban llevarse a cabo por los diferentes actores (científicos, docentes, estudiantes, ciudadanos, Estado y escuela).

Desde la orientación social, "la ciencia y la tecnología deben librase del control político que las clase dirigentes han ejercido sobre las mismas, de manera que el control sea ejercitado por la colectividad". [5]Nos parece importante agregar a esta reflexión algunas consideraciones sobre la visión que tanto la sociedad en general, como la comunidad científica en particular, tienen alrededor sobre la utilización de las tecnologías, las que terminarían por condicionar el papel y el poder que se le suele atribuir, lo cual puede llevarnos, de un lado, a una confianza absoluta en ellas, a una reflexión acrítica respecto a sus aplicaciones y utilización y a un determinismo tecnológico.

Estos mitos suelen ser asumidos por distintas razones, que van desde la falta de formación de las personas, para el análisis e interpretación de los desarrollos tecnológicos, hasta la visión tecnoidílica de un modelo de tecnología y ciencia que se nos presenta como fin último, algo de lo cual no podemos escapar.

Estas visiones generalmente, están representadas por los *tecnoidílicos,* los cuales consideran que los problemas sociales se pueden solucionar mediante aplicaciones tecnológicas y que el hombre debe seguir su carrera hacia la conquista del universo, mientras la idea de progreso se expresa en los productos tecnológicos; y los *tecnofóbicos,* quienes consideran que todos los problemas actuales son propiciados por la utilización de las tecnologías, lo que nos podría estar llevando a una catástrofe.

Las visiones antagónicas sobre la ciencia y la tecnología que se reproducen en la sociedad se manifiestan en cierta medida en el ámbito escolar, tanto por los docentes como también por los alumnos. Es decir, la escuela reproduce en su práctica escolar las miradas tecnoidílicas

[5]. MICHAM, Carl, *Qué es la filosofía de la tecnología?* Anthropos Editorial, Barcelona, 1989, p. 34.

y tecnofóbicas en los libros de texto, en el currículo y en el desarrollo de las asignaturas de la enseñanza de la ciencia.

Los aportes que desde CTS puedan hacerse a la educación superior incorporan dos aspectos igualmente relevantes para responder a las intenciones de comprensión del fenómeno tecnocientífico y de participación social en su desarrollo. En primera instancia, deben plantear sustantivamente una comprensión de la ciencia, la tecnología y la sociedad, así como sus convenientes interacciones, tanto en el plano conceptual como en su desarrollo histórico.

De igual forma, deben proporcionar un acercamiento de los alumnos a las claves de la interpretación del desarrollo del conocimiento, desde una mirada de contextualización social, tanto en la aplicación como en la organización y gestión del mismo. En segundo lugar, debe propugnar y motivar a los educandos por la participación y responsabilidad pública en el desarrollo de la ciencia y la tecnología para la universidad y el país.

Efectuados estos comentarios generales del enfoque de CTS, pasaremos a dilucidar sus aportes más significativos en la educación en ciencia y tecnología, señalando su importancia para una participación más efectiva de los docentes y alumnos en la toma de decisiones de los productos tecnocientíficos que hoy, más que nunca, están presentes en todos los ámbitos sociales, políticos, económicos y ambientales.

1.1 CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR Y EN SECUNDARIA EN ESTADOS UNIDOS Y EUROPA

Stephen Cutcliffe, nos ofrece una mirada histórica sobre la evolución y desarrollo que han tenido los estudios de CTS, en las universidades y colegios de los Estados Unidos y algunos países de Europa.[6] En la siguiente tabla esboza brevemente su desarrollo:

[6]. CUTCLIFFE, Stephen, *Ideas, máquinas y valores. Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad,* Editorial Anthropos, 2003, Barcelona, pp. 116-136.

Tabla 1: Stephen H. Cutcliffe, Evolución y desarrollo de los estudios de CTS, en las universidades y colegios de Estados Unidos y algunos países de Europa.

Lugar y fecha	Tipo de estudio	Realizado por
1960 y 1970	Los estudios de CTS, se constituyen en una respuesta por parte de la comunidad académica a la creciente insatisfacción con la concepción tradicional de la ciencia y la tecnología, a los problemas políticos y económicos relacionados con el desarrollo científico-tecnológico, y a los movimientos sociales de protesta.	Europa y Estados Unidos
1960-1970	Dentro del movimiento de CTS encontramos dos tradiciones: la europea, que se preocupa por aspectos relacionados con la institucionalización académica, énfasis en los factores sociales, atención a la ciencia y, secundariamente, a la tecnología; carácter teórico y descriptivo y marco explicativo en la ciencias sociales (Sociología, Psicología, Antropología, etc.) La tradición estadounidense: institucionalización administrativa y académica, énfasis en las consecuencias sociales, atención a la tecnología y, secundariamente, a la ciencia; carácter práctico y valorativo y marco de evaluativo en la ética y teoría de la educación.	Tradición europea y estadounidense en CTS
1960-1970	A finales de la década del sesenta y principios de 1970, se presentan cambios en la educación universitaria estadounidense. Programa de ciencia, tecnología y sociedad, con la intención de desarrollar cursos universitarios interdisciplinarios sobre temas relacionados con los desarrollos tecnocientíficos.	Universidad de Cornell
1960-1970	Estudios universitarios de licenciaturas; el Vassar College tiene un Programa de ciencia, tecnología y sociedad que ofrece una licenciatura interdisciplinar en CTS, y el Coleton College ofrece los seminarios medioambientales y tecnológicos para estudiantes de licenciaturas de humanidades y ciencias	Estados Unidos

1969	Programa de ciencia, tecnología y sociedad de la Universidad de Stanford, ofrece licenciatura de humanidades, como ciencias en CTS a sus estudiantes no licenciados. La Universidad de Pennsylvania, ofrece una especialización secundaria en CTS para la licenciatura.	Estados Unidos
1972-1977	Programas de ingenierías, como el de Lehigh y el MIT, para generar experiencias educacionales capaces de dar una perspectiva humanística a la aplicación y evaluación de la tecnología.	
1970, hasta hoy	Esta corriente de CTS, que se institucionalizó durante la década de 1970, puede estudiarse actualmente en unos 100 programas formales y en cursos individuales, quizás en unas 1.000 facultades y universidades de EE.UU.	
2003	El Departamento de Dinámica Científica de Ámsterdam, tiene cada año más de 330 estudiantes, en cursos relacionados con CTS, mientras que el Departamento de Estudios de Innovaciones de la Universidad del Este, de Londres, tiene más de 200, aproximadamente la mitad de los cuales corresponden a especializaciones principales o secundarias para licenciaturas.	Holanda e Inglaterra
1980-1990-2006	En España, los estudios de CTS fueron introducidos por el Instituto de Investigaciones sobre ciencia y tecnología (INVESCIT) que había sido fundado en 1885 por el colectivo académico de las universidades de Barcelona, Valencia, Oviedo y el País Vasco. Actualmente, se dan cursos de licenciatura y de posgrado relacionados con CTS en varias universidades, como las de Barcelona, Valencia, País Vasco, Salamanca e Islas Baleares	España
Educación general en primaria y secundaria		
1980	Una serie de estudios e informes reflexionaron sobre el estado actual de la educación estadounidense, particularmente, sobre el papel que desempeñan la ciencia y la tecnología. En éstos es lamentable, en general, el nivel de	Estados Unidos

	comprensión de los principios científicos por parte de los estudiantes, las relaciones de estos principios con la explicación tecnológica, y el contexto social en que se dan la ciencia y la tecnología.	
1990	La Asociación Internacional de Educación Tecnológica (AIET), cuya intención es ensanchar la formación vocacional y técnica para abarcar una educación más amplia que incorpore los impactos y el contexto social de la tecnología (comunicaciones, transporte y sistemas de energía.	
1990	El Consejo Nacional de Estudios Sociales (CNES), adoptó la idea de la educación y desarrollo de estudiantes responsables con una comprensión de cómo la ciencia y la tecnología configuran la sociedad, los problemas y oportunidades que generan y cómo los ciudadanos pueden reaccionar efectivamente con éstas.	
1996	Turner y Sullenger apuntan que los educadores en ciencia, que llevan a cabo estos intentos de reforma, tienden a basarse en los estudios sobre ciencia en tres formas: la historia y la filosofía de la ciencia (HFC), CTS y la pedagogía constructivista, y la de los educadores científicos, que utilizan la literatura sobre la naturaleza de la ciencia y la de la teoría del aprendizaje constructivista.	Estados Unidos
1996	El proyecto 2061 de la AAPC, tiene un fuerte componente de contexto social y se basa en la idea de que la calidad de vida dependerá de la educación y la comprensión de la ciencia y la tecnología. Trata de desarrollar materiales curriculares relevantes para los planes de estudio.	

En este ambiente social emerge la CTS como una innovación del currículo escolar, caracterizándose por propuestas de alfabetización en ciencia y tecnología para todas las personas; una determinada visión centrada en la formación de actitudes, valores y normas de comportamiento, respecto a la intervención de la ciencia y la tecnología en la sociedad, con el fin de ejercer responsablemente como ciudadanos y poder tomar decisiones razonadas y democráticas en la sociedad.

1.2 CTS EN AMÉRICA LATINA Y EN COLOMBIA

En América Latina, la tradición de estudios en CTS, ligados a los procesos educativos, no parece tener el mismo desarrollo, si se compara con lo que en CTS se ha alcanzado en otros campos. Parece que los esfuerzos han estado más enfocados hacia aspectos de política científica; estudios sobre indicadores, estudios sobre gestión de la innovación y cambio técnico; estudios sobre fundación de disciplinas y comunidades científicas; aspectos sobre la relación Universidad-Empresa; prospectiva tecnológica, así como estudios sobre impacto social del conocimiento. Señala Vaccarezza[7], que hay una debilidad de trabajos relacionados con el tema ambiental, el tema de la divulgación y apropiación social del conocimiento, y en general la variable social como categoría cognitiva.

Para el caso colombiano, también los estudios sociales en ciencia y tecnología, han estado muy enfocados en la investigación sociohistórica; la divulgación de estudios histórico-filosóficos y el análisis de procesos de gestión y seguimiento de los actores y procesos del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

Algunos seminarios cuentan con una trayectoria en las universidades públicas. Se pueden mencionar, por ejemplo, el Seminario del Programa Universitario de Investigación, PUI, Ciencia, Tecnología y Cultura, de la Universidad Nacional, sede Bogotá; el Seminario de Historia de la Biología, de la Universidad Nacional, sede Medellín; el Seminario de Historia de las Matemáticas, en la Universidad del Valle en Cali; la Universidad Tecnológica de Pereira y la Universidad de Antioquia en Medellín, así como otras experiencias de universidades privadas del el Seminario de Historia de la Medicina y la Universidad del Bosque de Bogotá.

[7]. VACCAREZZA, Leonardo, "Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en América Latina". En *Revista Iberoamericana de Educación: Ciencia*, Tecnología y Sociedad ante la Educación, N° 18,1998, p. 10.

Se puede decir, para el caso colombiano, que los esfuerzos por llevar los estudios sociales en ciencia y tecnología, a la educación básica y media, son aún incipientes, pese a las iniciativas adelantadas en el Ministerio de Educación Nacional, desde finales de la década pasada, como también algunas experiencias llevadas a cabo en Medellín, Bogotá y Cali.

A partir de instrumentos como la Ley General de Educación de 1994, la cual permitiría construir el currículum vinculando la participación de las comunidades, a través de un proyecto educativo institucional (PEI); el reconocimiento de los saberes científicos, la educación en tecnología y la educación ambiental, entre otros, como las formas de conocimiento que pueden contribuir a construir una nueva sociedad; y por otro lado, el Plan Decenal de Educación 1996, que buscaría fomentar la cultura científica y tecnológica, a partir de una conciencia crítica hacia la investigación y la experimentación científica; se puede considerar que se abriría un conjunto de posibilidades propicias para la introducción de temáticas en CTS, al currículum de la educación básica y media en Colombia.

A ello se suma el reconocimiento a la ciencia y la tecnología con la Constitución de 1991 y la Ley marco de ciencia y tecnología de 1990 que permitió la creación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

Como se observa, por citar sólo algunos hechos, que la preocupación por los estudios sociales de la ciencia y la tecnología en la educación básica, de cara a las nuevas exigencias de un mundo transformado por estos conocimientos, es un asunto relativamente reciente en Colombia, pero con posibilidades normativas y curriculares para que estas temáticas puedan ser involucradas en el espacio escolar.

1.3 CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD Y LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS

Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad, han aportado significativamente a la enseñanza de la ciencia en los distintos niveles de la educación, tanto en la educación superior como en secundaria.

La incorporación de la enseñanza de las ciencias al currículo durante el siglo XIX, más bien fue conflictiva desde sus inicios. Estas siempre fueron vistas con recelo al considerar que minaban y erosionaba las creencias religiosas y ponían en peligro el orden social establecido de la sociedad clerical. Se consideraba que la ciencia era un saber práctico que no contribuía al desarrollo moral ni tampoco permitía mejorar la capacidad de razonar de los alumnos.

> En este sentido, es preciso reconocer que la enseñanza de las ciencias siempre fue percibida como más conflictiva que otras disciplinas. En el siglo XIX se advierten al menos dos grandes objeciones a la enseñanza de las ciencias en el nivel obligatorio: En primer lugar, la ciencia era percibida como un saber "aplicado". A diferencia del griego y del latín, se consideraba que la ciencia no fortalecía la capacidad de razonar de los alumnos ni contribuía a su desarrollo moral. En segundo lugar, la ciencia estaba asociada a cierta hostilidad hacia la religión y era percibida como un elemento que erosionaba las creencias religiosas, el sentido de la autoridad y contribuía a la subversión del orden social.[8]

La enseñanza de las ciencias sólo va a cobrar importancia con las reformas tendientes a paliar con la crisis de orden económico o derrotas militares de algunos países, como Bélgica, Francia, Alemania, Japón y China. Lo que obviamente se traduce en un interés inusitado de mejorar su enseñanza a través de reformas educativas e impulsar la educación científica.

Para ampliar un poco más el análisis de las dificultades y problemas asociados a la enseñanza de la ciencia, hemos querido tomar el análisis de Juan Ignacio Pozo Miguel Ángel Gómez, como punto de partida. Aclarando, que si se toma como referente únicamente a estos dos autores en nuestro análisis, sin querer desconocer otros estudios, es por la posibilidad que nos brinda para poder ubicar las tendencias y las dificultades que sobre la enseñanza de

[8]. TEDESCO, Juan Carlos, "Prioridad a la enseñanza de las ciencias, una decisión política". En *Educación, ciencia, tecnología y sociedad,* Organización de Estados Iberoamericanos, Madrid, p. 11.

las ciencias se presenta el espacio escolar. Es decir, que no nos interesa conocer a profundidad todos los estudios, investigaciones, tendencias y teorías sobre esta problemática desarrollados ampliamente en el campo de las ciencias, sino más bien nos interesa poder ubicar de manera sucinta las generalidades sobre la dificultad de su enseñanza.

La enseñanza de la ciencia, para Juan Ignacio Pozo y Miguel Ángel Gómez,[9] ha presentado diferentes dificultades relacionadas con tres aspectos: dificultades en la comprensión de conceptos del área de ciencias de la naturaleza; dificultades en el aprendizaje de procedimientos en el caso de problemas cuantitativos, y algunas actitudes inadecuadas mantenidas por los alumnos respecto a la naturaleza de la ciencia y su aprendizaje.

Para ejemplificar estos aspectos, vamos a presentar tres esquemas, tomados textualmente, de los autores citados. Estos cuadros sólo son presentados aquí con la intensión de poder mirar cuáles han sido las dificultades de la enseñanza de la ciencia. En ningún momento se pretende hacer un estudio minucioso sobre lo que ha sido su desarrollo en el aula escolar.

Una dificultad radica en la falta de comprensión de los alumnos alrededor de algunos conceptos en las diferentes disciplinas de las Ciencias de la Naturaleza, particularmente en geología, biología, física y química. Veamos:

Tabla 2: Algunas dificultades que los alumnos encuentran en la comprensión de conceptos del Área de Ciencias de la Naturaleza (Adaptado por Ignacio Pozo, conceptos del Área de Ciencias de la Naturaleza (Adaptado por Ignacio Pozo y Miguel Gómez Crespo)

Geología
—Considerar que la formación de una roca y un fósil que aparece en su superficie no son procesos sincrónicos. Para muchos alumnos la roca existe antes que el fósil (Pedrinaci, 1986).
—El relieve terrestre y las montañas son vistas como estructuras muy estables que cambian poco o muy poco, excepto por la erosión (Pedrinaci, 1996).

[9].POZO, Ignacio y Miguel Ángel, GOMEZ, , *Aprender y enseñar ciencia*, Ediciones Morata, Madrid, 2009.

Biología —Para muchos alumnos la adaptación biológica se basa en que los organismos efectúan conscientemente cambios físicos en respuesta a cambios ambientales, de tal forma que el mecanismo evolutivo se basaría en una mezcla de necesidad, uso y falta de uso (De Manuel y Grau, 1996) —Algunos alumnos piensan que el tamaño de los organismos viene determinado por el tamaño de sus células (De Manuel y Grau, 1996).
Física —El movimiento implica una causa y, cuando es necesario, esta causa está localizada dentro del cuerpo a modo de fuerza interna que se va consumiendo hasta que el objeto se detiene(Valera, 1996). —Interpretan el término *energía* como sinónimo de combustible, como algo "casi" material almacenado, que puede gastarse y desaparecer (Hierrezuelo y Montero 1991).
Química —El modelo corpuscular de la materia se utiliza muy poco para explicar sus propiedades y cuando se utiliza se atribuye a las partículas propiedades del mundo macroscópico (Gómez Crespo, 1996). —En muchas ocasiones no distinguen entre cambio físico y cambio químico, pudiendo aparecer interpretaciones del proceso de disolución en términos de reacciones y, estas últimas interpretarse como si se tratara de una disolución o un cambio de estado (Gómez Crespo, 1996).

Los alumnos muchas veces no logran conseguir destrezas para elaborar una gráfica a partir de datos o para observar adecuadamente a través de un microscopio, como se indica en la tabla 2. Sin embargo, otras veces el problema se debe más bien, a que saben hacer cosas pero no entienden lo que hacen, y consiguientemente no logran explicarlas ni aplicarlas a nuevas situaciones:

> Este es un déficit muy común. Incluso cuando los profesores creen que sus alumnos han aprendido algo—y de hecho comprueban que es así mediante una evaluación— lo aprendido se difumina rápidamente en cuanto se trata de aplicarlo a un problema o situación nueva o en cuanto se pone de manifiesto sobre todo en la resolución de problemas, que los alumnos tienden a afrontar de un modo repetitivo, como simples ejercicios rutinarios, en vez de tareas abiertas que requieren reflexión y toma de decisiones por su parte.[10]

[10]. *Ibíd.,* p. 20.

Tabla 3: Algunas dificultades en el aprendizaje de procedimientos en el caso de los problemas cuantitativos (Pozo y Gómez, 1996)

1. Escasa generalización de los procedimientos adquiridos a otros contenidos nuevos. En cuanto al formato o el contenido conceptual del problema, cambia. Los alumnos se sienten incapaces de aplicar a esa nueva situación los algoritmos aprendidos. El verdadero problema de los alumnos es saber de qué va el problema (de regla de tres, de equilibrio químico, etc.).
2. El escaso significado que tiene el resultado obtenido para los alumnos. Por lo general, aparecen superpuestos dos problemas, el de ciencias y el de matemáticas, de forma que, en muchas ocasiones este último enmascara al primero. Los alumnos se limitan a encontrar la "fórmula" matemática y llegar a un resultado numérico, olvidando el problema de ciencias. Aplican ciegamente un algoritmo o un modelo de "problema" sin comprender lo que hacen.
3. Escaso control metacognitivo alcanzado por los alumnos sobre sus propios procesos de solución. La tarea se ve reducida a la identificación del tipo de ejercicio, y a seguir de forma algorítmica los pasos que han seguido en ejercicios similares en busca de la solución "correcta" (normalmente única). El alumno apenas se fija en el proceso, sólo le interesa el resultado (que es lo que suele evaluarse). De esta forma, la técnica se impone sobre la estrategia y el problema se convierte en un simple ejercicio rutinario.
4. El escaso interés que esos problemas despiertan en los alumnos. Cuando se utilizan de forma masiva y descontextualizada, reduciendo su motivación para el aprendizaje de la ciencia.

En la tabla 3, se pueden apreciar algunas de las actitudes y creencias que suelen asumir los alumnos respecto a la naturaleza de la ciencia y su aprendizaje. Es decir, la forma como los alumnos reproduce una visión, si se quiere deformada, descontextualizada, rígida, acumulativa de la ciencia, la de la visión heroica del papel de los científicos, la de la neutralidad del conocimiento científico, entre otras.

Ignacio Pozo y Miguel Gómez consideran algunos elementos sobre las actitudes y creencias inadecuadas mantenidas por los alumnos con respeto a la naturaleza de la ciencia y su aprendizaje, como lo veremos en la tabla 3, en la que éstos:

> Vienen a resumir algunos de los problemas actitudinales que tienden a mostrar los alumnos, que como mínimo se desvían de los que cabría esperar de una adecuada instrucción científica. Además de esa falta de interés, los alumnos tienden a asumir actitudes inadecuadas con respecto al trabajo científico, adoptando posiciones pasivas, esperando respuestas en lugar de formularlas, y mucho menos hacerse ellos mismos las preguntas; concebir los experimentos como "demostraciones" y no como

> investigaciones; asumir que el trabajo intelectual es una actividad individual y no de cooperación y búsqueda conjunta; considerar la ciencia como un conocimiento neutro, desligado de sus repercusiones sociales; asumir la superioridad del conocimiento científico a otras formas de saber cultural más "primitivas", etc.[11]

Tabla 4: Algunas actitudes y creencias inadecuadas mantenidas por los alumnos con respecto a la naturaleza de la ciencia y a su enseñanza

—Aprender ciencia consiste en repetir de la mejor forma posible lo que explica el profesor en clase.
—Para aprender ciencia es mejor no intentar encontrar tus propias respuestas sino aceptar lo que dice el profesor y el libro de texto, ya que está basado en el conocimiento científico
—El conocimiento científico es muy útil para trabajar en el laboratorio, para investigar y para inventar cosas nuevas, pero apenas sirve para nada en la vida cotidiana.
—La ciencia nos proporciona un conocimiento verdadero y aceptado por todos.
—Cuando sobre un mismo hecho hay dos teorías, es que una de ellas es falsa: la ciencia acabará demostrando cuál de ellas es la verdadera.
—El conocimiento científico es siempre neutro y objetivo
—Los científicos son personas muy inteligentes, pero un tanto raras, que viven encerrados en su laboratorio.
—El conocimiento científico está en el origen de todos los descubrimientos tecnológicos y acabará por sustituir a todas las demás formas del saber.
—El conocimiento científico trae consigo siempre una mejora en la forma de vida de la gente.

De otra parte, han existido diferentes enfoques frente a la enseñanza de la ciencia que nos permiten mirar cuáles han sido sus principales aciertos y falencias a lo largo de los últimos años. Retomamos el texto de Juan Ignacio Pozo y Miguel Gómez, para mirar los diferentes enfoques o tradiciones para la enseñanza de la ciencia en los últimos treinta años de investigación e innovación, desde las concepciones más tradicionales de la enseñanza, cercanas a la llamada pedagogía por objetivos, hasta las propuestas más recientes de enseñanza a través de la investigación o de instrucción mediante modelos, al igual que la enseñanza por descubrimiento o la enseñanza expositiva de Ausubel.

Pozo y Gómez proponen un esquema general para poder analizar algunos de estos modelos de currículo de ciencias:

[11]. *Ibíd*., p. 21.

I. Los supuestos metodológicos y la concepción de aprendizaje subyace al enfoque y las metas que éste propone
II. Los criterios de selección y organización de los contenidos
III. Las actividades de enseñanza y evaluación en que se basa, para concluir analizando
IV. Las dificultades más previsibles que, a partir los análisis desarrollados, se derivan de la aplicación de ese enfoque tanto para los profesores como para los alumnos.

2. LA ENSEÑANZA TRADICIONAL DE LA CIENCIA

Es un tipo de enseñanza donde la fuente del conocimiento disciplinar parte únicamente del docente, dirigido a, sobre todo, la transmisión de conocimientos verbales, en donde los alumnos quedan relegados a un papel simplemente de reproductores de un saber. Existe muy poco bagaje didáctico y prevalece una formación marcadamente selectiva que responde a las exigencias impuestas para que los estudiantes respondan las pruebas de ingreso a la universidad.

En este enfoque, el docente es la máxima autoridad de unos conocimientos preestablecidos y listos para ser asumidos por los alumnos. Este debe aceptar como verdades únicas una serie de conocimientos presentados como hechos que pasan del docente o del libro a las clases.

2.1 SUPUESTOS Y METAS DE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA

Al considerar la enseñanza de la ciencia como un saber absoluto, verdadero, o como un conocimiento que devela la naturaleza, se supone que aprender ciencia lo único que debe hacerse es traspasar esos conocimientos de la manera más fiel posible a los alumnos. Esto significa que el alumno debe limitarse a reproducir ese conocimiento, o si se prefiere, incorporarlo a su memoria. La forma más plausible de conseguir este objetivo, es presentar,

en el desarrollo de las clases, en forma ordenada, sistemática y rigurosa el conocimiento que el alumno debe aprender.

2.2 CRITERIOS PARA SELECCIONAR Y ORGANIZAR LOS CONTENIDOS

El único criterio que se tiene en cuenta en este enfoque, es el del conocimiento disciplinar que determina cuáles son los contenidos relevantes y cómo se deben organizar. Además, se parte del presupuesto que estos conocimientos son los más aceptados por la comunidad científica y, por lo tanto, resultan siendo los más convenientes para la enseñanza de la ciencia.

> En este enfoque los currículos para la educación secundaria y con ellos los materiales y las actividades didácticas emulan en lo posible el formato de la enseñanza de esas mismas materias en la universidad. La propia formación disciplinar del profesorado de Educación superior alienta esta concepción: se trata de enseñar aquello que se aprendió y tal como se aprendió. Un currículo será mejor cuanto más científico sea, es decir, cuanto más académico resulte. La eliminación o reducción de contenidos disciplinares —es decir, de los tradicionales contenidos verbales— se considera una trivialización o reducción de la propia educación científica.[12]

2.2.1 Actividades de enseñanza y evaluación

Las actividades se organizan, sobre todo, alrededor de las clases magistrales de los docentes: Estos docentes exponen de forma organizada el temario de clase, los alumnos toman nota de lo que dice el profesor luego desarrollan ejercicios y demostraciones de las explicaciones del docente para llegar a incorporar el conocimiento.

La evaluación de los contenidos enseñados en clase debe dar respuesta del conocimiento suministrado por el docente, de la forma más precisa; es decir, memorística. Entre más fielmente sea reproducido el conocimiento del texto o del desarrollo de la explicación del tema tratado en clase, más alta será la nota. Para ello se tiene en cuenta el desarrollo de ejercicios repetitivos, que den cuenta de la rutina del dominio del alumno frente a los conocimientos impartidos en el aula de clase.

---

[12]. *Ibíd*., p., 270.

2.2.2 Dificultades de aprendizaje y enseñanza previsibles

En este enfoque son varias las dificultades que salen a flote en el momento de analizar las dificultades de aprendizaje y enseñanza de la ciencia. Una de éstas tiene que ver con que este tipo de educación tradicional instructiva y unidireccional no puede satisfacer las nuevas demandas que exige la sociedad. En tanto que no se puede seguir enseñando con la visión de un conocimiento del docente como acabado y en el que los alumnos apenas se restringen a reproducir más o menos pacientemente lo que aprenden en clase o simplemente lo que dicen los libros de texto.

> En una sociedad que cada vez más requiere de los alumnos y futuros ciudadanos que usen sus conocimientos de modo flexible ante tareas y demandas nuevas, que interpreten nuevos problemas a partir de los conocimientos adquiridos y que conecten sus conocimientos escolares con la sociedad de la información en la que están inmersos, no parece bastar con llenar la cabeza de los alumnos, sino que hay que enseñarles a enfrentarse de un modo más activo y autónomo a los problemas, lo cual requiere no sólo nuevas actitudes, contrarias a las generales por este modelo tradicional basado en un saber externo y autoritario, sino sobre todo destrezas para activar adecuadamente los conocimientos.[13]

3. LA ENSEÑANZA POR DESCUBRIMIENTO

Este enfoque asume la enseñanza de la ciencia a partir de la consideración de que los alumnos pueden aprender ciencia haciendo ciencia, y que su enseñanza debe partir de experiencias que les posibilite acercarse a la investigación y reconstrucción de lo que se realiza en la práctica científica. Es decir, parte del supuesto que la mejor metodología didáctica para enseñar ciencia es la misma metodología de la investigación científica.

La mejor manera de aprender ciencias es la de seguir los pasos de los científicos, asumir de igual manera los mismos problemas y así mismo encontrar las soluciones, para Pozo y Gómez, haciendo referencia a Wagensberg, "El método que favorece la trasmisión del conocimiento es el mismo que favorece su creación… Todo conocimiento, por riguroso y complejo que sea, es transmisible usando el propio método científico, con las mismas dudas,

[13].*Ibíd.*, p., 273.

los mismos errores y las mismas inquietudes. Y ello es además independientemente de la edad y formación de los destinatarios del conocimiento."[14]

3.1 SUPUESTOS Y METAS DE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA

En este modelo se cree que los alumnos tienen capacidades muy parecidas a las de los científicos, lo que significa que existe cierta compatibilidad básica entre la forma en que abordan las tareas los científicos y la forma en que los niños abordan las investigaciones científicas desarrollando las estrategias propias del método científico, accediendo a las mismas conclusiones y elaboraciones teóricas: "si nos enfrentamos con rigor científico a una situación, acabaremos por descubrir los mismos principios que en ella encontraron los científicos, ya que lo que éstas hacen es desentrañar la estructura del mundo, que si puede ser directamente percibida, sí resulta accesible recurriendo a ciertos métodos."[15]

En este enfoque se enfatiza que el descubrimiento al cual pueden llegar los alumnos en la práctica científica, no tiene por qué ser autónomo, sino que debe ser guiado por el docente a través de la organización y planificación de las experiencias y actividades didácticas.

3.2 CRITERIOS PARA SELECCIONAR Y ORGANIZAR LOS CONOCIMIENTOS

Del mismo modo que en el enfoque tradicional, el enfoque por descubrimiento organiza los contenidos a partir de las disciplinas, pero con la diferencia de que estos saberes no son presentados como acabados y estáticos, sino como problemas a los que debe enfrentarse el alumno.

La ciencia, en ese sentido, no será presentada como un agregado de teorías para interpretar el mundo, sino como un método, una manera de aproximarse a interpelar el universo. Lo que

[14]. *Ibíd.,* p., 274.
[15]. *Ibíd*.

quiere decir, que los contenidos del currículo son vistos en la enseñanza de la ciencia como un proceso.

3.2.1 Actividades de enseñanza y evaluación

Las actividades de la enseñanza son muy parecidas a las propias actividades de investigación. Dado que el método científico es también el método de enseñanza, de lo que se trata es de diseñar escenarios para el descubrimiento y hacer al profesor y la didáctica menos visible. Hacer ciencia y aprender ciencia es lo mismo.

En este modelo de descubrimiento, se establecen actividades: a) presentación del problema; b) observación, identificación de variables y recogida de datos; c) experimentación, para comprobar las hipótesis formuladas sobre variables y datos; d) organización e interpretación de los resultados y; reflexión sobre el proceso seguido y los resultados obtenidos.

3.2.2 Dificultades de aprendizaje y enseñanza previsibles

Juan Ignacio Pozo presenta una tabla de las doce críticas que realizaron Ausubel, Novak y Hanesian a la *enseñanza por descubrimiento.* Dentro de las críticas hechas por estos autores encontramos que, al considerar la compatibilidad básica entre la mente de los alumnos y la mente de los científicos, se incurría en un error ya que no se puede llegar a equiparar habilidades, procedimientos, pensamientos, entre los alumnos y los científicos. Aunque, desde una edad temprana, los niños puedan utilizar formas incipientes de pensamiento próximo al de los científicos —por ejemplo, en contextos muy restringidos, niños de 4-5 años pueden llegar a someter a comprobación determinadas hipótesis—, parece aceptarse hoy en día que el razonamiento científico no es la forma usual en que resolvemos nuestros problemas cotidianos.

Otra dificultad manifiesta en este enfoque es que no basta con que el alumno tenga un dominio de las habilidades del método científico, para alcanzar una "competencia" necesaria que le permita acceder completamente al conocimiento científico. Un tercer problema de este enfoque educativo radicaba que no diferencia entre los procesos de la ciencia, los procedimientos de aprendizaje de los alumnos y los métodos de enseñanza.

4. LA ENSEÑANZA EXPOSITIVA

Ausubel considera que el aprendizaje de la ciencia consiste en transformar el significado lógico en significado sicológico, esto es, que los estudiantes asuman como propios los significados científicos. De este modo, se piensa que si se parte la ideas de los alumnos, de manera progresiva, se puede llegar a los conceptos científicos para poder constituir el foco de los currículos en ciencias.

4.1 SUPUESTOS Y METAS DE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA

La meta principal de la educación científica, consistirá en transmitir a los alumnos la estructura conceptual de las disciplinas científicas, de tal manera, que los alumnos acaben por apropiarse de un conocimiento externamente elaborado para una mejor aprehensión y junto con éste logren con su conocimiento previo, compartir los significados de la ciencia.

4.2 CRITERIOS PARA SELECCIONAR Y ORGANIZAR LOS CONTENIDOS

Según Pozo, si la meta de la educación científica es trasladar a los alumnos esos "cuerpos organizados de conocimiento", que constituyen las disciplinas, el criterio básico para organizar y secuenciar los contenidos del currículo de ciencias debe ser la propia estructura conceptual de esas disciplinas. El currículo deberá proceder de lo general a lo más específico,

por procesos de diferenciación conceptual. Al mismo tiempo, cada nuevo contenido conceptual deberá apoyarse y relacionarse manifiestamente en los contenidos preliminares.

4.2.1 Actividades de enseñanza y evaluación

Dentro del aprendizaje significativo, es necesario que se establezca de modo explícito las relaciones entre la nueva información que va a presentarse y ciertos conocimientos que ya estén presentes en la estructura conceptual del alumno. Uno de los mecanismos utilizados en este enfoque planteado por Ausubel, lo constituye el organizador previo. Este permite tender un puente cognitivo entre lo que el alumno ya sabe, y lo que necesita saber antes de aprender significativamente la tarea en cuestión.

Existen unas fases de la enseñanza expositiva basada en el uso de organizadores previos: Una primera fase consiste en aclarar los objetivos de la lección, presentar el organizador, dar ejemplos, contextualizar. La segunda fase consiste en la presentación de material de trabajo; es decir, en el contenido conceptual de la actividad de enseñanza, y una tercera fase, en la que se refuerzan todos los lazos y relaciones conceptuales tendidos, no sólo entre el organizador, previo el material de aprendizaje, sino que también con otros conocimientos presentados.

En cuanto a las actividades de evaluación, se destaca la propuesta de Novak y Gowin, basada en la elaboración de los mapas conceptuales, que posibilitan manifestar las relaciones conceptuales instituidas por los alumnos dentro de un señalado campo semántico. Estos no solamente sirven como instrumento de evaluación, sino también como recurso metacognitivo para provocar un mayor aprendizaje de los conceptos en los alumnos.

4.2.2 Dificultades de aprendizaje y enseñanza previsibles

Se trata de una concepción cuyo desarrollo plantea límites al aprendizaje de la ciencia, porque, si bien esta enseñanza expositiva puede ser válida para conseguir que los alumnos comprendan algunas nociones científicas cuando poseen conocimientos previos, su validez es más incierta cuando se trata de cambiar de modo radical esos conocimientos previos. En otros términos, se trata de un modelo efectivo para logar un ajuste progresivo de las concepciones de los alumnos al conocimiento científico, pero limitado para lograr la reestructuración de esas concepciones de los alumnos.

> Al asumir que los nuevos conocimientos deben anclarse en los ya existentes y que el proceso de instrucción debe guiarse por una diferenciación progresiva, sólo cuando existan conceptos inclusores o puentes cognitivos entre el conocimiento cotidiano y el científico podrá lograse el aprendizaje significativo, es decir, cuando ambos tipos de conocimiento difieran pero sean compatibles. En cambio, cuando exista una incompatibilidad, en el sentido en que ésta se definió no podrá lograse la conexión y por lo tanto el aprendizaje. Se trata en suma, de una teoría de la comprensión más que de una teoría del aprendizaje.[16]

5. LA ENSEÑANZA MEDIANTE EL CONFLICTO COGNITIVO

Se trata de partir de las concepciones alternativas de los alumnos, confrontarlas con situaciones conflictivas, para lograr un cambio conceptual; es decir, la sustitución por las teorías científicas. El alumno en este enfoque debe llegar por cuenta propia a tomar conciencia de ese conflicto y resolverlo. El papel del docente es el de permitir a través de diferentes recursos expositivos o no expositivos, que los alumnos descubran las insuficiencias de sus propias concepciones.

5.1 SUPUESTOS Y METAS DE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA

La enseñanza basada en el conflicto cognitivo, parte de la idea de que es el alumno quien construye y obtiene su propio saber y quien debe tomar conciencia de sus limitaciones y

[16]. POZO y GOMEZ.,. p 284.

solventarlas. En este enfoque, las concepciones alternativas de los alumnos tienen un lugar esencial, de forma que la finalidad de la educación científica estará en cambiar esas concepciones inconscientes de los alumnos y reemplazarlas por el conocimiento científico.

5.2 CRITERIOS PARA SELECCIONAR Y ORGANIZAR LOS CONTENIDOS

Los contenidos en este enfoque se organizan por núcleos conceptuales, lo cual quiere decir que los alumnos deben dominar y comprender los sistemas conceptuales en los que se fundamenta el conocimiento científico, mediante un cambio cognitivo que les permita a los alumnos superar sus concepciones intuitivas por las del conocimiento científico.

> Alguno autores (por ejemplo, Strike y Posner, 1992) destacan la necesidad de dotar a esos contenidos científicos de una cierta organización jerárquica, de forma que el currículo esté dirigido a cambiar los principios básicos en que se sustentan esas concepciones alternativas, que desempeñarían un papel similar a los programas de Kuhn (1962) o los programas de Lakatos (1978) en la propia elaboración del conocimiento científico.[17]

5.2.1 Actividades de enseñanza y evaluación

Se diseñan secuencias educativas programadas, con el fin de dirigir u orientar las respuestas de los alumnos a esos conflictos cognitivos para que se produzca el conocimiento. Según Pozo, el modelo Posner y Cols, se instaura que la situación didáctica debe reunir ciertas condiciones:

a) El alumno debe sentirse insatisfecho con sus propias concepciones
b) Debe haber una concepción que resulte inteligible para el alumno
c) Esa concepción debe resultar además creíble para el alumno
d) La nueva concepción debe parecer al alumno más potente que sus propias ideas

Con el fin de lograr estos propósitos, se han diseñado diversas secuencias de enseñanza basadas en el conflicto cognitivo, resumidas en tres fases:

[17].*Ibíd.*, p. 287.

1. Se utilizan tareas que mediante inferencias predictivas o solución de problemas, activen los conocimientos o teoría de los alumnos, con el fin de que puedan identificar sus diferentes concepciones alternativas de la ciencia.
2. Se enfrenta a los conocimientos así activados a situaciones conflictivas, mediante la presentación de datos o la realización de experiencia se trata que el estudiante tome conciencia no sólo de su concepción alternativa de la ciencia, sino de los límites de esa concepción y de sus diferencias con el conocimiento científico.
3. Se trata que cuando los alumnos hayan tomado conciencia de los nuevos conocimientos adquiridos, puedan reemplazar su conocimiento previo alternativo por una teoría mejor que les posibilita predecir y comprender situaciones científicas.

5.2.2 Dificultades de aprendizaje y enseñanza previsibles

Una primera dificulta de este modelo tiene que ver con la forma como los profesores e investigadores han interpretado la propuesta del cambio conceptual mediante el conflicto cognitivo. Es decir, la vaguedad de sus propuestas, ya que siguen trabajando con las mismas metas, la organización del currículo y la evaluación de la enseñanza tradicional. En este enfoque todo se reduce a incluir ciertos *test* iniciales para detectar las ideas previas sin que luego los resultados de éstos incidan en el desarrollo posterior de la actividad del aula, donde se ha enseñado a partir de las explicaciones del profesor, y en la evaluación del alumno debe responder a la exposición magistral.

> El enfoque de cambio conceptual, bajo la apariencia de una aceptación de sus supuestos constructivista, se tiñe de positivismo […] Se cambia la forma de enseñar —ahora hay que activar las concepciones alternativas de los alumnos— pero no la forma de evaluar ni las metas del currículo. Hay que activar las concepciones de los alumnos pero no erradicarlas, para hacer que desaparezcan para siempre y sean sustituidas por el conocimiento verdadero y aceptado: el saber científico positivo.[18]

[18].*Ibíd.*, p. 292.

6. LA ENSEÑANZA MEDIANTE LA INVESTIGACIÓN DIRIGIDA

En este enfoque se concibe la investigación científica como un proceso de construcción social y con ella la forma de llevar la investigación al aula como guía de trabajo didáctico.

6.1 SUPUESTOS Y METAS DE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA

La investigación que los alumnos deben hacer en el aula de clase debe ser, ante todo, un laborioso proceso de construcción social de teorías y modelos, apoyado no sólo en ciertos recursos metodológicos, sino también en el despliegue de actitudes y procedimientos propios del investigador en un contexto social.

> Se adopta una clara posición constructivista, al considerar que los modelos y teorías elaboradas por la ciencia, pero también sus métodos y sus valores, son producto de una construcción social, y que por tanto, para lograrlos en el aula, es necesario situar al alumno en contextos sociales de construcción del conocimiento, similares a los que vive un científico. Dado que la investigación científica se basa en la generalización y resolución de problemas teóricos y prácticos, la propia enseñanza de la ciencia deberá organizarse en torno a la resolución de problemas.[19]

Es una propuesta de trabajo que permite entender que la construcción del conocimiento se sucede en contextos sociales y hacen parte de las dinámicas sociales.

6.2 CRITERIOS PARA SELECCIONAR Y ORGANIZAR LOS CONTENIDOS

El eje en que gira el currículo de ciencia es la resolución de problemas generados desde el análisis del conocimiento disciplinar. Aunque este enfoque tenga en cuenta las características de los alumnos y el contexto social del currículo, los contenidos conceptuales siguen siendo orientados desde las disciplinas.

[19].*Ibíd.*, p. 294.

6.2.1 Actividades de enseñanza y evaluación

El desarrollo de las actividades se preparará en el planteamiento y resolución de problemas por parte del profesor y de los alumnos. Estos problemas son abiertos y deben llevar a la realización de pequeñas investigaciones. Para la resolución de problemas se plantea una serie de pasos:

1. Despertar el interés de los alumnos por el problema que va a abordarse, previamente seleccionado por el profesor/director de investigación.
2. Realizar un estudio cualitativo de la situación, intentando definir de la manera más precisa el problema, identificando las variables más relevantes que lo restringen.
3. Emitir hipótesis sobre los factores que pueden estar determinando el posible resultado del problema y sobre la forma cómo estos factores condicionan el mismo.
4. Elaborar y explicar posibles estrategias de solución del problema, planificando su puesta en marcha en lugar de actuar por ensayo y error. Buscar vías alternativas para la resolución del problema.
5. Poner en marcha la estrategia o estrategias seleccionadas, explicitando y fundamentando al máximo lo que se va haciendo.
6. Analizar los resultados obtenidos a la luz de las hipótesis previamente explicitadas.
7. Reflexionar sobre las nuevas perspectivas abiertas por la resolución realizada, replanteando o redefiniendo el problema en un nivel de análisis, en relación con otros contenidos teóricos o en nuevas situaciones prácticas. Idear nuevas situaciones o problemas que merezcan ser investigados a partir del proceso realizado.
8. Elaborar una memoria final en la que se analicen no sólo los resultados obtenidos en relación al problema planteado, sino también el propio proceso de resolución llevado a cabo.

Esta secuencia didáctica posibilita un mayor acercamiento entre el docente y el alumno, además de que se resalta el carácter social del proceso de resolución de problemas, fomentando una mayor comunicación entre los distintos actores que participan de la investigación en el aula de clase. Esto repercute de manera considerable en los procedimientos, actitudes y conceptos explícitos que resultan de este enfoque.

Estos pasos son a su vez mecanismos de evaluación, ya que en la práctica permiten verificar la forma como los alumnos se enfrentan a estos problemas, los criterios que tienen de selección de conceptos, teorías y procedimientos y las posibles soluciones que presentan cuando se encuentran frente a una situación de resolución de problemas.

6.2.2 Dificultades de aprendizaje y enseñanza previsibles

Una de las dificultades que se presenta al implementar este enfoque radica en la exigencia al profesorado, lo que dificulta su generalización. Enseñar ciencia como un proceso de investigación requiere una determinada concepción de la ciencia y su enseñanza, que no suele ser lo más habitual entre los docentes. Demanda una mirada distinta de pensar el currículo de ciencias y sus metas, también en los métodos de la enseñanza implementados en clase.

De tal modo, implica un cambio radical que involucra lo procedimental, lo conceptual y actitudinal del docente involucrado en la enseñanza de la ciencia y la forma como debe asumir estos aspectos para su enseñanza con los alumnos. Otra dificultad que señala Pozo consiste en que,

> Si aceptamos, como parece hacerse desde este enfoque, el supuesto de que la construcción de conocimiento se define en el marco de unas interacciones sociales, está situada en un contexto social que define sus metas, parece bastante dudoso que los alumnos puedan poner en marcha procesos constructivos que compartan las metas y los contextos sociales (de descubrimiento pero también de justificación) propios del trabajo científico.[20]

De tal manera, no puede pensarse que la investigación científica que realiza un científico, pueda soportar los mismos requerimientos que desarrolla un alumno en el aula de clase. Esta varía en cuanto el tiempo que pueda dedicar un científico experto a una investigación específica, largas horas de trabajo y un consenso de la comunidad científica, mientras que un alumno se ve obligado distribuir su tiempo por las cada vez más abultadas materias y asignaturas a las que debe dedicarle tiempo para estudiar, sin que esto se vea reflejado en la adopción de las prácticas, las metas, las reglas que definen cada una de esas comunidades científicas.

[20].*Ibíd.*, p. 297.

De otro lado, no todo lo que hace un científico tiene sentido para los alumnos, y viceversa, ya que una cosa es la práctica científica de los alumnos en el laboratorio de ciencias y otra muy distinta la práctica que realiza un científico afuera del aula de clases, que tiene unas metas muy distintas frente a la investigación.

En ese orden de ideas, nos parece importante poder identificar cómo en la enseñanza de la ciencia se han desarrollado distintos enfoques que han intentado, en cierta medida, procurar por una enseñanza de la ciencia que dé respuesta a los tiempos cambiantes de la enseñanza de estas disciplinas.

Los supuestos y metas de la enseñanza de la ciencia han pasado por currículos tradicionales, según los cuales aprender ciencia es adquirir un conocimiento verdadero, ya sea por exposición o por descubrimiento. Estas son las propuestas curriculares más cercanas al constructivismo. De igual forma, ha habido una evolución de la forma de concebir las relaciones entre el conocimiento cotidiano y el científico, desde la compatibilidad hasta la incompatibilidad total, pasando por la integración jerárquica de ambas formas de conocimiento.

> La probabilidad de éxito será mayor cuando las decisiones sobre cada uno de estos aspectos se apoyen mutuamente y a su vez sean coherentes con los supuestos de ese profesor o grupo de profesores sobre la naturaleza del conocimiento científico y su aprendizaje, a cuya explicitación, reestructuración e integración jerárquica […] ya que, en último extremo aprender a enseñar ciencia requiere de los profesores un cambio conceptual, procedimental y actitudinal no menos complejo que el que exige a los alumnos el propio aprendizaje de la ciencia.[21]

Desde el principio, se concibió la enseñanza de las ciencias como un saber instrumental y abstracto, aislado del mundo social:

1. En la secundaria, los docentes, informan de una *visión empirista y ateórica* de la ciencia que resalta el papel de la observación y la experimentación "neutras" (no contaminadas por ideas apriorísticas), olvidando el papel esencial de las hipótesis y otros aspectos creativos e imaginativos.
2. Asumen una *visión rígida y algorítmica* de la actividad científica, concebida como un conjunto de etapas a seguir mecánicamente, con un control riguroso.

[21].*Ibíd.*, p. 306.

3. Se advierte *una visión aproblemática y ahistórica* de la ciencia, en tanto que, se traduce en la transmisión de conocimientos ya elaborados, sin mostrar cuáles fueron los problemas que generaron su construcción, sus dificultades.
4. *Una visión exclusivamente analítica* de la ciencia, que se manifiesta por parte de los profesores y que se difunde en los libros de texto.
5. En los profesores y en los libros de texto, se presenta una visión de la ciencia en crecimiento *lineal puramente acumulativa*, que ignora las crisis, las reformulaciones.
6. Se asume que el trabajo científico es individual, ignorando el papel del trabajo colectivo, de los intercambios entre equipos de trabajo; es decir, persiste una *visión individualista.* De otra parte, se asume por parte de los docentes, que la actividad científica es una tarea difícil, reservada para las minorías, eminentemente masculina, como una cuestión de "genios", en una visión *"velada" y elitista.*
7. Se observa que los docentes no tienen en cuenta el contexto donde se produce y desarrolla la actividad científica, olvidando las complejas relaciones Ciencia, Tecnología y Sociedad, y perciben a los científicos como seres aislados y ajenos a la toma de decisiones; es decir, impera una *visión descontextualizada.*

En conclusión, en el profesorado predomina una visión de la ciencia al margen de los contextos sociales, una fuerte exclusión de las mujeres en la actividad científica, la creencia de que la realiza una elite, y una idea de la ciencia en constante crecimiento y progreso, exclusivamente analítica y rígida, muy centrada en la experimentación y la observación neutras.

Aunque la enseñanza de la tecnología tiene una menor tradición que la de la enseñanza de las ciencias, esta también soporta una serie de prejuicios y visiones deformadas que se reproducen en distintos ámbitos de la escuela.

7. CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD Y LA EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA

En cuanto a la enseñanza de la tecnología, nos parece pertinente hacer algunas consideraciones sobre la percepción que existe en el aula y que, en cierta medida, tiene características similares de las visiones deformadas de la enseñanza de las ciencias.

Según Mariano Martín Gordillo y Juan Carlos González[22], los tópicos o prejuicios sobre la naturaleza de la actividad tecnológica, comienzan a reproducirse tanto en su percepción social como en la manera en que se asume en su enseñanza en la escuela. Es importante tener en cuenta algunos de estos tópicos para poder entender la forma como son apropiados por los docentes y los estudiantes en la escuela:

1. La tecnología es ciencia aplicada a los procesos de producción.
2. Los productos tecnológicos son artefactos materiales.
3. La tecnología es universal y no necesita contextualización social.
4. La evolución de los artefactos tecnológicos está guiada por la optimización funcional, es decir, por la eficacia y la eficiencia.
5. Los artefactos tecnológicos son producto de la invención genial de artífices individuales.
6. La actividad tecnológica es neutra, está al margen de las controversias valorativas y,
7. Las nuevas tecnologías no son realmente tecnologías.

A continuación se presenta brevemente un análisis de cada uno de estos tópicos para poder acercarnos a la visión que suele acompañar el desarrollo de la tecnología a docentes, discentes y sociedad en general.

[22] MARTIN, Mariano Gordillo y Juan Carlos, GONZALEZ, "Reflexiones sobre la educación tecnológica desde el enfoque CTS". *En Revista Iberoamericana de Educación* (OEI), N° 28, enero-abril 2002.

7.1. LA TECNOLOGÍA ES CIENCIA APLICADA A LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN

Se parte del supuesto de que la tecnología procede de acuerdo a unos conocimientos teóricos y que debe su razón de ser a los conocimientos científicos para la consecución de artefactos tecnológicos. La ciencia devela y la tecnología hace uso de sus conocimientos para su transformación. Es decir, que la tecnología está subordinada a los conocimientos científicos y de lo único que se debe ocupar es de producir artefactos.

En el ámbito escolar se diferencian dos etapas frente a la enseñanza de la tecnología: una teórica, que haría parte del análisis y del diseño donde se concibe al artefacto, y otra, de su elaboración y desarrollo práctico. Al salón de clases se traslada la práctica educativa del aula y el taller. En el aula se prepara al educando en los aspectos teóricos, conceptuales, las teorías de las disciplinas científicas, mientras que el taller recibe la instrucción necesaria para la ejecución de los artefactos diseñados durante las clases.

7.2 LOS PRODUCTOS TECNOLÓGICOS SON ARTEFACTOS MATERIALES

Se concibe la idea de que en la tecnología sólo o únicamente se producen artefactos materiales sin tener presente que estamos rodeados de producciones artefactuales que no necesariamente son materiales. La escuela, el lenguaje, la escritura son tecnologías sociales que cumplen distintas funciones de forma más o menos eficaz, tal como pueda pasar con las mismas tecnologías materiales.

Las tecnologías, en determinado momento, pueden ser tecnologías sociales y producciones materiales simultáneas al mismo tiempo, que deben ser tenidas en cuenta en el espacio escolar. Eso son, por ejemplo, los diferentes dispositivos que hacen parte de la práctica docente, como la televisión, la Internet, los computadores, el DVD, la radio, la prensa, entre otros. Si observamos los computadores, son producciones materiales, pero también son tecnologías sociales que cumplen un papel preponderante en el espacio escolar.

Lo ideal sería pensar junto a los estudiantes las tecnologías sociales o la producción artefactual, de un objeto de estudio; para este caso los ordenadores, las características tanto sociales como de la producción industrial del computador. Por ejemplo, indagar en la escuela cómo puede o no afectar los procesos de aprendizaje y enseñanza de una asignatura cualquiera; cómo pueden modificar o no la organización del currículo escolar; cómo, desde la arquitectura del *software,* se organiza y se procesa la información. Desde la producción material, el consumo de agua, de energía, los materiales que se emplean para su producción, la organización del trabajo y su impacto social, ecológico y económico, podrían servir también de insumo para ser pensado en el aula de clases.

7.3. LA TECNOLOGÍA ES UNIVERSAL Y NO NECESITA CONTEXTUALIZACIÓN SOCIAL

Al ser la tecnología ciencia aplicada a la producción de objetos materiales, se parte del supuesto de que ésta se puede producir universalmente y en cualquier contexto. Desde esta perspectiva, se piensa que produce tecnología en medicina, agricultura, industria, comunicación, escuela, enfermedades, sin importar y tenerse en cuenta los intereses ni las intenciones de su producción: hacia dónde está dirigida, quiénes la producen, por qué se produce. Es decir, existe una cierta neutralidad sobre el contexto y los resultados de su aplicación, sólo se piensa que se produce universalmente tecnología concebida desde la idea de progreso, para generar bienestar, satisfacer necesidades y solucionar problemas.

Se podría pensar que existe una incuestionable autonomía de la tecnología y, por lo tanto, puede ser transferida a otros contextos. Al ser autónoma, la tecnología puede moverse de un lugar a otro con toda libertad y tener los mismos efectos y la misma eficacia que en los contextos donde fue diseñada, y ser útil, por consiguiente, donde se incorpore.

Una contextualización de la tecnología, frente a la concepción tradicional y positivista de la tecnología en el aula de clases, debe tener en cuenta una serie de características para ser

discutidas en clase por los educandos y docentes: la tecnología debe ser pensada en un contexto local, nacional e internacional; la producción tecnológica implica en su desarrollo la participación de los mismos usuarios y no sólo es potestad de los expertos; la producción de tecnologías involucra recursos humanos y tiene efectos ambientales.

7.4 LA EVOLUCIÓN DE LOS ARTEFACTOS ESTÁ GUIADA POR LA OPTIMIZACIÓN FUNCIONAL, ES DECIR, POR LA EFICACIA Y LA EFICIENCIA

La idea lineal de progreso tecnológico, acompañado por la eficacia y la eficiencia, es lo que caracteriza a este tópico. Se trata entonces de hacer una periodización histórica de los artefactos tecnológicos y mirar su evolución y efectividad para la solución de problemas sociales. Aquí no se piensa en los valores, contradicciones, dilemas o conflictos que en determinado momento hayan surgido para la producción de los artefactos tecnológicos. El principio de eficiencia y eficacia miden y garantizan los beneficios, al igual que determinan los logros de las tecnologías en las sociedades contemporáneas. De tal suerte se cree que la tecnología evoluciona libremente, cada vez es más compleja, más eficiente y mejor adaptada a diversos contextos. Existe una linealidad productiva sucesiva de artefactos de menos a mejor apropiadas para su uso en el contexto social donde se promueven.

Una reflexión de la educación tecnológica para este tópico debería según Mariano Martín Gordillo y Juan Carlos González,

> Explicar la evolución de la tecnología en el aula siguiendo lo enunciado en este tópico no sería otra cosa que mostrar cómo el desarrollo de los diseños de los artefactos ha sido progresivamente más eficaz y eficiente, es decir, mejor. Pero ¿mejor en qué?, ¿mejor para qué?, ¿en qué y para qué es mejor un arma química que un hacha de sílex?, ¿en qué y para qué es mejor un avión supersónico que un carro de bueyes?, ¿en qué y para qué es mejor una central nuclear que un molino de viento? Estas preguntas, como tantas otras sobre la evolución de la tecnología, no pueden ser respondidas sin aludir a valores, sin discutir sobre valores. Por tanto, no cabe plantear una educación tecnológica que pretenda dar cuenta de la evolución de los artefactos sin plantear a la vez la cuestión de la evaluación de los artefactos. O al menos, no cabe hacerlo sin falsificar la esencia de la actividad tecnológica y traicionar el valor de la educación

> tecnológica para la formación de los ciudadanos que serán usuarios de esas tecnologías y, por lo tanto, tienen derecho a evaluarlas.[23]

Nos parece que una de las preocupaciones centrales que surge de esta reflexión es la de pensar que no existe una suerte de determinismo tecnológico que pueda guiar todas las acciones humanas. Precisamente, al ser la tecnología una creación humana es posible considerar cómo, cuándo, para qué, se debe o no producir una determinada tecnología.

7.5 LOS ARTEFACTOS TECNOLÓGICOS SON PRODUCTO DE LA INVENCIÓN GENIAL DE ARTÍFICES INDIVIDUALES

La presentación educativa de la ciencia y la tecnología ha estado dominada, más bien, por contenidos en los que los conocimientos científicos parecen hallazgos o descubrimientos fuera de las condiciones históricas, ideológicas, políticas, naturales y culturales, como si se tratara de logros heroicos de iluminados o genios individuales. Si el relato de la historia de la ciencia consistiera en su versión escolar, en una sucesión cronológica de científicos que hacen descubrimientos y construyen teorías, de inventos o de artefactos sin ningún contexto social (en paralelo con el relato de una historia protagonizada por reyes, inventores que ganan guerras y crean imperios), la historia de la tecnología no sería otra cosa más que la aplicación práctica de esos descubrimientos y teorías a la construcción de artefactos útiles, protagonizado a su vez, por los genios.

En ambos casos, la mirada que se hace de la ciencia y la tecnología, las deja al margen de los contextos sociales que las producen y explican, dejando por fuera los componentes ideológicos y valorativos que son cruciales en las decisiones que jalonan los desarrollos tecnocientíficos. Esta visión de la ciencia y la tecnología no percibe realidades construidas por los humanos, que por lo tanto reflejan sus intereses y prejuicios, sino la de entidades ideales al alcance sólo de unos sabios expertos, que para serlo, se han despojado de todo

[23] MARTIN, Mariano Gordillo y Juan Carlos GONZALEZ, "Reflexiones sobre la educación tecnológica desde el enfoque CTS". *En Revista Iberoamericana de Educación* (OEI), N° 28, enero-abril 2002. p. 12.

interés o prejuicio, que actúan neutral, objetivamente en la construcción de la ciencia y la tecnología.[24]

Desde el punto de vista escolar, se trasmite la idea de que el desarrollo tecnológico obedece a la acción individual de unos genios que terminan por hacer grandes descubrimientos tecnológicos. Prueba de ello es la forma como son presentados los descubrimientos en las aulas de clase como, por ejemplo, la invención del teléfono, la bombilla incandescente, los rayos X, entre otros tantos episodios que suelen acompañar la enseñanza de la tecnología y de la ciencia. (Que es la misma visión que hoy se presenta en televisión).

7.6 LA ACTIVIDAD TECNOLÓGICA ES NEUTRA, ESTÁ AL MARGEN DE LAS CONTROVERSIAS VALORATIVAS

Este tópico recoge en cierta medida todos los demás y los resume. La neutralidad es asumida a partir de una serie de consideraciones: los intereses y las opiniones estarán fuera de la actividad tecnológica cuando se considera que ésta es la aplicación de los conocimientos científicos objetivos de las ciencias a la consecución de artefactos materiales, que no tocan la pluralidad de valores de la actividad tecnocientífica (ética, política, cultural); el carácter universal de su neutralidad se traduciría en la idea de que la tecnología es una cuestión técnica asumida por criterios de eficacia y eficiencia, y su alcance no está marcado por ningún contexto social ni mucho menos político, cultural, económico o social, por ser el producto de unos sabios expertos, que para serlo, se han despojado de todo interés o prejuicio, quedando al margen de cualquier controversia valorativa.

Despojar de la pluralidad valorativa a la tecnología es pretender creer que ésta se desarrolla en el vacío, sin ningún contexto sociohistórico, cultural y político definido. Este

[24]. MARTIN, Mariano Gordillo, "Acercando la ciencia a la sociedad: la perspectiva CTS y su implantación educativa". En Manuel MEDINA y Teresa KWIATKOWSKA (coordinadores), *Ciencia, tecnología/ naturaleza, cultura en el siglo XXI*, Editorial Anthropos, 2000, UAM-Iztapalapa, p. 53.

es uno de los aspectos más importantes y determinantes en el momento en que se piensa en cómo se enseña y se asume la práctica educativa de la educación tecnológica:

> Pero más acá de la responsabilidad del técnico está lo que es importante para la educación tecnológica de la ciudadanía. La mayoría de los alumnos que va a las aulas de tecnología no serán ingenieros que tengan que tomar decisiones en las que quepa plantearse este tipo de cuestiones sobre la responsabilidad. Sin embargo, todos ellos utilizarán artefactos tecnológicos y serán (o deberían ser) consultados sobre asuntos que tienen que ver con las tecnologías, pero que no se reducen a cuestiones fácticas. ¿Debe construirse una central nuclear en un determinado lugar? ¿Debe aumentarse el presupuesto para la construcción de una autovía para evitar que su trazado afecte a un entorno natural singular? ¿Deben conservarse los embriones humanos congelados hace más de diez años? ¿Debo aprobar que se desconecte el respirador a un ser querido? Todas esa decisiones están en el centro de actividades tecnológicas, pero en modo alguno son decisiones neutras…Quizá pueda hacerse esa enseñanza aséptica, neutra, técnica (en el sentido de ajena a todo prejuicio) y carente de valores, pero eso sería a costa de despojar de todo valor a la educación tecnológica, incluso de olvidar toda referencia al valor de educar.[25]

Una educación en tecnología debe procurar desmitificar la idea de la neutralidad que no sólo es asumida por los alumnos, sino que también se ve reflejada en el docente en el desarrollo de las clases.

7.7 LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS NO SON REALMENTE TECNOLOGÍAS

En relación a este último tópico, se parte del presupuesto que nos encontramos con una serie de nuevas tecnologías (las de la información y la comunicación, la biotecnología) que rebasan y ponen sobre el tapete la definición misma de la tecnología. Los cambios dentro de estas nuevas tecnologías son aún más profundos y complejos. Más profundos porque suponen un salto cualitativo de las formas de comunicación convencional del uso del teléfono, de la radio o la televisión, a formas de comunicación que involucran otros aspectos como los desarrollos de la informática, la televisión digital, los satélites artificiales, entre otros adelantos tecnológicos. Más complejos, porque ya no son sólo productos tecnológicos, sino que involucran conocimientos de las disciplinas científicas:

> Las nuevas tecnologías suponen una notable redefinición de lo que significa el artefacto tecnológico. Y precisamente una modificación en un sentido muy similar al de las críticas anteriores a la visión fisicalista de la actividad tecnológica. Hoy la

[25] MARTIN, Mariano Gordillo y Juan Carlos GONZALEZ, "Reflexiones sobre…" p. 13.

> información sobre la que trabajan las nuevas tecnologías de la información poco tiene que ver con la contenida en el soporte físico de los libros. La comunicación a la que se refieren las nuevas tecnologías de la comunicación va mucho más allá de la voluntad por llevar lejos la voz humana (tele-fono). Y las modificaciones en la materia viva que se plantean las nuevas biotecnologías poco tienen que ver con la selección artificial de determinadas variaciones fenotípicas. En todas ellas los cambios son mucho más profundos.[26]

Ahora bien, las nuevas tecnologías son un campo fecundo para pensar en todas las posibilidades que pueden brindar para la educación tecnológica, si se tiene en cuenta que estas afectan no sólo al ámbito escolar, sino que también plantean nuevos desafíos si se considera el decisivo impacto, como lo acabamos de mencionar, que aquéllas tienen sobre los hombres y las sociedades del mundo actual.

En ese orden de ideas, el desarrollo de la ciencia y la tecnología en el siglo XX, ha dado lugar a una serie de reflexiones críticas, hechas desde perspectivas muy diferentes. Han habido críticas de tipo económico, basadas en el enorme coste de algunas investigaciones cuya función social es escasa, cuando no negativa; otras de tipo ecológico, por las graves consecuencias que determinados experimentos científicos y sus aplicaciones tecnológicas de los resultados, conllevan para el entorno natural; otras, de tipo moral, dependientes de los problemas éticos suscitados por líneas de investigación como la biotecnología, la sociobiología, los trasplantes de órganos, la clonación, etc.; como las críticas de tipo político que han señalado la función ideológica y de control social que determinadas teorías desempeñan, sin olvidar la dependencia económica y tecnológica que el progreso científico somete a los países menos desarrollados desde el punto de vista de la investigación. Esta es la pretendida neutralidad política y social de la ciencia y su supuesto función progresiva.

Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad, han contribuido considerablemente en responder a la pregunta de la naturaleza social del conocimiento científico-tecnológico y a sus implicaciones en los distintos ámbitos económicos, ambientales, culturales y por supuesto, en el espacio educativo.

---

[26]. *Ibíd.,* p. 14.

> El vertiginoso desarrollo de la ciencia y la tecnología está logrando resultados con un potencial extraordinario para transformar la naturaleza y satisfacer muchas necesidades humanas; sin embargo, también está produciendo un creciente deterioro medioambiental, originando nuevos riesgos y planteando transcendentales interrogantes éticos y legales. Uno de los desafíos actuales más importantes es conciliar la ciencia y la tecnología orientada hacia la innovación productiva con la preservación de la naturaleza y la satisfacción de las necesidades sociales. El mundo de hoy es un mundo de beneficios y amenazas globales, así como de profundas desigualdades en la distribución de la riqueza, los costes ambientales y la apropiación del conocimiento científico.[27]

Preocuparse sobre la finalidad de la educación tecnológica es una de las mayores necesidades para promover una educación tecnológica que logre articular los desarrollos tecnocientíficos y la forma como son puestos en escena en el ámbito escolar. Una propuesta curricular debe partir del deber y el ser de una educación sobre la tecnología.

ALGUNAS CONSIDERACIONES DE LAS FINALIDADES DE LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

Desde ese punto de vista, la educación tecnológica debe procurar enfatizar alrededor de sus fundamentos teóricos. Lo cual quiere decir que los fundamentos teóricos, filosóficos y éticos de algunos pensadores contemporáneos que han reflexionado sobre la tecnología, sirven de insumo o de soporte para pensar una educación tecnológica en el aula.

En ese orden de ideas, la práctica educativa requiere de una fundamentación filosófica que intente dar cuenta de una serie de preguntas que suelen acompañar el quehacer universitario de la educación tecnológica. ¿Qué tipo de educación tecnológica necesita un tecnólogo?, ¿Es la misma educación tecnológica la de un tecnólogo a la de un ingeniero? ¿En qué se diferencian? ¿Qué grado de responsabilidad y qué diferencias pueden haber entre un ingeniero y un tecnólogo frente a la producción de cualquier tecnología: belicistas, perniciosa o médica? ¿Al estar en mejores condiciones de evaluar los posibles usos sus conocimientos, los tecnólogos y los ingenieros no deberían asumir un mayor grado de responsabilidad que

[27].ACEVEDO, José Antonio, Ángel VÁSQUEZ y María MANASSERO, "El movimiento ciencia-tecnología-sociedad y la enseñanza de las ciencias". En, *Educación, Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Organización de Estados Iberoamericanos, Madrid, p. 4.

cualquier otro ciudadano?¿La educación tecnológica debería incluir en su currículo fundamentos axiológicos, filosóficos, éticos y políticos que le den sustento al desempeño de los tecnólogos y de los ingenieros?

Obviamente que la concepción de grados de responsabilidad se aplica no sólo a los científicos, ingenieros y tecnólogos, sino que también involucra a otros sectores sociales como los políticos, los economistas, el ciudadano corriente, comunidades, instituciones y Estados.

Sin embargo, como parte de la responsabilidad científico- tecnológica y ciudadana, debería estar claro que no cualquier desarrollo de investigación científica o tecnológica es éticamente deseable. En ese sentido, una educación tecnológica debe ir más allá de una formación instrumental, de laboratorio o de discursos abstractos alejados de la realidad social. Debe ser una formación que pueda contribuir a que ingenieros y tecnólogos puedan pensar en la responsabilidad que tienen con los desarrollos y productos tecnológicos en distintos sectores de la sociedad como, por ejemplo, la experimentación con animales, tecnologías poco amigables con el medio ambiente, tecnologías armamentistas, tecnologías para empresas privadas en perjuicio de los ciudadanos; tecnologías educativas, tecnologías en el campo de la medicina, tecnologías de la comunicación, entre otras. Por eso, es necesario tener en cuenta que,

> los científicos o tecnólogos renuncian a su integridad moral cuando se ponen al servicio de grupos belicistas, contaminadores del ambiente, manipuladores de las aspiraciones humanas, perpetradores y perpetuadores de estados de violencia, de explotación, de alienación; cuando se prestan para cometer crímenes contra la humanidad o contra naturaleza; cuando contribuyen a mantener la opresión; cuando no vigilan la calidad de conocimientos que producen; cuando hacen fraude (falsificación de datos, falsificación de resultados) y, por ello, perpetúan el error; cuando hacen investigación para la tortura; cuando por no ocuparse de las repercusiones más amplias de su quehacer; cuando por afirmar que sólo obedecen órdenes superiores; cuando por evitar la participación en la toma de las decisiones, no ejercen su responsabilidad especial; cuando elevan de ídolo la velocidad, la automatización, la eficiencia, el cambio por el cambio o la novedad por la novedad; cuando utilizan la tecnología para estimular la pasividad; cuando sus quehaceres son neutrales.[28]

[28].ROY, Edgar, "Mecanismos de evasión de la responsabilidad". En *Ética, ciencia y tecnología*, Editorial Tecnológica de Costa Rica, 1999, pp. 43 y 44.

Todas estas reflexiones cobran vital importancia a la hora de plantear y organizar currículos de la educación tecnológica, tanto en la educación básica, en la formación profesional o en la educación superior.[29]

Para valorar acertadamente estas reflexiones, somos conscientes de la importancia que tiene detenernos a mirar su historia en el marco de una filosofía de la tecnología. De tal modo, tres contribuciones importantes que han intentado situar unas fases y periodos en la historia de la técnica y la tecnología de manera autónoma referente a la ciencia, las podemos encontramos en José Ortega y Gasset, Lewis Munford y Carl Mictcham.

8. ORTEGA Y GASSET Y LA TÉCNICA

De tal manera, Ortega y Gasset su libro *Meditación de la Técnica*, señala las fases de la técnica en función a las relaciones que el hombre establece con ésta. De ese modo, elabora una antropología de la técnica, donde privilegia al sujeto en la duplicidad entre sujetos humanos que hacen uso de la técnica y objetos o artefactos producidos y manipulados a lo largo de la historia de la humanidad.

Para Ortega y Gasset, la técnica es algo constitutivamente humana. Porque ante sus necesidades, el hombre reacciona tratando de suplir las falencias que el medio natural le exige. A diferencia de los animales, el hombre procura transformar el medio y adaptarlo a sus necesidades, en cambio, los animales sucumben ante el medio natural:

> La existencia animal está marcada de necesidades elementales y actos que satisfacen de una forma natural. En la existencia humana, el hombre no coincide con la naturaleza —con la circunstancia—, por eso, la transforma. Y esto lo puede realizar porque tiene la capacidad de distanciarse de los repertorios de los actos naturales; puede retirarse a sí mismo, puede ensimismarse. Y gracias a esta retirada, a este ensimismamiento, por

[29].Es por eso que, a partir de algunas breves reflexiones que distintos teóricos han hecho sobre la tecnología y el ser humano, se buscará orientar nuestra proposición alrededor de la educación tecnológica. Cabe aclarar que solamente se tendrán en cuenta algunas reflexiones de algunos autores que han escrito directamente en el campo de la llamada *filosofía de la tecnología,* y que de igual manera, otros que no aparecen aquí, están incluidos en el marco teórico de este trabajo.

> lo que el hombre puede inventar, puede producir, es decir, hacer lo que no se encuentra. Este conjunto de actos, que transforma la naturaleza (la circunstancia), son los actos técnicos, es la técnica.[30]

Con la técnica, el hombre no se adecúa al medio, sino que logra supeditar el medio a sí mismo. La ventaja que obtiene el hombre con el quehacer técnico le permite no sólo satisfacer sus necesidades, sino que también lo posibilita para compensar otras necesidades mucho más triviales u superfluas. Según Ortega y Gasset, lo superfluo conduce al hombre a vivir adecuadamente, en bienestar. Por eso la técnica es, además, la producción de cosas superfluas que no necesariamente satisface necesidades vitales humanas, pero sí sirven para vivir bien.

La evolución de la técnica en Ortega, se divide en tres etapas: la técnica del azar, la técnica del artesano y la técnica del técnico. Se puede ver en la denominación de cada etapa, el patrón antropológico como elemente relevante para entender el recorrido temporal de la técnica.

8.1 LA TÉCNICA DEL AZAR

La técnica del azar es la técnica propia de los primeros pobladores de la época primitiva, quienes ya hacían o realizaban actos técnicos, pero que aún no tenían conciencia de ello. El ser humano en esta etapa, se diferencia del animal en que logra transformar, a través de actos técnicos, su entorno natural, pero sin tener conciencia de este hecho. Encerrado en sí mismo considera sus actos técnicos, como actos semejantes a los naturales.

Los actos técnicos de esta etapa no presentan ningún tipo de división u organización social. Según Ortega,[31]todos hacen fuego, elaboran arcos y flechas. Es decir, que la técnica no parece destacada ni siquiera por el hecho que va a constituir la segunda etapa en la evolución, a

[30]. AYARZAGUEÑA, Mariano Sanz et al, *Ciencia, tecnología y sociedad*, Editorial Noesis, Madrid, 1996.
[31]. ORETEGA Y GASSET, José, *Meditaciones de la técnica y otros ensayos sobre ciencia y filosofía*, Alianza Editorial, Madrid, 2000, pp. 75 y 76.

saber, que sólo ciertos hombres —los artesanos— saben hacer determinadas cosas. La única diferenciación que se produce muy pronto estriba en que las mujeres se ocupan en ciertas faenas y los varones en otras.

El primitivo, continúa Ortega, no sabe que puede inventar, y porque no lo sabe, su inventar no es previo y no es deliberado buscar soluciones. Los hallazgos técnicos en esta etapa se producen porque son fruto del azar. Por ejemplo, rozando por diversión o prurito un palo con otro brota el fuego. De esta forma el primitivo, tiene una nueva visión de un nuevo nexo entre las cosas. El palo, que era algo para pegar, para apoyarse, aparece como algo nuevo, como lo que produce fuego.

Con la técnica del azar el ser humano se aparta de los animales, ya que los actos técnicos le permiten la apropiación y uso del medio natural para solucionar sus necesidades como especie que logra su supervivencia natural.

8.2 LA TÉCNICA DEL ARTESANO

La técnica del artesano corresponde a la primera fase realmente histórica de la técnica. Es la técnica de la vieja Grecia, de la Roma y de la Edad Media. Hay un enorme crecimiento de los actos técnicos en el conjunto de la sociedad, en particular, alrededor de los artesanos. Lo que supone que la realidad ya está siendo considerablemente transformada por el uso de las técnicas, pero aún al hombre le cuesta desprenderse de su dependencia de la naturaleza.

Para Ortega y Gasset, el artesano el que se apropia de los actos técnicos. Pero esto acarrea que el hombre adquiera ya una conciencia de la técnica como algo especial y aparte. Ve la actuación del artesano —zapatero, herrero, albañil, talabartero, etc. —, y entiende la técnica bajo la especie de figura de los técnicos que son los artesanos; es decir, “aún no saben que

hay técnica, pero ya saben que hay técnicos, los hombres que poseen un repertorio peculiar de actividades que no son, sin más ni más, las generales y naturales de todos los hombres".[32]

La técnica del artesano presupone que las técnicas o los actos técnicos, ya no son azarosas, sino que pueden identificar la existencia de distintos actos en los heterogéneos gremios del artesanado, pero aún no existe conciencia de la técnica como algo fuera del ser humano que la realiza. Al igual que no puede diferenciar entre el diseño y la ejecución, en el acto técnico.

En la técnica del artesano aparecen los gremios como grupos cerrados de maestros que dominan habilidades específicas y las trasmiten a los aprendices. Se produce, dice Ortega[33], "modificaciones, mejoras, en virtud de un desplazamiento continuo y por lo mismo imperceptible; modificaciones, mejoras, que se presentan con el carácter no de innovaciones sustantivas, sino, más bien, como variaciones de estilo en las destrezas. Estos estilos de tal o cual maestro se transmiten en forma de tradición".

Otra razón para que la idea de la técnica no se desprenda y aísle de la idea del hombre que la ejercita, es que todavía el invento sólo ha llegado a producir instrumentos y no máquinas. De otra parte, no existe una clara diferenciación entre el diseño y la ejecución, ya que es el artesano, al mismo tiempo, el técnico y el obrero quien produce simultáneamente los actos técnicos.

8.3 LA TÉCNICA DEL TÉCNICO

En esta tercera etapa de la técnica, la máquina juega un papel importante, en tanto que permite separar los actos técnicos de los hombres de los actos técnicos de la máquina. Es decir,

> el hombre adquiere la conciencia suficientemente clara de que posee cierta capacidad por completo distinta de las rígidas, inmutables, que integran su porción natural o animal. Ve que la técnica no es un azar, como en el estadio primitivo, ni un cierto tipo

[32].*Ibíd.*, p.80.
[33].*Ibíd.*, p.81.

> dado y limitado del hombre-el artesano; que la técnica no es esta técnica ni aquella determinada y, por lo tanto, fijas, sino precisamente un hontanar de actividades humanas, en principio ilimitadas.[34]

Así, la técnica se presenta como una separación tajante entre las dos anteriores evoluciones de la técnica —la del azar y la del artesano— en tanto que ahora el hombre ya tiene conciencia de sus actos técnicos. Se presenta una distancia consciente entre el diseño característico del ingeniero, y la ejecución, propio del obrero o usuario de la técnica.

En cierta medida, buena parte de la formación profesional y de la educación tecnológica es heredera de este tipo de planteamiento. La tecnología se presenta, desde esta perspectiva con cierto optimismo al considerar que en esta etapa—de la técnica del técnico— como un signo de libertad, de mayor bienestar y posibilidades abiertas para generar un mayor progreso social.

Lo que significa para Ortega y Gasset,[35]

> que el otro rasgo que lleva a descubrir el carácter genuino de su propia técnica fue, dijimos, el tránsito del mero instrumento a la máquina, esto es, al aparato que actúa por sí mismo. La máquina deja en último término al hombre, el artesano. No es ya el utensilio que auxilia al hombre, sino al revés: el hombre queda reducido a auxiliar de la máquina. Una fábrica es hoy un artefacto independiente al que ayudan algunos hombres, cuyo papel resulta modestísimo".

9. LEWIS MUNFORD Y LA TÉCNICA

Lewis Munford, plantea en su obra *Técnica y civilización*, desde la Edad Media, varias etapas históricas del desarrollo de la técnica relacionadas con las materias primas y fuentes de energía utilizada a lo largo de la historia. Advierte así una primera etapa llamada Eotécnica (1000-1750), una segunda etapa, Paleotécnica (1750-1900) y, finalmente, una tercera etapa, Neotécnica (desde 1900 hasta nuestros días).

[34].*Ibíd.*, p.82.
[35]. *Ibíd.*, p. 87.

Lewis Munford se opone al determinismo tecnológico, a la convicción de que hasta el último elemento social sea inevitable producto de la tecnología. Rechaza la equiparación de desarrollo tecnológico y progreso humano. De igual forma, critica la visión idílica moderna ante la tecnología y sus demoledores efectos. No se puede seguir pensando que a los problemas generados por la tecnología, se solucionan con más tecnología. Tampoco se debe seguir pensando en la ciega confianza de que a mayor tecnología mayor avance y mayor bienestar. Es hora de hacer un balance de los gastos, costos y recursos innecesarios que ha acompañado hasta ahora nuestra idea de la tecnología:

> Al avanzar con demasiada rapidez e incautamente por la línea del perfeccionamiento mecánico no hemos logrado asimilar la máquina y coordinarla con las capacidades y necesidades humanas; y con nuestro atraso social y nuestra ciega confianza nos hemos sobrepasado pensando que los problemas ocasionados por la máquina podrían ser resueltos con medios puramente mecánicos. Cuando uno resta de los manifiestos bienes de la máquina la cantidad total de energía, inteligencia, tiempo y recursos dedicados a la preparación para la guerra —sin hablar de las cargas residuales de guerras pasadas—, se da uno cuenta de que el beneficio neto es desesperadamente pequeño y que con el progreso de medios aún más eficientes de infligir muerte dicho beneficio resulta progresivamente menor. Nuestro fracaso en esto es el ejemplo crítico de un fracaso común en toda la línea.[36]

Lewis Munford se destaca por su crítica de la monotécnica o tecnología autoritaria (la tecnología orientada al poder, hacia la riqueza económica o superioridad militar, no hacia la realización de las diferentes potencialidades humanas). Para este autor, el "mito de la máquina" es donde se sustentan las formas autoritarias de las tecnologías y el propio Estado tecnocrático. Es decir, la creencia de que la tecnología es inevitable y benefactora en últimas instancia.

9.1 FASE EOTÉCNICA

Esta etapa comprende desde el año 1000 al 1750 y se caracterizó por el uso de los recursos naturales, como el agua y el viento, para la producción de energía que necesitaban los molinos de viento y los barcos de vela. La mayoría de materiales y utensilios utilizados en la economía

[36].MUNFORD, Lewis, *Técnica y civilización*, Alianza Editorial, Madrid, 2006, p. 387.

eotécnica eran hechos en madera (la escoba, camas, calzado de la clase baja, los barcos, las principales máquinas de la industria, el torno, la mayoría de las máquinas de vapor) y aunque en menor medida, el vidrio (lentes, ventanas y recipientes).

Las invenciones más significativas de esta etapa fueron los relojes mecánicos, telescopios, imprenta, papel, brújulas, el método científico; es decir, mecanismos que posibilitaron otros inventos y que permitieron la expansión del conocimiento. La gran mayoría de inventos procedían de las habilidades de los artesanos que trabajaban en la gran industria.

En el siglo XVIII, en las fábricas, se pudieron realizar operaciones a gran escala y facilitar de este modo, la especialización de conocimiento y la división del trabajo en el interior de éstas. La fábrica cumplía una doble función: por un lado, permitía a los capitalistas tener un mayor control sobre la producción de mercancías y, por otro lado, actuaba como disciplinamiento y orden social.

De otra parte, el desarrollo industrial dentro del sistema capitalista, a partir del paso que se da entre la industria textil orgánica a las inorgánicas, marcará el distanciamiento entre la máquina y lo humano, entre el poder dirigido a la acumulación de capital y el poder dirigido a la realización humana.

Para Lewis Munford, la invención más interesante ocurrió con la aparición de un método experimental en la ciencia, aunque sólo hasta el siglo XIX alcanzó su plenitud. Las innovaciones hechas durante este periodo influyeron de manera determinante en la forma de pensamiento y en la actividad humana, gracias al desarrollo de la ciencia experimental.

> La meta de la civilización eotécnica en conjunto hasta que alcanzó la decadencia del siglo XIII no fue el poder solamente sino una mayor intensificación de la vida: color, perfume, imágenes, música, éxtasis sexual, así como audaces proezas en las armas y el pensamiento y la explotación. En todas partes había imágenes preciosas: un campo de tulipanes en flor, el olor del heno recién segado, la ondulación de la carne bajo la seda o la redondez de pechos en ciernes, la vigorosa picadura del viento al correr de las nubes de lluvia sobre los mares, o la azul serenidad del cielo y la nube, reflejados

> con claridad cristalina sobre la aterciopelada superficie del canal, del estanque y del arroyo. Los sentidos se refinaron uno por uno.[37]

De esta forma, nos encontramos, según Lewis Munford, en una etapa positiva entre la civilización humana y la técnica.

9.2 LA FASE PALEOTÉCNICA

Con el desarrollo de la revolución industrial a finales del siglo XVIII se da inicio a una nueva etapa de la técnica y con ésta un cambio esencial en el modo de pensar y vivir. Se presenta un alto desarrollo de las industrias y con éstas van apareciendo nuevos problemas ambientales.

La relación armónica que pudo existir en la fase eotécnica entre la naturaleza y la producción humana, se rompe, ya que en la fase paleotécnica se presenta un crecimiento desmesurado de las ciudades, inicialmente por la expropiación de tierras al campesinado y posteriormente, por la necesidad del campesinado de buscar nuevas fuentes de empleo; se intensifica la explotación de los obreros, se presenta un despilfarro de recursos naturales, principalmente en las minas de carbón y de hierro. "La industria se trasladó a nuevo centros regionales en Inglaterra. Tendió a escapar de las ciudades existentes instalándose en suburbios ruidosos o en distritos rurales fuera del alcance de la legislación. Los valles yermos de Yorkshire que suministraban energía hidráulica, los valles desiertos aún sucios de otras partes del país que descubrían vetas carboníferas se convirtieron en el marco del nuevo industrialismo".[38]

Una de las consecuencias más nefastas se encuentra en las condiciones de explotación y miseria de la clase obrera en las nacientes ciudades de Inglaterra. Frente a esto, Lewis

[37].*Ibíd.*, pp. 164 y 165.
[38].*Ibíd.*, p. 173.

Munford hace descripción de las condiciones de miseria en los grandes centros regionales de las industrias textiles de finales del siglo XVIII:

> Un proletariado sin tierra, sin tradición, que se había formado desde el siglo XVI, fue atraído a estas nuevas zonas y puesto a trabajar en estas nuevas industrias. Si no estaban a mano los campesinos, los pobres suministraban a las complacientes autoridades municipales. Si se podía prescindir de los hombres adultos, se utilizaban mujeres y niños. Estos nuevos pueblos y ciudades fabriles, carentes de hasta monumentos a los muertos de otra cultura más humana, no conocieron otra tarea ni entrevieron otra salida que el incesante y uniforme trabajo. Las operaciones mismas eran repetidas y monótonas; la vida que se llevaba en aquellos centros era vacía y bárbara hasta el último grado; el ambiente era sórdido. La ruptura con el pasado era aquí completa. La gente vivía y moría a la vista del pozo de la mina de carbón o de la fábrica de algodón en los que pasaban catorce o dieciséis hora de su vida diaria, vivían y morían sin memoria y esperanza, felices por las migas que les mantenían vivos o por el dormir que les aportaba el breve e inquieto alivio de los sueños.[39]

Un aspecto bien importante de la fase paleotécnica, es la crítica que hace Munford a la idea de progreso:

> En el siglo XVIII, la noción de progreso se había alzado a la categoría de doctrina cardinal de las clases educadas. El hombre, según los filósofos y los racionalistas, se estaba elevando continuamente del fango de la superstición, la ignorancia, el salvajismo, hacia un mundo que se iba hacer cada vez más educado, humano y racional: el mundo de los salones de Paris antes de que la tormenta de la revolución rompiera los cristales de las ventanas y se llevara a los conservadores al calabozo. Las herramientas, los instrumentos, las leyes y las instituciones todos habían sido mejorados; en vez de moverse por los instintos y gobernarse por la fuerza, los hombres eran capaces de ser movidos y gobernados por la razón.[…] Por la naturaleza del progreso, el mundo por siempre y siempre continuaría en la misma dirección, haciéndose más confortable, más pacífico, más fácil de recorrer, y por sobre todo, mucho más rico.[40]

Además de ello, dice Lewis Munford,

> Sinceramente, si se toma algún punto bajo del desarrollo humano en el pasado, se podría señalar en un periodo limitado de tiempo un verdadero avance. Pero si se inicia con un punto alto —por ejemplo, el hecho que los mineros alemanes en el siglo XVI con frecuencia trabajaban en tres turnos de sólo ocho horas cada turno— los hechos del progreso, cuando se estudiaban las minas del siglo XIX, no existían. O si uno empezaba considerando la constante lucha feudal del siglo XIV, la paz que prevalecía en extensas zonas de Europa entre 1815 y 1914 constituía una gran bendición. Pero si se comparaba la cantidad de destrucción causada por cien años de la guerra más mortífera de la Edad Media con la provocada por sólo cuatro años durante la Guerra Mundial, precisamente por culpa de aquellos grandes instrumentos de progreso tecnológico como la artillería moderna, los tanques de acero, los gases tóxicos, los

[39].*Ibíd.*, pp. 172 y 174.
[40].*Ibíd.*, p. 201.

> lanzabombas y los lanzallamas, el ácido pícrico y el TNT, el resultado es un auténtico retroceso.[41]

En ese orden de ideas, la fase paleotécnica caracterizó por el desarrollo de la revolución industrial y con ésta la aparición de las grandes ciudades industriales: las principales actividades económicas se desarrollaron en las minas de carbón, en la producción de hierro y en el uso de la energía mecánica. En esta etapa, dice Munford, se rechazan lo valores vitales y se engrandecieron los pecuniarios, lo que va afectar a toda la vida social produciendo un desequilibrio entre producción y naturaleza, entre progreso y empobrecimiento humano, y entre agricultura e industria.

9.3 LA FASE NEOTÉCNICA

Esta fase surge a partir del año 1900 y se caracteriza por el uso intensivo de la electricidad, las aleaciones, los nuevos materiales sintéticos y las redes de comunicación, los satélites, las tecnologías de la comunicación y la información.

Algunas innovaciones importantes son, la turbina de agua, la lámpara eléctrica, el espectroscopio, el avión y la teoría de la conservación de la materia. Según Munford, esta etapa es la única que posee una visión de futuro y por lo tanto, se pretende hacer un mejor uso de la gestión de los recursos con la intención de proteger el medio ambiente. Se busca encontrar el equilibrio entre agricultura e industria, y la búsqueda de una satisfacción de las necesidades humanas que condujeran a un cambio de valores. Sin embargo, dice Munford, esta etapa es un fracaso que viene determinado por que los medios que utilizamos son neotécnicos, pero nuestros fines son paleotécnicos:

> Con la fase neotécnica, resultaron claros dos hechos de importancia crítica. Primeramente, el método científico, cuyos principales adelantos se registraron en las matemáticas y en las ciencias físicas, tomó posesión de otros campos de la experiencia: el organismo vivo y la sociedad humana se convirtieron también en objetos de investigación sistemática, y aunque la labor realizada en estos sectores se vio obstaculizada por la tentación de conservar las categorías de pensamiento al mundo físico aislado, la ampliación de la ciencia había de tener aquí un efecto particularmente

[41].*Ibíd.*,p. 202.

> importante sobre la técnica […] En resumen, los conceptos de la ciencia, hasta aquí asociados en general con lo cósmico, lo inorgánico, lo mecánico, se aplicaron ahora a cada fase de la experiencia humana y cada manifestación de la vida.
>
> Siguiendo sólo en segundo lugar al ataque más comprensivo del método científico sobre los aspectos de la existencia, hasta aquí nada más que débilmente tocados por aquél, estaba la aplicación directa del conocimiento científico a la técnica y a la conducta de la vida. En la eraneotécnica, la principal iniciativa procede, no del ingenioso inventor, sino del científico que establece la ley general: la invención es un producto derivado. Fue Hey quien en sus elementos esenciales inventó el telégrafo, no Morse; fue Faraday quien inventó la dinamo, no Siemens; fue Oersted quien inventó el motor eléctrico, no Jacobi; fueron Clerk-Maxwell y Hertz quienes inventaron el radio telégrafo, no Marconi y De Forest.[42]

De otra parte, la unión entre la ciencia y la técnica, elevó y le permitió a esta última ampliar su área de potencial aplicación en los distintos campos de las disciplinas científicas. En la interpretación y en la aplicación de la ciencia, apareció un nuevo grupo de hombres, o, más bien, una antigua profesión cobró nueva importancia. Entre el industrial, el simple obrero y el investigador científico, apareció el ingeniero.

El desarrollo de la máquina se mantiene desde una visión de un materialismo irracional en la que no se tiene en cuenta la reconstrucción integral de los seres humanos que hacen parte de la sociedad. De esta forma, la tecnología ha terminado por imponer su dominio y poder sobre el ser humano, donde la sociedad se caracteriza por la irracionalidad (la sumisión de los valores humanos al desarrollo tecnológico), la uniformidad, la estandarización y los valores pecuniarios. "¿Cuál ha sido el resultado total de todos esos grandes descubrimientos e invenciones científicos, de esos intereses más orgánicos, de esos refinamientos y delicadezas de la técnica? Hemos utilizado simplemente nuestras nuevas máquinas y energías para apoyar procesos que se empezaron bajo los auspicios de la empresa capitalista y militarista: no las hemos utilizado aún para dominar aquellas formas de empresa y someterla a propósitos más vitales y humanos".[43]

Lewis Munford no rechaza la tecnología moderna, simplemente es un crítico de la misma. La máquina representa sólo una parte de la humanidad, no es la humanidad. La máquina debe

[42].*Ibíd.*, pp. 239 y 240.
[43].*Ibíd.*, p. 285.

estar guiada por la intensión de promover un estándar de vida adecuado para cada uno, para lo que propone una tecnología orgánica y no pecuniaria, pues esta última no se basa en principios humanos, sino en la obtención de beneficios económicos.

Un aspecto importante del pensamiento de Munford, radica en su preocupación sobre la guerra o la megamáquina como el peor de los totalitarismos. Para ello propone que en las universidades y escuelas se creen organizaciones que se preocupen por enseñar y educar para la paz a los estudiantes. Por eso, todo educador debería centrar su estudio de la megamáquina moderna militar en las siguientes cuestiones: ¿cómo se puede resolver un conflicto cotidiano sin violencia?, ¿qué nuevas armas del sistema se desarrollan para el progreso del futuro?, ¿qué efectos tendrían estas armas?, ¿qué efectos tendrá el desarrollo de tales armas en la economía o problemas sociales?, ¿cómo puede ser más rápido el desarme? Lo que Lewis Munford quiere con todas estos cuestionamientos es resaltar la importancia que tienen los educadores frente a la megamáquina, ante todo de carácter militar.

Lewis Munford hace una distinción entre dos clase de tecnologías: las tecnologías democráticas y las tecnología autoritarias. Las primeras consisten en dar más autoridad al todo que a las partes; es decir, a todos los agentes humanos y sociales que a los agentes tecnológicos. Y las tecnologías autoritarias, serían las que se apoyan en la coerción técnica y están fuera de las necesidades humanas. La tecnología autoritaria es hostil a la vida porque se apoya en la creación de innovaciones peligrosas con repercusiones negativas para la existencia humana.

Infortunadamente, han sido las tecnologías autoritarias las que se han mantenido incidiendo negativamente en todo el entorno humano, como la energía nuclear, con el transporte, con la comunicación y con la inteligencia artificial, la biotecnología, la nanotecnología, entre otras. Lo que se pretende es que el ser humano domine la naturaleza con la invención de herramientas, pero lo que está consiguiendo, es precisamente, lo contrario, ha destruido el hábitat orgánico, creándose una nueva megamáquina donde toda operación es automática.

10. CARL MITCHAM Y LAS ACTITUDES ANTE LA TÉCNICA

Existen, siguiendo a Carl Mitcham, tres maneras de contemplar la relación entre el hombre y la técnica. Cada una de estas miradas constituye modelos explicativos que pueden llegar a ser componentes de la forma como es asumida la técnica en una determinada cultura. Es decir, la imagen de lo técnico a lo largo de la historia del pensamiento. El *escepticismo antiguo, el optimismo moderno y desasosiego romántico* son, para Carl Mitcham, tres formas de ser con la técnica.

10.1 EL ESCEPTICISMO ANTIGUO

Para Carl Mitcham, el origen del pensamiento escéptico se encuentra en el planteamiento socrático-platónico, al igual que en los distintos mitos de comienzos de la historia, como los de Prometeo, Hefestos, Ícaro y Dédalo, la historia bíblica de la Torre de Babel, entre otros. Es una postura de desconfianza o escepticismo en relación a las actividades técnicas. La articulación entre las humanidades y la técnica en sus inicios, se puede considerar, según Mitcham, como "la tecnología es mala pero necesaria", o quizás más precavidamente, como "la tecnología (o sea, el estudio de las técnicas) es necesaria pero peligrosa".[44]

De otra parte, vemos cómo, con la aparición de la historia escrita, la tecnología ha despertado una serie de desconfianza por distintas razones, ya sea porque se ha considerado que ésta pueda suplantar el mundo natural; o porque implica subordinar al hombre y situarlo como un apéndice más de la tecnología, además de limitar su accionar; porque la técnica, al ser pensada como un saber solamente instrumental o mundano, aleja al hombre del mundo del conocimientos, de la ideas o de la cultura y, finalmente, porque los objetos técnicos producen un mundo artificial que distancian al hombre de la naturaleza.

> La crítica antigua a la tecnología descansa así en cuatro partes: 1. el deseo de la tecnología o la intención tecnológica a menudo una desviación de la fe o la confianza en la naturaleza o la providencia; 2. la opulencia técnica y los concomitantes procesos de cambio tiende a socavar el esfuerzo individual hacia la excelencia y la estabilidad social; 3 el conocimiento tecnológico asimismo conduce al ser humano a relacionarse

[44]. MITCHAM, Carl, "Tres formas de ser-con la tecnología". En *Revista de documentación científica de la cultura,* Anthropos, # 94/95, p.14.

> con el mundo y obscurece lo trascendente ; 4. los objetos técnicos son menos reales que los objetos de la naturaleza.[45]

Según Manuel Medina, Platón, con el distanciamiento del mundo sensible de la *doxa* (opinión) como se puede lograr el verdadero conocimiento, llegar al mundo de las ideas. Platón esbozó, en su pensamiento filosófico, las grandes particiones ponderadas entre las capacidades y actividades humanas. La división fundamental filosófica de su pensamiento se estableció entre, 1) las técnicas productivas, manuales y materiales y, 2) los conocimientos y capacidades pertenecientes a la educación y la formación, vinculadas estas últimas con el discurso filosófico, las elucidaciones y los valores. "Platón advirtió de los peligros morales y políticos que dichas innovaciones, según él, encerraban y criticó las formas de vida y el bienestar que había traído consigo [...] el ejercicio de las técnicas había de ser estrictamente reglamentado y, junto con el comercio, sólo debía permitirse a extranjeros y esclavos".[46]

Por su parte, Aristóteles considera que la técnica no se acomoda a los códigos que guían el buen desempeño o funcionamiento de la naturaleza, sino que termina por transgredir las leyes naturales e imponer la voluntad humana, negando las leyes naturales, y es por esto que la técnica va a ocupar un lugar secundario al de la física o a la metafísica.

> Las capacidades técnicas manuales, cuando no se consideran como mera *empiria* o saber primario de tipo inferior (por carecer de representación lingüística) correspondían, a lo sumo, a un conocimiento contingente o *doxa.* Pero nunca podía alcanzar la categoría, de orden superior, del conocimiento teórico, necesariamente verdadero e inmutable, que constituía la episteme o conocimiento científico. La técnica representaba, en el mejor de los casos, sólo una aplicación subordinada de episteme.[47]

La concepción de la técnica, tanto de Aristóteles como de Platón, como un conocimiento inferior, se mantiene hasta bien entrado el siglo XV. Sólo, a partir de Bacon —siglo XVI y XVII— se considera que la técnica, junto a la experimentación empírica y el papel de la técnica como invención, permitirá un mayor progreso y bienestar para la humanidad.

---

[45].*Ibíd.*, p. 17.
[46].MEDINA, Manuel y KWITLKOSKA Teresa *Ciencia, tecnología/naturaleza, cultura en el siglo XXI,* Anthropos, Barcelona, 2000, p. 14.
[47]. *Ibíd.*

10.2 EL OPTIMISMO ILUSTRADO

Esta nueva forma de entender la técnica considera que ésta genera riqueza y mayor bienestar social. Se considera en esta contemplación de la técnica, según Carl Mitcham, que la bondad es inherente a la tecnología y su mal uso es solamente accidental.

> La relación moderna con la técnica supone la superación de los prejuicios epistemológicos y valorativos anteriores. La nueva física no distingue entre leyes naturales y técnicas. Ni siquiera acepta la existencia de las dualidades platónico-aristotélicas entre dos espacios cualitativamente diferenciados: el celestial y el divino (espacio de lo abstracto) y él terrenal (espacio de la naturaleza concreta). Las máquinas pueden simular el movimiento de los cuerpos terrestres o celestes, sin romper ninguna regla metafísica, porque las leyes de esos movimientos son las mismas para una piedra que cae desde lo alto, para los movimientos de los planetas (que dejan de ser errantes) y para los movimientos de los componentes de un reloj.[48]

La visión que se asume en el optimismo ilustrado se caracteriza por considerar a la técnica como una revelación divina, acompañada o guiada por cuestiones científicos- tecnológicas para lograr la salvación del hombre sobre la tierra:

> Al igual que el *Sócrates* de Jenofonte, Bacon acepta que la iniciación de las acciones humanas debe estar guiada por el consejo divino. Pero, a diferencia de Sócrates, Bacon mantiene que Dios ha impartido a la humanidad un claro mandato de aspirar a la tecnología como medio para el alivio de la condición humana, del ser-en-el mundo. El *knowhow* técnico se escapa de toda duda acerca de las consecuencias de la acción técnica. Ante la elección entre una forma de vida dedicada a las cuestiones científico-tecnológicas o a las éticos-políticas, Bacon argumenta que la revelación cristiana orienta a las personas hacia la primera por encima de la segunda.[49]

Con el nacimiento de la ciencia moderna se asume como una primera condición esencial de hombre el dominio y el control sobre la naturaleza. Desde este período nace la idea del sometimiento de la naturaleza como un medio para alcanzar el bienestar y progreso de la sociedad contemporánea. Es decir, se asume a la naturaleza como un capital, un conjunto de activos económicos que puede asumirse como una fuente inagotable para generar más riqueza. Del mismo modo, se considera que los seres humanos tienen el deber o la obligación, de hacer uso de la naturaleza y sus productos para asegurar el progreso.

> Francis Bacon, por ejemplo, confiaba en conquistar y someter la naturaleza y "sacudirla hasta sus cimientos". Lo que se necesitaba era una movilización general para calificarla de "vulgar ramera". Para Descartes, los animales eran "autómatas sin alma" y sus gritos agónicos un mero rechinar de engranajes y mecanismos. Según este

[48]. MARTIN, Mariano y GONZALEZ Juan Carlos, p. 13.
[49]. MITCHAM, Carl, *op. cit.*, p. 17.

> pensamiento la naturaleza no es, por supuesto, más que una máquina. Newton vio el mundo como una obra de relojería gigante a la que Dios daba cuerda, y en la que el empresario, el comerciante, el industrial y el científico eran equivalentes a Dios: técnicos expertos que sirven de las mismas leyes y principios que funcionan en el universo para organizar los materiales de la naturaleza y poner en marcha la producción industrial de la edad moderna.[50]

La ciencia moderna se configuró como la reunión de la producción tecnológica de laboratorio y su método teórico científico. La ciencia de la naturaleza o física pasó a ser una ciencia que reflexionaba y teorizaba los aspectos centrales de la experimentación técnica. En ese orden de ideas, la tecnología, en el optimismo ilustrado, se puede caracterizar, según Carl Mitcham, de la siguiente manera:

1. La voluntad de tecnología es ordenada a la humanidad por Dios o por la naturaleza.
2. La actividad tecnológica es moralmente beneficiosa porque, al tiempo que estimula la acción humana, contribuye a satisfacer las necesidades físicas y aumenta la sociabilidad.
3. El conocimiento adquirido por un contacto técnico con el mundo, es más verdadero que la teoría abstracta.
4. La naturaleza no es más real que los artificios; en realidad, opera con los mismos principios.

Finalmente, Carl Mitcham, ubica como tercera forma de ser con la técnica, el desasosiego romántico. Significa una nueva forma crítica de entender las relaciones hombre-tecnología.

10.3 DESASOSIEGO ROMÁNTICO

La concepción romántica que aparece en el siglo XIX, frente a la ciencia y la tecnología, presenta cierta desconfianza al considerar que éstas puedan llegar a ser totalmente autónomas de la condición humana y consigan de este modo, tornarse en contra de la voluntad de los hombres. Este desasosiego se manifiesta en el carácter autónomo de la técnica y por ende, en los improvistos rumbos que pueda llegar a tener.

---

[50]. BROSWIMMER, Franz, *Ecocidio. Breve historia de la extinción en masa de las especies*, Editorial Laetoli, Pamplona, 2005, p.105.

El *Frankenstein* de Mary Shelley es seguramente el primero de una serie de planteamientos en los que se advierte de los potenciales peligros de un desarrollo técnico sin límites. El romanticismo señala sobre todo, la vaguedad de la tecnología en su carácter doble; de un lado, por los poderes admirables que puede llegar a tener la tecnología y, de otro lado, de los peligros que pueda tener ésta si sus prácticas no son controladas y reguladas, rebasando la voluntad humana.

> Cuando es liberada de aquella creatividad orgánica, la tecnología se fundamenta únicamente en la voluntad de poder humano, pero reconociendo sus consecuencias a menudo negativas; la condición humana adopta el rostro de *pathos* gótico. Lo máximo que puede argumentarse es que la intención tecnológica, es decir, la voluntad de poder, no debe perseguir hasta la exclusión de otras opciones volitivas—o que debe ser guiada por ideales estéticos.[51]

Al igual que el escepticismo premoderno y el optimismo ilustrado, la forma de ser con la tecnología romántica puede ser así caracterizada por una serie de ideas que determinan un desasosiego crítico, según Carl Mitcham:

1. La voluntad de tecnología es un acto auto-creativo necesario que, sin embargo, tiende a sobrepasar a sus justos límites.
2. La tecnología posibilita una nueva libertad material, pero aporta la fuerza decisiva para ejercitarla y crea riqueza, mientras que socava el afecto social
3. La razón y el conocimiento científico son criticados en nombre de la imaginación.
4. Los artefactos son caracterizados más por el progreso que por la estructura e investidos de una nueva ambigüedad asociada con la categoría de lo sublime. El interés atractivo y repulsivo, revelado por lo sublime, expresa quizás mejor que cualquier otro el carácter único de la forma de ser con la tecnología romántica.[52]

En ese orden de ideas, los planteamientos que han hecho estos autores, nos permiten pensar las formas de ser con la tecnología. Así, mientras Carl Mitcham plantea la relación en contextos históricos distintos, tanto Ortega y Gasset como Lewis Munfordhan denunciado los riesgos en el desarrollo de la tecnología moderna.

---

[51]. MITCHAM, Carl, "Tres formas… p. 21.
[52].*Ibíd.*, p. 24.

De tal forma, consideramos importante para la enseñanza de la tecnología, tener claro desde dónde partimos cuando hablamos de tecnología, qué concepción asumimos de ésta y qué es lo que pretendemos al momento de enseñar tecnología desde el enfoque de CTS.[53]

10.4 EL ENFOQUE CTS Y LA EDUCACIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

La introducción de la enseñanza de la tecnología dentro del currículo más bien ha sido reciente. Por un lado, porque se ha entendido a la educación como la elaboración de cuerpos teóricos y conceptuales alejados de las referencia empíricas y prácticas, propias de la tecnología, y por otro lado, porque el hecho tecnológico y la tecnología misma caminaron durante su recorrido histórico en la educación moderna como actividades de menor talante.

Los estudios de CTS, han intentado hacer propuestas para superar los prejuicios y estereotipos que caracterizan la enseñanza de ciencia y la tecnología. Los trabajos que presentamos en este apartado nos permitirán, más adelante, hacer una serie de propuestas, si se quieren, curriculares sobre la enseñanza de la ciencia y la tecnología.

Iniciaremos con una propuesta de Manuel Medina, sobre integración de estudios interdisciplinares en diseños curriculares; seguida, una propuesta para la educación en CTS, para posteriormente detenernos en las distintas propuestas sobre la enseñanza de la tecnología. Para estas dos últimas partes, tendremos en cuenta los trabajos de Mariano Martín Gordillo, Juan Carlos González Galbarte y José Antonio López Cerezo.

---

[53]. En este apartado tendremos en cuenta los trabajos de Mariano MARTIN Gordillo y Juan Carlos, GONZALEZ Garbarte, "Enseñanza de la tecnología. Reflexiones sobre la educación tecnológica desde el enfoque CTS", *Ediciones Revista Iberoamericana de Educación*,# 28, 2002. El trabajo de ACEVEDO José Antonio Díaz, "Educación tecnológica desde una perspectiva CTS: Una breve revisión del tema", *Revista Iberoamericana de Educación;* el trabajo de Mariano MARTIN Gordillo, con José Antonio López Cerezo, "Acercando la ciencia a la sociedad: la perspectiva CTS. Su implementación educativa", *Revista Iberoamericana de Educación;* el libro de AYARZAGUEÑA Mariano Sanz et al, *Ciencia, tecnología y sociedad,* Editorial Noesis, Madrid, 1996.

10.4.1 Integración de estudios interdisciplinares en diseños curriculares[54]

Una primera propuesta que tendremos en cuenta en este trabajo, es la de Manuel Medina, que busca la integración de estudios interdisciplinares en diseños curriculares. Desde los años sesenta, se han preocupado tanto las universidades estadounidenses como europeas, por programas orientados hacia la investigación y los estudios interdisciplinares en ciencia y tecnología.

Del mismo modo, se han introducido propuestas de estudios relacionados con evaluación de tecnologías, como metodologías de evaluación, política, científica, protección ambiental, técnica y sociedad, ética profesional, sociología e historia de la ciencia y de la tecnología, entre otros.

Según Manuel Medina, las tendencias más innovadoras a nivel internacional en la integración de materias extratécnicas y extracientíficas en los currícula, se sitúan hacia el establecimiento de estudios y actividades interdisciplinarias.

> Se trata de identificar cuestiones y problemas complejos cuyo tratamiento y solución sólo puede plantearse con una perspectiva transdisciplinar, para formar los correspondientes equipos compuestos por miembros pertenecientes a diversas disciplinas o grupos de disciplinas. Mediante la unificación de la investigación y enseñanza, los realizadores de estos proyectos deben articularse así mismo como equipo docente capaz de enseñar el tratamiento de los complejos problemas en cuestión, tanto lo que respecta a los procedimientos como a los resultados.[55]

En las universidades estadounidenses los programas están orientados hacia los estudios interdisciplinares de la ciencia y la tecnología, que han confluido en el Science, Technology and Society Program (STS) con la conformación posterior de centros y departamentos de los estudios de STS, dedicados al estudio social de la ciencia y la tecnología.

---

54. SANMARTIN, José, CULCLIFFE Steven L. GOLDMAN, Manuel MEDINA, *Estudios sobre sociedad y tecnología,* Anthropos, Barcelona, 1992.

55. MEDINA, Manuel, *Integración de estudios interdisciplinares en diseños curriculares* en José SANMARTIN, Stephen H. CULCLIFFE, Steven L. Goldman, Manuel Medina, *Estudios sobre sociedad y tecnología,* pp., 322 y 323.

Los programas STS se componen de un amplio número de asignaturas interdisciplinares del plan de estudios que son dictadas por los profesores asociados a los programas pertenecientes a las distintas facultades. La oferta del programa está abierta a los estudiantes de todas las facultades, que deben realizar un número equivalente de créditos durante su carrera.

Según Manuel Medina, debe darse una integración en el programa del plan de estudios en las áreas generales de la ciencia y la tecnología en las siguientes disciplinas:

- Historia de la ciencia y la tecnología.
- Sociología y filosofía de la ciencia y la tecnología.
- Evaluación y gestión de la ciencia y la tecnología.
- Ética y política científica y tecnológica.

Como temas específicos tratados interdisciplinariamente, tendrían que considerarse, entre otros:

- Historia general de la ciencia y la técnica.
- Evolución histórica de los distintos campos específicos.
- Sociología del conocimiento científico y de la tecnología.
- Ética y responsabilidad profesional.
- Desarrollo técnico y cambio social.
- Prospectiva de impactos técnicos y evaluación de técnicas.
- Técnica y protección ambiental.
- Política y transferencias tecnológicas.
- Teoría general de la ciencia y la técnica.
- Técnica, cultura y valores.

Una propuesta de este talante requiere de dos equipos de trabajo fuertemente consolidados para responder a las exigencias de una educación interdisciplinar en ciencia y tecnología; es

decir, un grupo de investigadores que den cuenta de los aspectos relacionados con los desarrollos tecnocientíficos en un contexto social, cultural, económico, político y ambiental, y otro grupo de trabajo, encargado de lograr la integración de la investigación interdisciplinar al currículo de Ciencia, Tecnología y Sociedad.

> Como se ha puesto de manifiesto en la larga experiencia de los EE.UU. y de diversos países europeos, la forma más adecuada para introducir e institucionalizar la investigación y los estudios interdisciplinares parte de la creación de centros e institutos específicos. La configuración de estos institutos habría de centrarse, por un lado, en la promoción de la investigación interdisciplinar sobre la ciencia y tecnología, tanto en su relación a su estructura interna como a su contexto social, cultural, económico y ambiental, y, por otro lado, en la constitución de un soporte investigador y coordinador de la integración curricular interdisciplinar.[56]

Es necesario para el desarrollo de este tipo de propuestas curriculares contar con un grupo de trabajo interdisciplinar enfocado exclusivamente a la investigación concerniente a los actuales desarrollos de la ciencia y la tecnología. Del mismo modo, que se requiere de grupos de investigadores con un amplio conocimiento sobre la didáctica y la pedagogía que logre incorporar las investigaciones del primer grupo al currículo.

10.4.2 Una propuesta para la educación en CTS

La propuesta de trabajo que aquí se expone tiene dos características esenciales. En primer lugar, busca dar respuesta a la comprensión del fenómeno tecnocientífico, teniendo en cuenta las interacciones correspondientes entre ciencia, tecnología y sociedad, así como sus posibles explicaciones en el plano conceptual, como en su contexto histórico. Debe propiciar de este modo el acercamiento de los estudiantes a las claves de la interpretación del desarrollo del conocimiento, tanto en su tejido de relaciones sociales como en la producción del mismo conocimiento.

En segundo lugar, la educación en CTS no puede reducirse a un nuevo *corpus* teórico de conocimiento académicos, únicamente, sino que debe propiciar la participación social en las

[56]. *Ibíd.,* p. 327.

decisiones del desarrollo de la ciencia y la tecnología. Del mismo modo que facilita un acercamiento teórico de los educandos en las relaciones de ciencia, tecnología y sociedad, debe procurar acercarlos en los estudios y en las decisiones, donde estos puedan aportar tanto en el mundo laborar como en el mundo académico. Es decir, una relación dialéctica entre teoría y práctica.

> Por ello, la articulación de los contenidos y la organización de las actividades de la propuesta didáctica para la materia de Ciencia, Tecnología y Sociedad en el bachillerato, siguen un planteamiento en paralelo, de aprendizaje activo y docencia participativa, para abordar simultáneamente los aspectos antes descritos de carácter conceptual y de estudios de caso.[57]

La presentación de la propuesta se estructura en dos partes, las cuales deben ser desarrolladas en forma simultánea y con relativa independencia. La primera parte comienza con una unidad focalizada en aspectos conceptuales de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad; la segunda unidad debe dar cuenta de la cuestión desde la perspectiva histórica; en una tercera unidad se plantean las cuestiones relativas a la construcción social del conocimiento y las aplicaciones y control social de la ciencia y tecnología como conclusión teórica de la materia. La segunda parte de la materia se organiza a partir de estudios de casos diversos, según cuatro ámbitos de la tipología, y del cruce de éstos se proponen la interacción entre CTS:

- *El medio ambiente (lo natural):* lo concerniente con tecnologías cercanas a las ciencias naturales y los valores inmersos en interacción serán los estéticos y los políticos.
- *El medio humano (lo construido):* principalmente, lo relacionado con tecnologías próximas a las ciencias sociales, como la planificación urbanística o las tecnologías de la comunicación entre otras, y conmensurable desde consideraciones valorativas, estéticas y políticas.

---

[57]. MARTIN, Mariano Gordillo y José Antonio LÓPEZ Cerezo, "Acercando la ciencia a la sociedad: desde la perspectiva CTS y su implantación educativa." En Manuel Medina y Teresa Kwiatkoska, (Coordinadores) *Ciencia, tecnología/naturaleza, cultura en el siglo XXI*, Anthropos, Barcelona, 2000, p. 65.

- *La salud (lo corpóreo):* todo lo concerniente a las tecnologías de la salud atadas a las ciencias naturales, y evaluables en términos éticos y políticos.
- La educación (lo mental/conductual): todo lo relacionado con las tecnologías, muchas veces invisibles, de las ciencias humanas en la educación de los sujetos y su lugar de organización social; así mismo, conmensurables desde planteamientos éticos y políticos.

Como aparecen en la siguiente tabla:

Tabla 5: Ejemplos de casos en los ámbitos de interacción de CTS, según Mariano Martín Gordillo y José Antonio López Cerezo

NATURALEZA	**CULTURA**
ENTORNO El Medio Ambiente -Desarrollo industrial Vs. Biodiversidad - La polémica de los espacios naturales	**El Medio Humano** *Valores estéticos* - La sociedad de la información - La construcción del espacio urbano *Valores políticos* y la ordenación del territorio *Valores éticos*
INDIVIDUO La salud - La manipulación genética - El control tecnológico de la reproducción	**La educación** -El artefacto de la inteligencia - La organización educativa
Cc. naturales y tecnologías materiales	***Cc. sociales y tecnologías de organización social***

En cuanto a la organización del trabajo en cada una de las partes, se presentan dos grandes bloques. Un bloque que se encarga de presentar tres aspectos: una primera unidad que corresponde a la aproximación de los conceptos de Ciencia, Tecnología y Sociedad; una segunda unidad a las relaciones históricas entre Ciencia, Tecnología y Sociedad; y una tercera unidad referida a la dimensión social del conocimiento.

En el segundo bloque, se presentan cuatro unidades: la primera relacionada con las decisiones cientificotécnicas y el medio ambiente; la segunda, con las decisiones cientificotécnicas y la salud; la tercera, las decisiones cientificotécnicas y la educación; y finalmente, las decisiones cientificotécnicas y el medio ambiente.

Del primer bloque se propone un mayor peso de tareas individuales y las posturas en común en la clase. Para esto se deben elaborar materiales de soporte para cada una de las unidades elaboradas con criterios sistemáticos. De otra parte, se propone a los educandos la realización de trabajos monográficos individuales para que posteriormente sean expuestos y defendidos en el aula de clase. Se busca iniciar a los alumnos en la investigación bibliográfica, la realización de informes y la disertación pública de un tema.

El segundo bloque se organiza de acuerdo a los casos simulados sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad y valores que se presentarán más adelante con mayor detalle.[58]Cada una de estas unidades se trabaja a partir de los casos simulados o las controversias tecnocientíficas.

En la siguiente tabla se muestra claramente el trabajo de los dos bloques, con sus respectivas unidades temáticas: el primer bloque, Dilucidación conceptual del ámbito de relaciones CTS y, el segundo bloque, Estudios de casos CTS.

Tabla 6: Programa de Ciencia, Tecnología y Sociedad, según Mariano Martín Gordillo y José Antonio López Cerezo

PARTE PRIMERA	**PARTE SEGUNDA**
Dilucidación conceptual del ámbito de relaciones CTS	**Estudios de casos CTS**
UNIDAD 1: APROXIMACIÓN A LOS CONCEPTOS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD	UNIDAD 4: LAS DECISIONES CIENTIFICOTÉCNICAS Y EL MEDIO AMBIENTE
1.1) Sobre el concepto de sociedad: algunos tópicos y revisión crítica	UNIDAD 5: LAS DECISIONES CIENTIFICOTÉCNICAS Y LA SALUD
2.2) Sobre el concepto de tecnología:	

[58]. MARTIN, Mariano Gordillo, coordinador, *Controversias tecnocientificas. Diez casos simulados sobre Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores*, Colección Educación Valores, OEI, Octaedro, Barcelona, 2006.

algunos tópicos y revisión crítica
3.3) Sobre el concepto de ciencia:
algunos tópicos y revisión crítica
UNIDAD 2:
LAS RELACIONES HISTÓRICAS ENTRE
CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD
2.1)Evolución social y desarrollo
científicotécnico en la antigüedad
2.2) Evolución social y desarrollo
científicotécnico en la edad moderna
2.3) Evolución social y desarrollo
Científicotécnico en la actualidad
UNIDAD 3:
LA DIMENSIÓN SOCIAL
DEL CONOCIMIENTO
3.1) Ideología y decisiones
cientificotécnicas: la dialéctica
CTS y la construcción social
del conocimiento.
3.2) Las decisiones cientificotécnicas:
evaluación y control social.

UNIDAD 6:
LAS DECISIONES
CIENTIFICOTÉCNICAS
Y LA EDUCACION
UNIDAD 7:
LAS DECISIONES
CIENTIFICOTÉCNICAS
Y EL MEDIO AMBIENTE

El desarrollo de los contenidos sobre historia de las ciencias y las tecnologías, así como de su interacción con el contexto social, y su articulación a los planteamientos de CTS, facilita el desarrollo de las temáticas de las relaciones históricas de la ciencia y la tecnología, no desde el uso o la historia de los artefactos, como habitualmente se ha hecho, una historia lineal de la tecnología, sino desde las relaciones sociales y su contextualización social.

Cada una de estas temáticas se presentan en ocho apartados organizados con criterios históricos. Aparecen en la propuesta más de sesenta elementos diversos apropiados para dirigir a los estudiantes en la investigación monográfica que posibilitan estos aspectos, como aparece en la siguiente tabla:

Tabla 7: Monografia

NATURALEZA	CULTURA
La construcción tecnocientífica de la imagen del universo 1)La imagen del universo en los mitos y las religiones	**La construcción tecnocientífica de la ciudad** 1)Los relatos míticos y la fundación de los espacios urbanos

2)Modelos y técnicas astronómicas clásicas 3) Geocentrismo vs. Heliocentrismo 4)Cosmovisiones clásicas 5)Del mundo creado al universo infinito 6) Controversia contemporánea sobre el origen del universo 7) Astronomía y astrología entre nosotros 8) La conquista tecnocrática del universo **La construcción tecnocientífica de la historia natural** 1)la imagen de la creación en los mitos y las religiones 2)La historia natural en el pensamiento antiguo 3)El *descubrimiento* de América y la nueva arca de Noé 4)Las expediciones científicas: los naturalistas y el colonialismo 5) Linneo y las taxonomías morfológicas 6) la evolución del evolucionismo 7) Una metáfora reaccionaria sobre la sociedad: El darwinismo social. 8) Ecologismo y modernidad. Naturaleza Como recurso o como obra de arte **La construcción tecnocientífica de la salud** 1)la Imagen y el cuidado del cuerpo en las sociedades primitivas 2) El cuerpo y la salud en la medicina antigua (Grecia y Roma) 3) Milenarismo y satanización del cuerpo: 4) Renacimiento y reapertura del cuerpo: la recuperación de los estudios anatómicos 5) Animismo y mecanismo en la medicina moderna 6) Eugenesia, asepsia y movimiento higienista 7) La medicalización y la sociedad 8) El genoma y su problemática: genes y salud **El control tecnocientífico de la reproducción** 1)Limitación productiva y control reproductivo en las sociedades primitivas 2) La regulación de las relaciones paterno-filiales en la Antigüedad. La construcción normativa de la familia 3) La controversia teológica sobre la construcción del tabú del aborto 4) El control técnico-normativo de la reproducción y el control de la sexualidad femenina	2)La ciudad clásica: la polis griega, la ciudad imperial (Roma), la ciudad medieval 3)El renacimiento: ingeniería (civil y militar) y utopía 4) Ilustración y racionalismo urbanístico (controversias sobre los ensanches) 5)Industrialización y trama urbana 6)La ingeniería urbana 7)La destrucción de la ciudad (ciudad y tecnología armamentística) 8)La construcción de la ciudad: contemporánea y prospectivas utópicas **La construcción tecnocientífica de la comunidad social** 1)Sobre el origen del lenguaje 2)El relato oral y la reproducción de los mitos 3)El origen de la escritura y la función social de los escribas 4)Transmisión y control de la cultura en la Edad Media 5)La imprenta y la difusión del conocimiento 6)El periodismo y la construcción de la actualidad con la noticia 7)De la cultura del libro a la de la imagen 8)La comunicación en la red **La construcción del artefacto educativo** 1)Ritos y ceremonias de socialización en las sociedades primitivas 2) La paideia griega y la construcción del ciudadano en la democracia. Controversia entre sofistas y Sócrates 3) Los espacios de la educación medieval: iconografía arquitectónica vs. universidades 4) Controversias teóricas sobre el papel de la educación: institucionalización vs. libertad individual 6) La escuela como demonio de Maxwell de las sociedades industriales 7) Las utopías político-pedagógicas: la escuela moderna, Sumermerhill… 8) Controversias educativas en España: público vs. privado, comprensividad vs. segregación, la polémica de las humanidades (y de las divinidades).. **La construcción tecnocientífica de la desigualdad social entre los individuos.**

5) Demografía y control reproductivo en las sociedades Industriales 6)Demografía y tecnología reproductivas en las sociedades posindustriales 7)Tecnologías reproductivas y biologicismo De la paternidad Cc. Naturales y tecnologías materiales	1) Las cualidades humanas y su origen divino. Mitos y papel social 2)La *meti*sen Grecia 3)La invención del alma y su utilización en Platón 4)El origen de psicología diferencial: La teoría de los ingenios naturales 5)Las máquinas de calcular y mecanización de la inteligencia 6)La polémica en torno a la inteligencia artificial 7)Inteligencia y determinismo racial 8) La cuantificación de la inteligencia. El origen de los test. La construcción del artefacto de la inteligencia Cc. sociales y tecnología de organización social

Para Mariano Martín Gordillo y José Antonio López Cerezo, la riqueza de esta propuesta radica en la coherencia entre el planteamiento curricular educativo y su justificación teórica. La íntima conexión entre didáctica e investigación, presente en este proyecto, hace no sólo conveniente, sino necesaria, la colaboración entre las instituciones que tiene encomendados dichos cometidos, institutos de enseñanza secundaria y departamentos universitarios o centros de investigación. De alguna forma, el elemento que articula ambos aspectos en esta propuesta, es la tipología de casos de CTS.

10.4.3 Educación tecnológica desde el enfoque CTS

Mariano Martín Gordillo y Juan Carlos González Galbarte, en *Reflexiones sobre la educación-tecnológica desde el enfoque CTS,* hacen una serie de propuestas bastante interesantes para incluir en el currículo sobre la enseñanza de la tecnología.

En una primera parte del artículo, tratan lo que ellos llaman tópicos o prejuicios sobre la naturaleza de la actividad científica, que corresponden a las concepciones que se presentan en el espacio escolar y que también son reproducidos en los distintos medios de comunicación.[59]Este enfoque tiene ventajas que nos posibilita este enfoque, para pensar de

[59]. Estos tópicos ya han sido trabajados en apartados anteriores de este capítulo.

este modo más adelante, en una proposición curricular alrededor de la enseñanza de la tecnología.

10.4.4 Participación pública en la toma de decisiones tecnocientíficas

Un primer acercamiento de CTS es el de la preocupación por los riesgos que comporta en un determinado momento la expansión de las nuevas tecnologías en las distintas esferas ambientales, sociales y culturales. Desde esa perspectiva, los estudios de CTS han elaborado propuestas que propician la participación pública en la toma de decisiones tecnocientíficas.

> Tales riesgos consisten, por un lado, en las mayores probabilidades de que se produzcan daños que afecten a una buena parte de la humanidad, daños que están asociados a la universalización de la tecnología: de las catástrofes nucleares hasta la lluvia ácida o el hundimiento de buques petroleros que vierten productos contaminantes. Por otro lado, a diario se nos exige que tomemos decisiones sobre cuestiones para las que las certidumbres morales o las seguridades que aportan los saberes tradicionales han desaparecido: la compra en el supermercado (organismos genéticamente modificados, vacas locas, colesterol, etc.), la conducción de automóviles, el empleo de la telefonía celular… son actos corrientes que se han vuelto problemáticos.[60]

La participación pública permitirá que los ciudadanos puedan interactuar e incidir en los desarrollos tecnocientíficos. Se plantea una relación más cercana entre los ciudadanos y la política, dejando de lado, la visión pasiva de los ciudadanos para que participen activamente en las decisiones de los desarrollos científicos tecnológicos contemporáneos.

La educación tecnológica debe propiciar en los alumnos un mayor compromiso e interés en las nuevas tecnologías, despojándolos de prejuicios que suelen acompañar la ciencia y la tecnología, como el de la neutralidad, el de que los artefactos tecnológicos son producto de genios y expertos, entre otros, y así lograr que opinen y actúen en las disposiciones que tienen que ver con la ciencia y la tecnología.

La CTS ha logrado impulsar diferentes iniciativas que buscan la intervención pública en decisiones tecnocientíficas, como, por ejemplo:

[60]. MARTIN, Mariano Gordillo, y Juan Carlos GONZALEZ, *op. cit.*, p. 21.

- Las *audiencias públicas*, se trata de grupos de personas interesadas para que participen en un foro abierto, en el que se atienden y valoran las propuestas de alguna administración pública sobre un asunto tecnocientífico que va a ponerse en marcha.
- Las *audiencias parlamentarias*, en las que conjuntos de partidos políticos atienden a expertos y a otros representantes de distintos grupos sociales concerniente a cuestiones tecnocientíficas que les perturba y que tiene algún interés por estar debatiéndose en el parlamento.
- La *gestión negociada*, consiste en la concertación consensuada entre los distintos grupos y el propio gobierno, sobre un problema tecnológico. Del resultado de la concertación, el gobierno tiene la obligación de llevarla a la práctica.
- La *encuesta de opinión;* a través de este instrumento se busca recoger información sobre la percepción que tiene el público sobre una determinada cuestión tecnocientífica.

Es importante el papel que puede cumplir la educación tecnológica en los ciudadanos para lograr un mayor interés, preocupación y participación en los asuntos concernientes a los desarrollos actuales de la ciencia y la tecnología, máxime cuando muchos de estos desarrollos tecnológicos están afectando al conjunto de la sociedad. Por ejemplo, el uso de las antenas telefónicas repetidoras en los barrios y las enfermedades asociadas al síndrome de fatiga crónica, que se produce por la exposición permanente a estas antenas, genera vómito, diarrea y fatiga muscular; el uso de los teléfonos celulares y los problemas asociados al cáncer en el sistema auditivo y el cerebro; la alimentación y sus efectos en la salud a través de los alimentos modificados genéticamente, como la soja y el desarrollo hormonal acelerado de las niñas en Argentina, con problemas de menstruación a muy tempranas edades, conocida como la menarca; o la implementación del sistema de transporte integrado, Transmilenio, que está generando mayores problemas de contaminación ambiental, movilidad, afecciones pulmonares, entre otros problemas asociados con el uso y desarrollo de estas tecnologías.

Es necesario que como educadores logremos suscitar en los estudiantes actitudes y miradas distintas que logren acercar la ciencia y la tecnología, evitando las visiones

tecnofóbicas, de rechazo a toda tecnología, ni tampoco las visiones tecnoidilicas, de ciega admiración por cualquier tecnología.

Este tipo de visiones corresponden a la mirada tradicional de la ciencia y la tecnología, de determinismo tecnológico. Desde esta perspectiva, se considera que la sociedad es la que se ve determinada por el desarrollo tecnológico y no al revés. Del mismo modo, si se considera la autonomía de la tecnología, nos puede llevar al determinismo tecnológico. Esta imagen corresponde a una visión contradictoria de la tecnología, ya que se piensa que puede ser tremendamente destructiva o tremendamente beneficiosa. Pareciera que la tecnología cobrara vida propia y se desarrollara siguiendo sus propias leyes, casi con un poder sobrenatural que puede provocar seguridad, cuando está controlada por fuerzas de un poder divino, o terror, cuando están controladas por fuerzas oscuras.

> Tecnófilos y tecnófobos conforman, por tanto, las dos caras valorativas de la moneda tecnológica. Aladino, con sólo frotarla (invertir en tecnología) y formular nuestros deseos, su cumplimiento estará asegurado eternamente. Por el contrario, los tecnófobos consideran que el genio tecnológico no es tan magnánimo, sino que se parece más al doctor Frankenstein cuya tendencia a experimentar le lleva a producir monstruos tecnológicos que tiene efectos que escapan a su control. Si para los tecnófilos los sueños de los seres humanos se verán siempre realizados con el uso de la razón tecnológica, para los tecnófobos el sueño de esa razón tecnológica produce monstruos.[61]

Tanto los tecnófobos como los tecnoidílicos no tienen en cuenta el contexto donde se produce la tecnología y asumen una visión radical frente a ésta. La tecnología no puede estar exenta de la sociedad que la produce, tampoco de los valores sociales que hacen parte de los desarrollos tecnocientíficos. Es necesario por eso, tener en cuenta los valores y las consecuencias que en determinado momento un desarrollo científico-tecnológico puede producir en distintos ámbitos; es decir, sus efectos sobre el medio ambiente, sobre la cultura, sobre la ética, sobre la política o sobre la sociedad en general.

[61]. MARTI,N, Mariano Gordillo, "Ciencia, Tecnología y Sociedad. Proyecto Argo. Materiales para la Educación CTS", Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2001, p., 22. Sala de Lectura CTS+ I. Disponible enhttp://www.oei.es/salactsi/argo02.htm.

10.5 ALGUNAS PROPUESTAS PRÁCTICAS PARA LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

Una de las propuestas prácticas para el trabajo en el aula de tecnología desarrollada por Mariano Martín Gordillo y Juan Carlos González, llamada el trabajo de "casos simulados", está siendo llevada a cabo por docentes de ciencias y tecnología del ámbito latinoamericano en el Curso sobre enfoque CTS en la enseñanza de las ciencias, a través de Internet.[62]La otra propuesta desarrollada por estos autores pretende impulsar un nuevo enfoque de la educación tecnológica, que es el de propiciar la creación de una "comunidad de investigación solidaria".

10.6 LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA MEDIANTE EL TRABAJO DE CASOS SIMULADOS

Los casos simulados son controversias presentadas a los alumnos sobre cuestiones tecnológicas que tengan una importancia significativa social. Para el desarrollo de estas controversias, la clase se organiza en diferentes grupos a los que se les asigna el punto de vista de cada uno de los distintos actores sociales que pudieran estar interviniendo en la discusión pública de un problema generado por una situación tecnológica.

El criterio propuesto para definir el problema o tema se obtiene del cruce de cuatro conceptos que se encuentran tras muchas cuestiones tecnocientíficas. De un lado, la oposición entre naturaleza/cultura, y, por otro, la oposición entre entorno/individuo. Con la intersección de estas oposiciones se consigue cuatro ámbitos de interacción CTS, que sirven para establecer los casos susceptibles de ser trabajados en la educación tecnológica.

A partir de las relaciones entre naturaleza y entorno, se puede pensar en temáticas como problemas energéticos y medioambientales: conflictos relacionados con el agua, posibles

[62]. La página es ésta: http//www.campus-oei.org/ctsi/cursovirtual.htm. En esta parte nos interesa tomar esta propuesta para posteriormente implementarla con nuestros aportes al currículo de la asignatura de Ciencia, Tecnología y Sociedad en la Universidad Distrital.

impactos de la instalación de plataformas petroleras. En la confluencia entre naturaleza e individuo encontramos todos los temas relacionados con la salud, con lo corpóreo. De esta relación se pueden establecer controversias tecnocientíficas presentes en los diferentes medios de comunicación como: el desarrollo de vacunas y su posible experimentación, los problemas asociados a algunos productos alimenticios, las consecuencias para la salud de las ondas electromagnéticas. Del cruzamiento entre cultura y entorno, todas las problemáticas relacionadas con urbanismo o redes de transporte. Finalmente, del cruce entre individuo y cultura, los problemas vinculados con la educación y con las tecnologías de organización social, aquí se podrían tratar temas como el impacto de las nuevas tecnologías en la educación o en el mundo del trabajo.

El procedimiento de trabajo establecido para trabajar los casos de CTS, se plantea de la siguiente manera:

Un primer paso define la red de actores para trabajar las diferentes posiciones alrededor de las controversias tecnocientíficas. Se distribuyen en grupos de trabajo, teniendo en cuenta las distintas posturas dependiendo del caso a trabajar. Un primer grupo que se verá favorecido por la propuesta de implantación tecnológica: empresarios, sindicatos o usuarios que argumenten a favor del caso. Un segundo grupo, el de los actores, cuyos intereses o valores se oponen a la propuesta: colectivos ecologistas o asociaciones ciudadanas. Un tercer grupo de expertos tecnocientíficos que aportan asesoramiento en la evaluación de la tecnología y que algunas veces, se inclinan en grupos favorables y contrarios. Y un último grupo, conformado por mediadores en la controversia que bien pueden ser: los que se encargan de hacer el seguimiento y difusión pública en la toma de decisiones de la controversia, por ejemplo, los diversos medios de comunicación; o los que se encarguen de propiciar el debate democrático sobre el tema, por ejemplo, el consejo escolar del centro educativo o la administración pública.

Una vez que se definan los grupos de trabajo se empieza, a aportar los materiales esenciales que determinan los temas que se debatirán en la controversia. Cada uno de los

grupos deberá contribuir en la consecución de otras informaciones y argumentos que sirvan para sostener su tesis.

Al inicio de la clase se presenta al grupo una noticia sobre el tema de discusión, una ficha guía sobre la postura de cada grupo; luego se pide a los estudiantes informes complementarios simulados e informaciones reales sobre el tema de la controversia, que deben ser preparados para ser utilizados por los alumnos. Es necesario que los alumnos conozcan los diferentes textos discursivos en los que se manifiestan las controversias tecnocientíficas: documentos técnicos, publicidad, panfletos, reportajes periodísticos, direcciones de Internet, artículos de revistas científicas, videos, proyectos, textos legales o artículos de ensayo:

1. Cada controversia tecnocientífica se acompaña de preguntas o de un cuestionario para valorar los conocimientos y las actitudes iniciales de los alumnos ante el tema. Al final de la actividad se busca cotejar las posturas iniciales de los alumnos con las que se puedan conseguir al final de la actividad de la controversia.
2. Los grupos de trabajo tendrán un tiempo prudente para hacer la consulta y preparar un informe que sustente su postura. Es necesario que exista una amplia investigación para presentar al final del debate.
3. A través de una plenaria, se harán las exposiciones y defensas públicas de cada uno de los grupos de la controversia, buscando de esta forma, llegar a una solución consensuada o negociada. El debate termina con una reflexión entre todos los alumnos sobre cómo estos casos simulados en el aula de clase pueden llevarse a las esferas públicas y cómo al igual que en la clase, afuera se presentan, sino las mismas dificultades y controversias, sobre desarrollos de la ciencia y la tecnología.

Dentro de la propuesta, Mariano Martín Gordillo presenta diez casos simulados sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad y Valores para ser trabajados en clase.[63]A continuación presentamos cada uno de estos casos de manera sucinta:

[63]. MARTIN, Mariano Gordillo, *Controversias tecnocientificas. Diez casos simulados sobre Ciencia, Tecnología, y Sociedad y Valores,* Colección Educación en valores, Octaedro OEI, Barcelona, 2006.

Tabla 8: Propuesta, Mariano Martín Gordillo

1. *Ética, vacunas y ensayos en fase III. Una controversia sobre salud, investigación y derechos sociales.* Una multinacional farmacéutica quiere experimentar una posible vacuna contra el sida. Sin embargo, hay quienes consideran que ese ensayo entraña problemas éticos ya que los riesgos a los que se expondría a los participantes serían excesivos y la razón para acelerar el experimento es el beneficio económico de la empresa. El hecho de que el experimento deba realizarse en los países africanos en los que la enfermedad está más extendida añade una dimensión social y política de gran alcance a esta controversia sobre ética de la investigación biomédica.
2. *Dopaje y ciclismo. Una controversia sobre deporte, farmacología y valoración pública.* Un equipo ciclista recibe una oferta para ser patrocinado por una empresa que se dedica a la producción de fármacos que pueden ser utilizados como sustancias dopantes. La empresa quiere dar una imagen saludable con su mecenazgo de una actividad deportiva, pero hay quienes piensan que podría ser la imagen de los propios deportistas la que saldría perjudicada. Algunos ciclistas consideran que el beneficio económico es la razón por la que participan en pruebas deportivas, por lo que no ven mal aceptar la oferta de patrocinio.
3.*Antenas, teléfonos y salud. Una controversia sobre radiaciones, riesgos biológicos y vida cotidiana.* Una empresa de telefonía ofrece a un centro educativo una importante suma de alquiler de su tejado para instalar en él una antena para la amplificación de la señal de telefonía celular. La oferta plantea a la comunidad educativa una intensa controversia en la que se discuten los posibles efectos para la salud de este tipo de radiaciones. Las ventajas y los inconvenientes de las tecnologías de la comunicación en las formas de vida son también aspectos que se debaten en esta controversia.
4. *Petróleo en la costa. Una controversia sobre energía, combustibles fósiles y sostenibilidad.* Muy cerca de la costa se ha descubierto una importante bolsa de petróleo. Una multinacional pretende instalar una serie de plataformas para su explotación. La noticia crea un intenso debate sobre los riesgos de la extracción y el transporte del crudo, así como las implicaciones económicas, medioambientales y sociales de esta fuente de energía. La sostenibilidad de la economía del petróleo, los conflictos internacionales relacionados con ella y las posibles alternativas en el futuro son aspectos globales que también aparecen en esta controversia que surge a partir de un problema local.
5. *El Amazonas y la contaminación. Una controversia sobre agua, industrialización y ecología.* En una zona virgen del Amazonas se proyecta construir un gran complejo industrial que supondrá un gran desarrollo económico, aunque tendrá importantes efectos sobre las formas de vida tradicionales y sobre el entorno natural del río. El problema de la gestión del agua y las tensiones

derivadas de su uso por los sectores primario, industrial y de servicios son cuestiones que también se aborda en esta controversia.
6.*Gestionando la basura. Una controversia sobre consumo, residuos y medio ambiente.* Una ciudad tiene un serio problema con la gestión de sus basuras. Hasta ahora se depositaban en las afueras, pero se está planteando emprender un tratamiento sistemático para los residuos sólidos urbanos. Las alternativas son varias: desde dejar las cosas como están hasta aceptar la oferta de una empresa privada para instalar una planta incineradora. Los problemas derivados del consumo y las distintas alternativas para su resolución aparecen en esta controversia en la que se discuten cuestiones ambientales, sanitarias y urbanísticas que están estrechamente entrelazadas.
7. *Contrayendo la ciudad. Una controversia sobre urbanismo, planificación y participación comunitaria.* Una ciudad se plantea regenerar una zona de cierto valor histórico aunque bastante degradada. Los proyectos que se someten al debate público son muy diversos: desde parques tecnológicos hasta viviendas y centros comerciales. Los modelos de desarrollo urbanísticos y los distintos intereses y valores que hay en ellos son aspectos genéricos que aparecen en esta controversia centrada en un problema aparentemente local.
8.*Vías y autovías. Una controversia sobre movilidad Vías y autovías. Una controversia sobre movilidad, gestión del transporte y organización del territorio.* En la autovía que conecta tres ciudades son continuos los atascos, la situación está ya al borde del colapso. Se proponen diversas soluciones a este problema. Hay quienes reclaman nuevos carriles o la construcción de otra autovía paralela, y hay también quienes sostienen que la solución será el transporte público por ferrocarril. La relación entre el transporte y las formas de vida social aparecen en esta controversia, en la que los valores individuales propios del automóvil privado se confrontan con otras alternativas de transporte colectivo.
9.*Comida rápida o cocina tradicional. Una controversia sobre alimentación, automatización y empleo.* Un restaurante tradicional muy afamado recibe una oferta para ser adquirido por una empresa multinacional de comida rápida. Los procesos culinarios tradicionales serán sustituidos por procedimientos estandarizados y automatizados que supondría un gran cambio para los trabajadores del local. Las distintas costumbres alimentarias, las diferentes formas de ocio y la organización del trabajo están siendo afectadas por los cambios tecnológicos en la producción y el consumo. Los valores inherentes a estos cambios son analizados en esta polémica que también se plantea en un contexto muy local pero suscita cuestiones de alcance universal.
10. *¿La escuela en casa? Una controversia sobre educación, nuevas tecnología y socialización.* Un grupo de familias de diversos países se han asociado para pedir a los gobiernos que deroguen las leyes que exigen la escolarización obligatoria de los niños. Consideran que con Internet ya pueden educar a sus hijos desde sus casas y que la escuela ha sido superada por las nuevas

tecnologías, por lo que no tiene sentido, según ellos, el mantenimiento de la obligación legal de llevar a los niños a la escuela. Se trata de analizar el reto que las nuevas tecnologías de la información y la comunicación plantean a las formas de socialización y educación de los niños y jóvenes. Un desafío que puede poner en cuestión los valores y funciones que históricamente se han atribuido a la institución escolar.

Las controversias anteriormente descritas permiten abarcar dimensiones temáticas que involucran aspectos relacionados con las ciencias naturales y las tecnologías materiales, casos 1, 2, 3, 4, 5 y 6; con las ciencias sociales y tecnologías de organización social, casos 7, 8, 9 y 10. Del mismo modo que permiten ampliar los escenarios a problemas globales o de dimensiones mundiales, los casos 1 y 10, o de escenarios en contextos nacionales o regionales, los casos 2, 5 y 8, pero por su naturaleza podrían ser transferibles a otros contextos, los casos 3, 4, 5, 7 y 9.

> Estos casos simulados suponen, por tanto, una apuesta por renovar, en clave participativa, las actividades que pueden plantearse en el aula sobre las implicaciones sociales y valorativas del desarrollo de la ciencia y la tecnología. Partir de problemas reales, pero configurando controversias simuladas, es una opción deliberada que facilita el aprendizaje de la participación y la toma de decisiones sobre problemas que, para ello, han de presentarse como abiertos.[64]

Esta propuesta nos sirve de insumo para pensar en una serie de casos simulados o no, sobre las controversias tecnocientíficas que aquejan a la gran mayoría de los países latino americanos. Así por ejemplo, el descubrimiento de petróleo en la isla de San Andrés y las posibles repercusiones sociales de la explotación de estos yacimientos y procesos de exploración, para los pobladores, la afectación del turismo de esta zona en Colombia, al igual que, los posibles riesgos ambientales (extinción de flora y fauna de la región), a los que se vería afectada la isla.

La implementación de la biotecnología y sus repercusiones en el sector agrario, generando desempleo y desplazamiento en los países de América Latina, por la sustitución de cultivos orgánicos por cultivos genéticamente modificados, OGM, o las enfermedades asociadas al consumo de estos alimentos para la salud de la población en general, al igual, que las

[64]. *Ibíd.,* p. 13.

problemáticas referidas a los cultivos genéticamente modificados que requieren para su mantenimiento, el uso intensivo de productos químicos, como plaguicidas o el glifosato, tremendamente contaminantes, y que tienen efectos graves para la salud, el medio ambiente y la biodiversidad.

Los casos simulados tienen la particularidad de ser de carácter abierto y problemático que tratan temáticas, en su mayoría contemporáneos, con asuntos tecnológicos de gran interés para los educandos. Esto los convierte en una herramienta ideal para facilitar y motivar a los alumnos en temas que están a diario expuestos: biotecnología, tecnologías de la comunicación y la información, calentamiento global, tecnología y desarrollos de instrumentos bélicos, entre otros.

11. LA CLASE DE TECNOLOGÍA COMO COMUNIDAD DE INVESTIGACIÓN SOLIDARIA

Otra propuesta desarrollada por Mariano Martín Gordillo, es el de la comunidad de investigación solidaria. Esta propuesta busca que el salón de clases se convierta en un espacio donde la cooperación para el aprendizaje sea imprescindible. En ese orden de ideas, el objetivo primordial que los alumnos investiguen en clase, pero que lo hagan en su comunidad.

El procedimiento para desarrollar el trabajo en clase se divide en grupos de trabajo, de la siguiente manera:

- *Investigación empírica*: para cada unidad se conforman dos grupos de investigación empírica y conceptual. Son los que se encargan de hacer la investigación a partir de información y análisis de las fuentes recogidas, utilizan diferentes instrumentos de investigación, como la encuesta, la entrevista o través de estudio de campo centrado en los hechos y sobre las opiniones del tema de trabajo en clase. La importancia de su investigación radica en acercar el entorno de la comunidad a la clase, de tal forma que,

familia, pueblo, centro educativo, barrio o ciudad, sean su referente de exploración teórica y práctica para trabajar el tema.

- *Investigación creativa:* se trata de recuperar el espacio de creación como forma de aproximación privilegiada a muchos temas, entre otros, los relacionados con la tecnología. Los alumnos deben utilizar todas las posibilidades existentes de recursos expresivos para presentar su investigación. La idea es que el resultado de su investigación sea una obra de creación colectiva, donde aparezcan la creación, el diseño, el proceso y, finalmente, el artefacto.
- *Coordinación:* el equipo de coordinación se encarga de que los grupos el trabajo realicen sus labores acertadamente—desde la entrega de informes, materiales, las fechas de entrega, entre otros—. De ahí que deban preparar los informes y proponer una actividad(debates, paneles, foros, o cualquier otra que consideren pertinente) de finalización para presentar los trabajos de los grupos de investigación empírica e investigación creativa.

El trabajo de cada equipo culmina con una presentación pública del trabajo de investigación. Lo principal es que los estudiantes puedan apreciar que el conocimiento no es unidireccional, sino que necesita de la colaboración y participación de los otros grupos de trabajo, y que puede ser presentado de diferentes formas, creativa y empírica.

Los temas propuestos pueden ser más bien variados, desde la peligrosidad o inocuidad de las radiaciones electromagnéticas que utilizan los teléfonos celulares en su funcionamiento, como por ejemplo, qué beneficios o prejuicios pueden suponer los ensayos experimentales de cierto tipo de vacunas, cómo puede afectar a una comunidad la explotación tecnológica de un recurso, como el agua, hasta cómo puede influir en la propia escuela el desarrollo y expansión de las nuevas tecnologías.

Cada uno de los grupos propuestos debe rotarse, dependiendo del número de unidades a trabajar en clase. Es decir, si fueran cuatro temas, todos los alumnos deberán asumir cada

uno de los tipos de investigación: *la investigación empírica-conceptual, la investigación creativa y la coordinación.*

A manera de ejemplo, Mariano Martín Gordillo propone la siguiente temática:

Tabla 9: Tecnologías de la comunicación

1. *Los aspectos conceptuales* serán trabajados desde: la descripción y principios técnicos de la comunicación vía satélite, hasta la telefonía celular.
2. *La investigación empírica,* se ocuparán de analizar la importancia social de estas tecnologías: índices de uso en la ciudad o barrio, número de alumnos que hacen uso de teléfonos celulares, por ejemplo, en qué circunstancias, movimientos vecinales contra la extensión de las antenas de repetición de señal de telefonía celular, etc. En general, los grupos de investigación empírica dentro de la clase de tecnología podrían ocuparse de los temas de tecnología y sociedad.
3.*Los grupos de investigación creativa* pueden tener en la clase de tecnología otra dimensión además de la estética, aunque también la tecnología tenga esa dimensión. Serían los grupos que podrán ocuparse de la realización de proyectos tecnológicos vinculados con el tema de que se trate (construcción de algún dispositivo electrónico relacionado con las tecnologías de la comunicación), o de la elaboración de un programa de radio o el montaje de una emisora.
4.*El equipo de coordinación* no tendría aquí un papel muy diferente al ya descrito: la puesta en marcha de la clase, la supervisión durante las sesiones de trabajo, la gestión de los tiempos que se dedicarán a las exposiciones de los trabajos realizados y debate sobre el tema, etc.

Según Mariano Martín Gordillo, las propuestas presentadas anteriormente, como los casos simulados y la idea de la clase de comunidad de investigación solidaria, pueden ser mecanismos esenciales de alfabetización escolar en clave de CTS para conseguir una real participación efectiva de la ciudadanía en las decisiones tecnocientificas.

Cada uno de los aspectos desarrollados anteriormente son insumos de trabajo que nos permite empezar a pensar en propuestas didácticas o curriculares que nos facilite acercarnos de manera crítica a los desarrollos de la ciencia y la tecnología. Es decir, si queremos democratizar y alfabetizar los actuales desarrollos de la ciencia y la tecnología, es perentorio que la escuela se tome en serio su papel como espacio para la teoría y la reflexión, desde las ciencias sociales, la pedagogía y la filosofía frente a los actuales desarrollos tecnocientificos.

CAPÍTULO II

1. UNA APROXIMACIÓN AL CONOCIMIENTO SOBRE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Reflexionar en torno al desarrollo de la ciencia y la tecnología, implica necesariamente, poner sobre el tapete varias discusiones respecto a las escuelas de pensamiento o corrientes historiográficas que han reflexionado sobre la ciencia y la tecnología, a partir de concepciones filosóficas y discusiones éticas y sociológicas. Esto nos lleva a reflexionar sobre las distintas visiones que surgen de los desarrollos científicos y tecnológicos actuales, expresados en afirmaciones, como la "neutralidad de la tecnología y la ciencia", el "desarrollo de las tecnologías como elementos democratizadores", la "inevitabilidad del desarrollo tecnológico", la "universalidad de la transferencia de la tecnología", el valor de la "eficacia tecnocientífica", la "*antropomorfización* de la máquinas y la sustitución de las maquinas",[65] entre otros mitos y fetiches que ya hacen parte de la cotidianidad.

La filosofía de la tecnología surge como respuesta a los principales problemas de los últimos desarrollos técnocientíficos y sus repercusiones en los ámbitos sociales, culturales y su relación con la naturaleza. La filosofía de la tecnología reflexiona sobre distintos temas, de los cuales nos interesa señalar los siguientes: una definición de la *técnica y de la tecnología,* que analiza la relación entre ciencia, técnica y tecnología, indagando la relación dialéctica entre ellas y la sociedad. De igual forma, una concepción que abarca la técnica como una forma de acción, la cual puede ser modeladora de valores. A la vez que se analiza la problemática ética que promueve la tecnociencia, la invalidez del imperativo tecnológico

---

[1.] VEGA Cantor, Renán, *Un mundo incierto, un mundo para aprender y enseñar. Las transformaciones mundiales y su incidencia en la enseñanza de las Ciencias Sociales,* Colección Ciencias Sociales, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, 2007, t. I, pp. 180-187.

—lo posible, lo deseable—, la insuficiencia del modelo político tecnocrático, estudia la vinculación entre progreso social y progreso técnico, así como su cuestionamiento.[66]

Teniendo en consideración lo anterior, según Carl Mitcham,[67]se pueden distinguir, en la filosofía de la técnica, dos corrientes de reflexión filosófica: los que consideran a la tecnología en sí misma; es decir, conceptos, procedimientos y productos, y encuentran en esto solamente logros a sus desarrollos y resultados, y en ello, una visión idealista y optimista —una aproximación ingenua a la filosofía de la tecnología—, y los que tienen una visión más crítica e intentan desmitificar el significado de la tecnología y sus relaciones con otros ámbitos de la experiencia humana. Para éstos últimos, los desarrollos tecnológicos deben ubicase en los contextos políticos, sociales o culturales del desarrollo de la humanidad —lo que podríamos definir como una aproximación filosófica-humanista de la técnica.

Desde esta perspectiva filosófica humanista de la técnica, se retoman algunas posturas críticas que desde distintos enfoques han hecho pensadores marxistas sobre la ciencia y la tecnología (Marx y Engels, William Morris, Walter Benjamín, entre otros); pensadores de la Escuela de Frankfurt (Theodor Adorno, M. Horkheimer y Herbert Marcuse), y pensadores europeos y estadounidenses, quienes, desde el campo de estudios sobre la ciencia, tecnología y sociedad (CTS), han contribuido al debate actual de los desarrollos científicos y tecnológicos (J. Sanmartín, Manuel Medina, Teresa Kwiatkowska, Carmen Bueno, María Josefa Santos, Stephen H. Cutcliffe y Carl Mitcham), o el filósofo Langdon Winner, mediante la disertación de la política de la tecnologías o el movimiento de tecnología profunda.

Un ámbito central del análisis se refiere al tema del progreso y las discusiones que se han suscitado a partir del predominio de la ciencia y la tecnología. Ahora bien, cada una de estas ideas sobre el progreso ha estado acompañada por los desarrollos de la ciencia y, posteriormente, por la tecnología. Con el Renacimiento, y más adelante con la Ilustración,

---

[66]. AYARZAGUEÑA, Mariano Sanz et al, *Ciencia, tecnología y sociedad*, Editorial Noesis, Madrid, 1996.
[67].MICHAM, Carl, *¿Qué es la filosofía de la tecnología?,* Anthropos, Barcelona, 1989.

aparece una visión optimista respecto al incremento del desarrollo material conforme a factores geográficos, científicos, políticos-militares y económicos que posibilitan una radical transformación de la sociedad.

El optimismo ante la técnica y las artes se desarrolla en el siglo XVI, junto a una nueva concepción del conocimiento adoptada por Francis Bacon, y puesta de manera visible en la nueva ciencia experimental. El conocimiento habría de resultar, entonces, de la unidad de teoría y práctica, unidad basada en la práctica más que en la teoría. El conocimiento se ha de adquirir mediante experimentación, la observación, mediante la interrelación con las cosas mismas. Desde esta perspectiva, se entiende a la técnica como un poder creador propio del ser humano. La técnica se considera como la actividad humana primordial y los seres humanos no podrían vivir sin ella. Según Carl Mitcham, el ser humano no es definido como *homo sapiens* sino como *homo faber*.

Ahora bien, la idea del progreso hace su aparición junto a la idea de la Razón, "con la superación del modelo teológico de la naturaleza y la independencia de la Razón sobre la Fe que se dan en el Renacimiento, así como la aparición de la nueva ciencia experimental, se va generando durante los siglos XVII y XVIII la idea de que el hombre se elevaba continuamente de la ignorancia y de superstición a una mayor racionalidad y libertad".[68]

La idea del progreso y la historia, se conciben como lineales y en constante perfeccionamiento. Es una realidad de la sociedad del siglo XVII que se traduciría en la llegada del hombre a la cima de la humanidad. Más tarde, con la revolución industrial y el desarrollo de la técnica, los logros en el aumento de la producción y el aumento de la riqueza, confirmaría la idea de progreso. Según ellos, el progreso esencialmente se circunscribiría a la esfera económica, al lado de las invenciones y los desarrollos de la industria.

> A medida que las sociedades industriales se desarrollaban en los dos últimos siglos, pocos términos aparecían más preñados de connotaciones positivas que la palabra progreso. El perpetuo avance hacia adelante que se suponía impulsaban las fuerzas de la razón, la ciencia, la tecnología de base científica y la industria- fuerzas que a su vez se reforzaban mutuamente- quedaba compendiado en el concepto de progreso, y la

[68]. AYARZAGUEÑA, Marianoet al, *op. cit.*,p. 148.

> supuesta capacidad de progreso indefinido obraba como una de las fuentes principales de legitimización del orden socio-económico imperante- si no la fuente principal.[69]

Los avances actuales de la ciencia y la tecnología del siglo XXI corren igual suerte y son presentados como los máximos desarrollo de la humanidad. Así, la idea de progreso se traduce en la cantidad de artefactos que más posean los individuos, gracias a la ciencia y la tecnología. Es decir, una visión *tecnoidílica*, donde se considera a la ciencia y la tecnología como todopoderosa, y nada debe interponerse en su camino. Ha surgido en ello un fetichismo que deja entrever que la utilización de la tecnología va a solucionar todos los problemas de la humanidad. De tal manera, se concibe un modelo de hombre y de sociedad que se corresponde con el capitalismo actual, "rodeado de instrumentos técnicos; derrochador de energía; despilfarrador de bienes de consumo; contaminante, al producir desechos en gran volumen, lo que es facilitado por la sofisticación tecnológica; con una visión arrogante del hombre y de la sociedad, cuyo valor depende de los medios tecnológicos que posea (es más exitoso aquél que tenga un mejor carro, computador, teléfono portátil, etc.)".[70]

Esta concepción de la idea de progreso es dominante en el mundo contemporáneo, pese a las críticas profundas que desde diferentes perspectivas se le han hecho:

> La idea del progreso, funesta en todos los órdenes cuando se la empleó sin crítica, ha sido también aquí fatal. Supone ella que el hombre ha querido, quiere y querrá siempre lo mismo, que los anhelos vitales han sido siempre idénticos y la única variación a través de los tiempos ha consistido en el avance progresivo hacia el logro de aquel único *desideratum.* Pero la verdad es todo lo contrario: la idea de la vida, el perfil del bienestar se ha transformado innumerables veces, en ocasiones tan radicalmente, que los llamados progresos técnico serán abandonados y su rastro perdido.[71]

2. CIENCIA Y TECNOLOGÍA. UNA REVISIÓN CRÍTICA MARXISTA

Una aproximación crítica a la idea de progreso ha sido esbozada por Marx y Engels y, posteriormente, profundizada y ampliada por diferentes pensadores de la escuela marxista.

---

[69]. RIECHMANN, Jorge Un *mundo vulnerable. Ensayos sobre ecología, ética y tecnociencia*, Editorial Catarata, Madrid, 2005, p. 309.
[70]. JAUREGUI, Sandra, "Algunos efectos sociales de la tecnociencia en el mundo de hoy". En *Conjeturas*, # 7, Bogotá, 2003, pp. 26-27.
[71]. ORETEGA Y GASSET, José, *Meditaciones de la técnica y otros ensayos sobre ciencia y filosofía*, Alianza Editorial, Madrid, 2000, pp. 36-37.

Sin embargo, el marxismo ha recibido críticas desde diferentes sectores ecologistas y posmodernos, los cuales sostienen que Marx y Engels tienen una visión prometeica del desarrollo, al no haber considerado en su análisis las consecuencias de los desarrollos técnicos y sus efectos en la naturaleza y el de haber privilegiado en su estudio el desarrollo de las fuerzas productivas sobre las relaciones de producción, entre otras cosas.

No obstante, como señala James Pastor en el prólogo al libro *La ecología de Marx,* de John Bellamy Foster, "podemos aspirar a alcanzar una visión más equilibrada de la evolución de las reflexiones de Marx, a medida que fue madurando su teoría de la "fractura irreparable" en la "interacción metabólica entre el hombre y la tierra" y la necesidad de combatirla como condición para trascender la alineación con todos sus aspectos y no sólo en relación con el trabajo".[72]

Desde el principio, la noción marxiana de la alienación del trabajo humano estuvo atada, con una aguda comprensión a la alienación de los seres humanos con relación a la naturaleza; de ahí, según John Foster,

> Los más virulentos críticos de Marx se hayan visto obligados últimamente a admitir que su obra contiene numerosas y notables ideas ecológicas. En vez de condenarle sin más a este respecto, los críticos suelen emplear ahora seis argumentos estrechamente relacionados entre sí. El primero de ellos desecha las afirmaciones ecológicas de Marx como "comentarios marginales iluminadores" que no tiene relación sistemática con el cuerpo principal de su obra. El segundo afirma que estas ideas ecológicas provienen en su mayor proporción de la temprana crítica de la alienación, y que son mucho menos evidentes en su obra tardía. El tercero nos dice, en última instancia, Marx no abordó la explotación de la naturaleza (al no incorporarla a su teoría de valor), y que adoptó en cambio un punto de vista "prometeico" (pro-tecnológico, ante-ecológico). El cuarto, como colorario del argumento "prometeico", asevera que, en opinión de Marx, la tecnología capitalista y el desarrollo económico habrían resuelto todos los problemas planteados por los límites ecológicos, y que la sociedad futura de productores asociados existiría en medio de la abundancia. El quinto asegura que Marx se tomó poco interés por las cuestiones de la ciencia o por los efectos de la tecnología sobre el medio ambiente y que, en consecuencia, carecía de verdadera base científica para el análisis de los temas ecológicos. El sexto argumento afirma por último, que Marx fue "especista", que separaba radicalmente a los seres humanos de los animales y que tomaba partido por los primeros por encima de los segundos.[73]

[72]. PASTOR, James, "Prólogo" a FOSTER John, *La ecología de Marx. Materialismo y naturaleza*, Ediciones El Viejo Topo, Barcelona, 2000, p. 8.
[73]. FOSTER, John, *La ecología de Marx,* pp. 29 y 30.

Además, Foster, explicita su intención y finalidad, señalando que "no es "enverdecer a Marx" con el fin de hacer que resulte "ecológicamente correcto". La finalidad es destacar las debilidades que aquejan a la teoría verde contemporánea, como consecuencia de no haber aceptado las formas de pensamiento materialistas y dialécticas que, en un período en el que se produjo el auge revolucionario de la sociedad capitalista, empezó por llevar al descubrimiento de la ecología (y, lo que es más importante, de la socio-ecología).[74]

Por otra parte, Foster analiza el tema de la "fractura metabólica", nuclear en el tratamiento de Marx de "la verdadera cuestión terrenal" (alienación con respecto a la tierra). Para ello, parte de la concepción materialista de la naturaleza, planteada en su tesis doctoral sobre el materialismo de Epicuro, como la identificación entre vida, naturaleza y tierra. Dicha concepción se puede ver en su artículo "Debates en torno a la ley sobre los Robos de Madera", en la *Gaceta Renana:*

> Lo que estaba en juego era la supresión de los últimos derechos de los campesinos relativos a lo que entonces habían sido las tierras comunales, derechos adquiridos desde tiempo inmemorial y que ahora se eliminaba por el crecimiento de la industria y del sistema de la propiedad privada (…) Marx observo que ahora, la recogida de la leña muerta de los boques se calificaba como un robo y por lo tanto se juzgaría con la misma severidad con que se juzgaba el robo de la tala de madera viva. De esta manera los propietarios de los bosques se las arreglaban para convertir en un valor (fuente de riqueza privada) lo que hasta entonces no se vendía, ni había tenido ningún valor de mercado.[75]

Marx concluye que "por lo tanto se privó a los pobres de tener cualquier relación con la naturaleza —ni siquiera para atender a su propia supervivencia— que no estuviera mediada por las instituciones de la propiedad privada. Desde entonces, y a lo largo de toda su vida, Marx se opondría a que se parcelasen porciones del planeta a favor de los poseedores de propiedades privadas".[76]

---

[74]. *Ibíd.,* p. 43.
[75]. *Ibíd.,* p. 112.
[76]. *Ibíd.,* p. 113.

Por otra parte, Foster aborda la concepción materialista de la historia en Marx, para establecer los conceptos importantes en el análisis marxista, como son el de metabolismo y naturaleza:

> Fue en *El Capital* donde la concepción materialista marxiana de la naturaleza se integró plenamente en su concepción materialista de la historia. En su economía política desarrollada, tal como la presenta en *El Capital*, emplea Marx el concepto de metabolismo (*Stoffwechsel*) para definir el proceso de trabajo como un "proceso que tiene lugar en el hombre y la naturaleza, un proceso mediante el que el hombre, a través de sus propias acciones, media, regula y controla el metabolismo que se establece entre él y la naturaleza. Sin embargo, una "fractura irreparable" había surgido en este metabolismo como consecuencia de las relaciones de producción capitalista y la separación antagonista entre ciudad y campo.[77]

De otro lado, Foster señala cómo Marx, a partir de este marco conceptual logra

> enlazar su crítica de los tres principales puntos en los que hacía hincapié la economía burguesa: el análisis de la extracción del producto excedente del productor directo; la teoría, con ella relacionada, de la renta capitalista del suelo, y la teoría malthusiana de la población, que conectaba la una con la otra. Además, el concepto marxiano de la fractura metabólica en la relación entre ciudad y el campo, entre los seres humanos y la tierra, le permitía penetrar hasta las raíces de lo que los historiadores han llamado a veces "segunda revolución cultural", que se produce en el capitalismo de su época, y la crisis de la agricultura que estuvo relacionada con ella, lo que le permitió desarrollar una crítica de la degradación ambiental que anticipaba gran parte del pensamiento ecológico actual.[78]

Lo que nos permite inferir, es cómo a partir de este último concepto, Marx veía los efectos que tenía el sistema capitalista sobre la interacción entre hombre, naturaleza y sociedad. Lo cual quiere decir que, el sistema capitalista, junto a la división del trabajo y la contradicción entre ciudad y campo sobre la que se va construyendo la sociedad burguesa, propicia la alienación más fundamental del ser humano con relación a la tierra:

> […] Marx insiste continuamente en que la alienación con respeto a la tierra es una condición *sine qua non* del sistema capitalista. (…) en consecuencia, a partir de 1840, tanto Marx como Engels insistieron en la necesidad de trascender esta forma de alienación de la naturaleza en la que se basaba el capitalismo. Su argumentación implicaba siempre la abolición de la relación antagónica entre la ciudad y el campo, mediante la integración de la agricultura y la industria, la dispersión de la población y lo que Marx definía como la "restauración" de la relación metabólica ente los seres humanos y la tierra.[79]

---

77. *Ibíd.,* pp. 220 y a 221.
78. *Ibíd.,* p. 221.
79. *Ibíd.,* p. 269.

Renán Vega Cantor dedica un capítulo en uno de sus libros[80] exclusivamente a la crítica marxista del progreso, oponiéndose a los planteamientos que señalan a Marx y Engels como cultores de la ciencia y la técnica y como adoradores de la idea del progreso. En este texto, cita a varios pensadores marxistas, cuyas ideas nos sirven de referencia para adentrarnos en la temática central de este proyecto. Renán Vega Cantor intenta, a partir de una lectura seria y sistemática, hallar elementos que permiten mirar el carácter dialéctico contradictorio del progreso, a la luz de estos dos pensadores, partiendo del análisis de algunas de sus obras y algunos de sus artículos de periódicos publicados para la época (*El Capital*, los escritos sobre Irlanda, Rusia e India, las formaciones económicas, y algunos apartes de la Dialéctica de la Naturaleza).

De tal modo, en un artículo periodístico sobre la dominación de la India, Marx deja ver a la vez unos planteamientos enmarcados en el eurocentrismo y otros centrados en la crítica a la idea de progreso. Así, considera que,

> Inglaterra tiene que cumplir en la India una doble misión: destructora, por un lado, y regeneradora, por otro. Tiene que destruir la vieja sociedad asiática y sentar las bases materiales de la sociedad Occidental en Asia. […]
>
> Todo cuanto se vea obligada hacer en la India la burguesía inglesa no emancipará a las masas populares ni mejorará sustancialmente su condición social, pues tanto lo uno como lo otro no sólo depende del desarrollo de las fuerzas productivas, sino de su apropiación por pueblo. Pero lo que sí no dejará de hacer la burguesía es sentar las premisas materiales necesarias para la realización de ambas empresas. ¿Acaso la burguesía ha hecho nunca algo más? ¿Cuándo ha realizado algún progreso sin arrastrar a los individuos aislados y a pueblos enteros por la sangre y el lodo, la miseria y a la degradación?[81]

Por otra parte, en el prólogo a la segunda edición de *La situación de la clase obrera en Inglaterra*, en 1892, Engels hace una descripción de los resultados de la expansión inglesa por el resto del mundo:

> De toda la política financiera y comercial de Inglaterra de acuerdo con los intereses de los capitalistas industriales, que constituían desde ese momento la clase representativa de la nación. Y esta clase puso manos a la obra con toda energía. Cualquier obstáculo

[80]. VEGA Cantor, Renán, *El caos planetario. Ensayos marxistas sobre la miseria de la mundialización capitalista*. *Elementos para una crítica marxista del progreso*, Editorial Antídoto, Buenos Aires, 1999, pp. 97-166.

[81]. MARX, Carlos, "Futuros resultados de la dominación británica en la India". En Carlos Marx y Federico ENGELS, *Obras escogidas*, Editorial Progreso, Moscú, 1973, tomo I, pp. 507 y 510.

> que se opusiese a la producción industrial era barrido implacablemente. Las tarifas aduaneras y todo el sistema fiscal fueron transformados radicalmente. Todo quedó supeditado a un objetivo único, pero a un objetivo que tenía la máxima importancia para los capitalistas industriales: abaratar todas las materias primas y principalmente, todos los medios de subsistencia de la clase obrera, reducir el precio de coste de las materias primas y mantener los salarios a un bajo nivel, cuando no reducirlos aún más. Inglaterra tenía que convertirse en el taller industrial del mundo…[82]

A partir de este texto se aprecia cómo la expansión inglesa en el mundo es un progreso dialécticamente contradictorio, para el tejido social y cultural de los países de la periferia como para la clase obrera inglesa. En *El Capital*, Marx señala cómo, el capitalismo,

> destruye, al mismo tiempo, la salud física de los obreros urbanos y la vida intelectual de los trabajadores rurales… y todo progreso en la agricultura capitalista no es sólo progreso en el arte de esquilmar al obrero, sino a la vez en el arte de esquilmar el suelo; todo avance en el acrecimiento de la fertilidad de éste durante un lapso dado, es avance en el agotamiento de las fuentes duraderas de esa fertilidad. Este progreso de destrucción es tanto más rápido, cuanto más tome un país —es el caso de los Estados Unidos como por ejemplo— la gran industria como punto de partida y fundamento de su desarrollo: la producción capitalista, por consiguiente, no desarrolla la técnica y la combinación del proceso social de producción sino socavando, al mismo tiempo, los dos manantiales de toda riqueza: la tierra y el trabajador.[83]

En ese orden de ideas, al momento de considerar los aportes de Marx y de Engels sobre la idea del progreso, habría que tener en cuenta dos aspectos fundamentales de estos dos pensadores, frente al desarrollo del capitalismo: el impacto sobre los seres humanos, principalmente los obreros, que terminan siendo convertidos en apéndices de las máquinas y son expropiados no sólo de sus medios de producción, sino de sus formas ancestrales de conocimiento, y las consecuencias sobre los recursos naturales, por los procesos técnicos de explotación de la tierra que destruyen la capacidad productiva del suelo y el hábitat de los seres humanos. La concepción marxista señala claramente que los humanos somos parte de la naturaleza. Vale decir que en este trabajo nos interesa especialmente reflexionar sobre este último aspecto; es decir, sobre las consecuencias nefastas del capitalismo sobre la naturaleza.

---

[82]. *Ibíd.:* ENGELS, Federico "Prefacio a la segunda edición alemana de 1892" de *La situación de la clase obrera en Inglaterra*, p. 469.
[83]. MARX, Carlos *El Capital, Crítica de la Economía Política*, t. 1, Vol. II, Siglo XXI Editores, México, 1982, p. 613.

Otro pensador, es William Morris, a quien se considera como uno de los pensadores marxistas que logra hacer una aproximación crítica al capitalismo, frente al trabajo y frente a la destrucción del medio ambiente. Para este pensador polifacético (anarquista, amante de la Edad Media y con inclinaciones marxistas) de finales del siglo XIX, la raíz del problema, dentro de sistema de organización capitalista, está en que todo su desarrollo se basa en la ganancia, lo que considera como el factor principal de los problemas sociales y económicos de la sociedad en su conjunto:

> Es esta ganancia la que arroja a los hombres a esas enormes aglomeraciones que se llaman ciudades…; por la ganancia se amontona a los seres humanos en barrios sin parques o sin espacios abiertos; a causa de la ganancia no se toma la más ordinaria precaución contra la nube de humo sulfuroso que cubre a todo el distrito; por la ganancia los hermosos ríos se transforman en pestilentes desaguaderos; la ganancia los condena a todos; aunque los ricos vivan en lujosas mansiones idiotamente encerradas y aisladas del resto de la población y las peores casas se destinen a aquellos cuya miseria no tiene nombre.[84]

William Morris se caracterizó por ser un crítico de la sociedad capitalista y demostró cómo ésta había polarizado la condición social entre la inmensa mayoría, que vive del trabajo alienado y embrutecedor, y una minoría que se apropia de la riqueza social generada por los obreros. En ese sentido, para la humanidad no ha significado ningún avance el capitalismo, pues lo único que ha conseguido es la destrucción de las formas comunitarias de los campesinos y con éstos sus oficios y artes.

William Morris, en *Noticias de ninguna parte*, señala "cómo la naturaleza para este pensador deja de ser mirada en términos económicos, para convertirse, en un medio para realización de los hombres desde una visión ecologista, ya no como un medio solamente de subsistencia, sino como un encuentro de pleno reconocimiento y de mutuo enriquecimiento."[85]

Walter Benjamín, es el pensador marxista que ha efectuado la más profunda crítica a la idea de progreso, especialmente en sus textos *La vida de los estudiantes* y *Tesis de la filosofía*

[84]. MORRIS, William, *Noticias de ninguna parte*, Editorial Ciencia Nueva, Madrid, 1968, p. 106.
[85]. *Ibíd.*, p. 14.

de la historia. Algunas de las consideraciones que aparecen allí denuncia las consecuencias del militarismo y los peligros del uso de los gases químicos en la guerra. Sobre la crítica que hace al progreso, dice que:

> hay una concepción de la historia que, partiendo de un tiempo considerado infinito, distingue el tiempo de hombres y épocas en función de mayor o menor rapidez con que transcurren por el camino el progreso. De ahí la carencia de conexión, la falta de precisión y de rigor de dicha concepción con respecto al presente. La reflexión que viene […] por el contrario, señala una situación en la que la historia parece hallarse concentrada en un núcleo tal y como antiguamente aparecía en las concepciones de los pensadores utópicos. Los elementos de estado final no se manifiestan como una tendencia progresiva aún sin configurar, sino que se encuentran incrustados en el presente en forma de obras y pensamientos absolutamente amenazados, precarios y hasta burlados. La tarea de la historia no es otra, en consecuencia, que representar el estado inmanente de la perfección como algo absoluto, y hacerlo visible y actuante el presente. Ahora bien, este estado no debe definirse mediante una descripción pragmática de particularidades (instituciones, costumbres, etcétera) pues se encuentra muy lejos de todo eso, sino que ha de captarse en su estructura metafísica, por ejemplo, el reino del Mesías o de la Revolución Francesa.[86]

Encontramos en la obra de Walter Benjamín, una visión pesimista de las fuerzas productivas, al considerar que éstas son ante todo fuerzas productivas/destructivas, y que tienen una clara vinculación con la industria y la guerra. La tecnología, al superar la satisfacción de las condiciones de vida de las sociedades, muestra una tendencia hacia fuerzas destructoras: "sobresale la de que todo documento de cultura es un documento de barbarie (tesis VII), lo cual significa que detrás de toda gran obra-arquitectónica, por ejemplo, se esconden el sudor, la sangre y el sacrificio de lágrimas de miles de seres humanos que fueron esclavizados o explotados para facilitar su construcción".[87]

Quizás, la tesis que más interés posea para reconstruir la imagen benjaminiana del progreso sea la IX:

> Hay un cuadro de Klee que se llama *Ángelus Novus*. En él se representa a un ángel que parece como si estuviese a punto de alejarse de algo que le tiene pasmado. Sus ojos están desmesuradamente abiertos, la boca abierta y extendidas las alas. Y este deberá ser el aspecto del ángel de la historia. Ha vuelto el rostro hacia el pasado.

---

[86]. BENJAMÍN, Walter, "Tesis sobre la filosofía de la historia". En *Discursos interrumpidos*, Taurus, Madrid, 1993, p. 112.
[87]. *Ibíd.*, p. 114.

> Donde a nosotros se nos manifiesta una cadena de datos, él ve una catástrofe única que amontona incansablemente ruina sobre ruina, arrojándolas a sus pies. Bien quisiera él detenerse, despertar a los muertos y recomponer lo despedazado. Pero desde el paraíso sopla un huracán que se ha enredado en sus alas y que es tan fuerte que el ángel ya no puede cerrarlas. Este huracán le empuja irreteniblemente hacia el futuro, al cual da la espalda, mientras que los montones de ruinas crecen ante él hasta el cielo. Ese huracán es lo que nosotros llamamos progreso.[88]

En esta tesis la imagen de la historia, o mejor del Ángel de la Historia, avanza, de espaldas, hacia el futuro, empujado por una tormenta, la tormenta del progreso, que le impide ver dónde se encamina, pero que le obliga a observar los destrozos amontonados en el pasado y, de alguna manera, posibles de evitar. Vista así, la Historia aparece como algo frágil y si nos aterra no es porque su imagen sea aterradora, sino por su propia debilidad, por su propio miedo: la debilidad de la historia ante el progreso que la arrastra y que transmite su miedo a quien observa el cuadro.

3. LA ESCUELA DE FRANKFURT

Esta escuela filosófica del pensamiento crítico, se desarrolla en los primeros decenios del siglo XX, en la mencionada ciudad alemana. Luego, sus principales exponentes deben exiliarse a los Estados Unidos de Norteamérica. Por lo menos en sus orígenes, la Escuela tiene una fuerte influencia del pensamiento marxista.

Max Horkheimer, a partir de la crítica a la razón instrumental, plantea cómo la racionalidad instrumental termina siendo útil como instrumento de dominación colectiva, lo que se traduce en la destrucción de la naturaleza bajo los principios de la ganancia y explotación del ser humano, solapada en la oratoria de la eficacia y la utilidad que son producto del instrumentalismo de los procesos científicos y tecnológicos: "los avances en el ámbito de los medios técnicos se ven acompañados de un proceso de deshumanización. El progreso amenaza con destruir el objetivo que estaba a realizar: la idea del hombre."[89]

---

[88]. *Ibíd.,* pp. 175-191.
[89] HORKHEMER, Max, *Crítica de la razón instrumental*, Editorial Trotta, s.l., 2002, p. 44.

Otro pensador, de una actualidad impresionante sobre la crítica al progreso, es sin lugar a dudas Herbert Marcuse. En *El hombre unidimensional*, según Damián Pachón, plantea que,

> la dominación se perpetúa y se difunde no sólo por medio de la tecnología sino como tecnología, y la última provee la gran legitimación del poder político en expansión, que absorbe todas las esferas de la cultura. En este universo, la tecnología también provee la gran racionalidad para la falta de libertad del hombre y demuestra la imposibilidad técnica de ser autónomo, de determinar la propia vida. Porque esta falta de libertad no aparece ni como irracional ni como política, sino más bien como una sumisión al aparato técnico que aumenta las comodidades de la vida y aumenta la productividad del trabajo.[90]

La racionalidad científica tiene como fin el control y el dominio social. Desde esta perspectiva, el desarrollo o progreso tecnológico impide la razón, o mejor, la racionalización se ha convertido en irracional al considerar como objetivo único la creación de mercancías y el consumo de las mismas, sin importar el costo social y natural.

Sobre la "neutralidad" de la ciencia, Marcuse hace un excelente análisis, de frente a los últimos desarrollos tecnológicos:

> ante las características totalitarias de esta sociedad, no puede sostenerse la noción tradicional de la neutralidad de la tecnología. La tecnología como tal no puede ser separada del empleo que se hace de ella; la sociedad tecnológica es un sistema de dominación que opera ya en el concepto y la construcción de técnicas… en el medio tecnológico, la cultura, la política y la economía, se unen un sistema omnipresente que devora o rechaza todas las alternativas. La productividad y el crecimiento potencial de este sistema estabilizan la sociedad y contienen el progreso técnico dentro del marco de la dominación. La razón tecnológica se ha hecho razón política.[91]

Marcuse sostiene radicalmente la imposibilidad de la neutralidad de la tecnología y la función política que resulta de ésta en la sociedad contemporánea. Así, por ejemplo, la biotecnología, la nanociencia y la industria militar, no han sido desarrollos espontáneos o desinteresados, sino que han sido producto y son esenciales para la explotación de los seres humanos y la naturaleza. En este sentido, desde la racionalidad instrumental se pueden agrupar varias reflexiones:[92]

---

[90]. PACHÓN, Damián, *La civilización unidimensional. Actualidad del pensamiento de Herbert Marcuse*, Ediciones Desde Abajo, Bogotá, 2008, p. 54.
[91].MARCUSE, Herbert, *El hombre unidimensional*, Planeta-Agostini, Barcelona, 1993, pp. 26 y 27.
[92]. Los temas aquí tratados son tomados de VEGA Renán, *El caos planetario*, pp. 124 y 125.

—La tendencia a reducir el conocimiento a principios matemáticos, bastante abstractos, lo que hace suponer que la ciencia no tiene nada que ver con el mundo externo, sino que es una realidad de ideas.

—A nombre de la objetividad pura, que paradójicamente cada vez es más subjetiva porque depende del sujeto y se aleja de la realidad, se desconoce cualquier otro tipo de conocimiento. Esta pretensión absolutista de la ciencia, desconoce el arte, la poesía, la literatura, la música, un mundo complejo, rico y bello, que tiene autenticidad como cualquier forma de conocimiento. En realidad, la modestia científica, oculta con frecuencia un absolutismo aterrador; un rechazo alegre de modos de pensamiento no científico, pero racionales: el reino de la ficción de la poesía, o de las preferencias.

—La pretensión de neutralidad de la llamada ciencia pura, que lleva a que los científicos se desentiendan de los alcances y consecuencias de sus investigaciones y descubrimientos, bajo el pretexto de un conocimiento objetivo y desinteresado que beneficia a toda la humanidad. Esto es un sofisma que nada tiene que ver con el mundo real, porque la neutralidad de la ciencia pura la ha vuelto impura, la ha hecho incapaz y con el poder de negar su colaboración a los teóricos y prácticos de la destrucción y de explotación legalizadas.

—La pretensión de conquistar y subyugar la naturaleza, la que es reducida a un recurso externo, fácil de someter.

A nuestro modo de ver, nos parece que el pensamiento de Herbert Marcuse puede ser considerado como un cimiento filosófico de los posteriores planteamientos de la corriente llamada Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología. Sin dejar de considerar los aportes del marxismo, la Esculla de Frankfurt, la sociología y la filosofía contemporánea a la reflexiones actuales de los desarrollos tecnocientíficos.

3.1 LA TECNOLOGÍA, DESDE EL CAMPO DE ESTUDIOS SOBRE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

Los estudios de CTS se constituyen en respuesta a la creciente inconformidad con la concepción tradicional de la ciencia y la tecnología, sus problemas políticos, económicos y los movimientos sociales de protesta que se vivenciaron en los años sesentas y setentas del siglo XX.

Se concibe que toda innovación tecnológica se produce en un contexto social específico, el cual a la vez, va estar condicionado por él mismo. Esto quiere decir que no existe independencia entre la tecnología y la sociedad, ni tampoco el predominio de una sobre la otra, sino que, al contrario, persiste una interacción e influencia entre las mismas.

La evolución y el desarrollo de este movimiento ha estado atravesado por varias etapas: el optimismo, alerta, y reacción. La primera, se sitúa desde finales de la Segunda Guerra Mundial, hasta mediados de 1950, época en la cual se conoce el manifiesto de Russell y Einstein sobre la responsabilidad de la ciencia y los científicos. Esta etapa se caracteriza por un fervor inusitado de optimismo de demostración de poder de la ciencia, de firme convicción en el modelo unidireccional del progreso y de acompañamiento incondicional por parte de los Estados y los sectores públicos a la ciencia y la tecnología.

La última etapa se ubica desde 1969, hasta hoy. En ésta, se consolida el movimiento de CTS, ya que empiezan a pensarse los problemas que surgen de los desarrollos científicos y tecnológicos, los problemas ambientales, la revisión del modelo unidireccional del progreso, la democratización y la alfabetización de los avances científicos como medidas preventivas para posibilitar una mayor participación ciudadana.

Dentro de este movimiento podemos encontrar dos tradiciones: la estadounidense y la europea. Entre tanto, para la tradición estadounidense, su centro de preocupación ha sido más bien alrededor de la tecnología, más de carácter práctico y en cierta medida empresarial; los factores sociales son producto de la ciencia y la tecnología: "el análisis político social que deba realizarse de las tecnologías, no es un debate que pueda limitarse al momento que son aplicadas y puestas en funcionamiento; por el contrario, debe comenzar desde el momento en que son pensadas, diseñadas y configuradas. De nuevo este planteamiento nos lleva a indicar que el análisis no es técnico, sino político e ideológico, y por lo tanto de participación de la colectividad en las decisiones que se adopten. Para los europeos, los factores sociales son los que anteceden y condicionan el desarrollo científico y tecnológico."[93]

Los estudios de CTS, en consecuencia, frente a una concepción tradicional de la ciencia y de la tecnología, defienden una concepción humanista y sociológica. De lo que se trata, entonces, es de tomar partido, asumir un compromiso público en las diferentes decisiones de los rumbos de la ciencia y la tecnología, como también de las orientaciones que deban

[93]. *Ibíd.,* p. 34.

llevarse a cabo por los diferentes actores (científicos, docentes, estudiantes, ciudadanos, Estado y escuela). Así, desde la orientación social, "la ciencia y la tecnología deben librase del control político que las clase dirigentes han ejercido sobre las mismas, de manera que el control sea ejercitado por la colectividad."[94]

Nos parece importante agregar a esta reflexión algunas consideraciones sobre la visión que tanto la sociedad en general, como la comunidad científica en particular, tienen alrededor y en torno a la utilización de las tecnologías, las que terminarían por condicionar el papel y el poder que se le suele atribuir, lo cual puede llevarnos, de un lado, a una confianza absoluta en ellas y a una reflexión no crítica respecto a sus aplicaciones y utilización, y a un determinismo tecnológico, por otro.

Estos mitos suelen ser asumidos por distintas razones, que van desde la falta de formación de las personas para el análisis e interpretación de los desarrollos tecnológicos, hasta la visión *tecnoidílica* de un modelo de tecnología y ciencia que se nos presenta como fin último, algo de lo cual no podemos escapar.

Estas visiones representadas por los *tecnoidílicos*, los cuales consideran que los problemas sociales se pueden solucionar mediante aplicaciones tecnológicas y que el hombre debe seguir su carrera hacia la conquista del universo, mientras la idea de progreso se expresa en los productos tecnológicos; y los *tecnofóbicos*, quienes consideran que todos los problemas actuales son propiciados por la utilización de las tecnologías, lo que nos podría estar llevando a una catástrofe.

El desarrollo del capitalismo, sin lugar a dudas, ha venido alimentando y justificando absolutamente todos y cada uno de los avances científicos y tecnológicos, hasta el punto de convertir estos desarrollos en una nueva religión. En la sociedad actual la ciencia cumple una función al servicio del capital. Su proyecto de liberar a los hombres de la dependencia

[94]. MICHAM, Carl, *¿Qué es la filosofía...?, op. cit.*, p. 34.

respecto de la naturaleza, ha resultado fallido, al hundirnos en nuevas formas de enajenación o alienación.

La comparación entre la ciencia y la religión fue ampliamente desarrollada en la revista *Survivre*. En ésta se acuñó un nuevo eslogan, a partir del título del texto, "La nueva Iglesia Universal", aduciendo, además, que, "la ciencia ha creado su propia ideología, que tiene muchas características de una nueva religión, que podríamos llamar cientifismo. Dicha ideología ha reemplazado a las religiones tradicionales. Se enseña obligatoriamente en todos los niveles educativos y está difundida en todas las clases sociales, bien resulta más poderosa en los países desarrollados y en las profesiones intelectuales."[95]

A ello habría que agregarle la visión cándida que suelen acompañar los últimos desarrollos tecnológicos y que terminan por hacer de la ciencia y la tecnología una nueva religión con un poder propio y autónomo por fuera de las sociedades, al igual que la solución a todos los problemas de la humanidad:

> A ella se le atribuyen unas virtudes mágicas como resultado de las cuales se solucionarán todos los problemas de la humanidad y se le concibe como un poder autónomo, dotado de fuerza propia, contra el que nada puede hacerse. De ahí que se anuncie que la revolución informática es irreversible, que la biotecnología es resultado natural de la evolución y que las telecomunicaciones son producto originado de las necesidades imperiosas de comunicación que caracteriza la especie humana.[96]

Algunos de los mitos sobre la tecnología son: la neutralidad de la tecnología; las tecnologías como elementos democratizadores; la autonomía de las máquinas; la transferencia de la tecnología; la antropomorfización de las máquinas, y la inevitabilidad del desarrollo tecnológico. Veamos algunos de estos puntos de vista:

---

[95]. "La nueva Iglesia Universal". En *Survivre*, # 9, 1971, p. 310 y ss.
[96]. VEGA Cantor, Renán, *Un mundo incierto…,* p. 185.

3.2 NEUTRALIDAD DE LA TECNOLOGÍA

Uno de los mitos más usuales sobre la tecnología es su pretendida neutralidad, independientemente de lo que entendamos por ésta. El campo de aplicación, el diseño y los artefactos tecnológicos, serían neutrales y asépticos, ya que los efectos, positivos o negativos, convenientes o nocivos, no dependen de ellas, sino de las personas que las aplican y las utilizan. A partir de esta idea se considera que las tecnologías actúan independientemente del contexto social, político o económico; es decir, con una única finalidad, la extensión del conocimiento científico por sí mismo.

Del mismo modo, se argumenta que los avances tecnológicos son neutros, que no tienen ninguna relación con intereses determinados, ya que éstos benefician a toda la humanidad y su utilización beneficia a todos por igual. Esta visión no tiene en cuenta que cualquier tipo de tecnología no puede desarrollarse en el vacío, sino en un espacio social, histórico, cultural y político, en particular. Esto quiere decir que son actividades humanas donde se entrecruzan intereses, finalidades, pretensiones, que obedecen a los desarrollos mismos de las sociedades y no pueden desprenderse de su contexto histórico ni tampoco ideológico y cultural.

Al respecto, Julio Cabero nos dice que, "la neutralidad de la ciencia y la tecnología es errónea desde su base, ya que en la actualidad su desarrollo y líneas prioritarias de impulso vienen potenciadas por los planes de desarrollo I+D marcados por el círculo de países determinantes, como por las líneas identificadas por los intereses comerciales de las empresas, que determinan sus campos de actuación prioritaria."[97]

Esta visión de la neutralidad de la tecnología, de igual forma, facilita y favorece la intervención de los llamados expertos frente a las decisiones que se deben tomar en el desarrollo y uso de tecnologías, lo que a su vez, imposibilita la participación democrática en la discusión sobre los diseños y la innovación tecnológica a los ciudadanos corrientes.

[97]. CABERO, Julio, *Tecnología educativa…,* p. 65.

3.3 LA TECNOLOGÍA COMO ELEMENTO DEMOCRATIZADOR

Este mito fue fundado sobre todo en la difusión de las tecnologías de información y comunicación. La tendencia es la de hacernos creer que estas tecnologías permiten un mayor acercamiento entre diferentes sociedades, elimina fronteras entre el primer mundo y los países de la periferia, facilita el acceso a otras culturas económicamente poderosas y estables, y hace mucho más rápido la información que circula por la red. Por lo tanto, posibilita un acceso más democrático al conocimiento y a las economías.

Al contrario de lo que se anuncia, estamos asistiendo a una separación aún más tajante entre los países que tienen acceso a estas tecnologías —Estados Centrales— y los Estados periféricos. Y no podría ser de otra forma, puesto que,

> pese a toda la euforia que desata la revolución de las comunicaciones y los pronósticos acerca de un mundo en red, la realidad es que un 65% de la población del mundo no ha hecho nunca una sola llamada de teléfono, y un 40% no tiene acceso a la electricidad. Hay más líneas telefónicas en Manhattan que en toda África subsahariana… la brecha de las comunicaciones entre naciones desarrolladas y las que están en vías de desarrollo es tan grande que muchos observadores afirman que el mundo está dividido rápidamente entre ricos y pobres en información.[98]

Lo paradójico de esto es que, en países desarrollados, como Estados Unidos, esta brecha de acceso a la información en la red, se repite casi con la misma intensidad que en África. Como explica Jeremy Rifkin:

> Los millones de estadounidenses que aún no han experimentado los más elementales beneficios de la propiedad, no pueden más que desconocer la cháchara sobre el acceso a las redes globales, la producción cultural, el ciberespacio, las experiencias de vidas simuladas. La imagen de un mundo interconectado, tan querida por Bill Gates, carece de sentido para esos siete millones de familias estadounidenses que no tienen teléfono. Muchos millones más —los trabajadores pobres y las familias de clase media-baja— carecen, simplemente, de dinero, formación y tiempo para poder participar en los nuevos mundo-red electrónicos. Se arriesgan a quedarse aún más atrás, a medida que los más ricos se conectan entre sí, erijan sus propias redes sociales y comerciales de interés común, y se aíslen del resto.[99]

[98].RIFKIN, Jeremy, *La era del acceso. La revolución de la nueva economía,* Paidós Ibérica, Barcelona, 2000, p, 296.
[99]. *Ibíd.,* p. 300.

Esta transformación tecnológica de redes sólo beneficia a los que se pueden conectar, el resto no existe o simplemente permanece desconectado de la red y la sociedad. En el contexto del acceso a la tecnología de la información, en el abismo que se abrió entre los que tenían una formación técnica y los analfabetos informáticos, se conoció como la "brecha digital":

> El uso de los ordenadores y el acceso a Internet viene determinado ante todo por el nivel de ingresos y por la disponibilidad de una infraestructura apropiada (aunque también otros factores, como la educación y la regulación son importantes). En 2001 había, en Estados Unidos, más de 61 ordenadores por cada 100 habitantes, frente a tan sólo 0,5 en el sur de Asia y 1 en el África subsahariana. Si nos fijamos en los dos extremos, la penetración de los ordenadores en Estados Unidos fue 550 veces superior a la de Etiopía.[100]

La "brecha digital" se acentúa aún más en gran parte de las zonas periféricas donde las políticas de inversión en ciencia y tecnología en los países más pobres son casi nulas y, algunas veces, con una clara tendencia a su desaparición.

3.4 LA AUTONOMÍA DE LAS MÁQUINAS

Este mito se sustenta en la idea de la máquina pensante y la posibilidad de hacer que ésta logre suplantar el pensamiento humano: "el mito de las máquinas pensantes no consiste en suponer que pueda haber máquinas capaces de realizar tareas intelectuales características del pensamiento humano, sino en interpretar esa realidad como si ello significara la suplantación del pensamiento humano por el 'pensamiento de las máquinas' […]".[101]

En ese orden de ideas, existen tendencias y diferentes escuelas de pensamiento que se plantean el análisis y la reflexión sobre el mundo de la técnica, la ciencia, la tecnología, y su relación con la naturaleza y la sociedad. Uno de sus puntos esenciales es la crítica a la idea de progreso en tanto que esta idea ha tendido a considerar el desarrollo social basado en los avances y desarrollos de la ciencia y la tecnología vistos de una manera unilateral, ilimitada

[100]SHELLEY, Toby, *Nanotecnología. Nuevas promesas, nuevos peligros*, Editorial El Viejo Topo, Barcelona, 2006, p. 133.
[101].Q UINTANILLA, Miguel, *Tecnología: un enfoque filosófico y otros ensayos de filosofía de la tecnología,* Fondo de Cultura Económica, Madrid, 2005, p 35.

y con la potencialidad de solucionar los problemas que en determinado momento ellas misma producen. La idea de progreso en ese sentido tiende a una perspectiva lineal en la cual el desarrollo científico-técnico generaría el progreso social y el bienestar necesario para las sociedades contemporáneas.

3.5 UN ACERCAMIENTO A LA CONCEPTUALIZACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Las transformaciones de los años sesenta de los desarrollos tecnocientíficos han dado origen a la fusión entre la ciencia y la tecnología; es decir, la tecnociencia. Ésta se encuentra subordinada a la lógica del capital; es así como la biotecnología, las innovaciones médicas, la nanotecnología, las tecnologías militares, las redes de investigación, las tecnologías de la información y la comunicación TICs, tienen como fin último la pretensión o finalidad de darle valorización al capital. Desde esta perspectiva se dictamina lo que se debe investigar, la contratación de científicos, la financiación de las investigaciones, con la intención de obtener mercancías o productos derivados de los avances de la ciencia y la tecnología. Esto es lo que usualmente se ha llamado la *mercantilización de la ciencia y la tecnología.*

La caracterización de la tecnociencia se asume aquí desde la perspectiva planteada por Javier Echeverría en su libro *La revolución tecnocientífica,* a partir de varias tesis:

> 1. A lo largo del siglo XX, y sobre todo a partir de la Segunda Guerra Mundial, ha aparecido y se ha consolidado una nueva modalidad de ciencia, la tecnociencia o megaciencia (*Big science*).
>
> 2. Dicho cambio es lo suficientemente importante para que podamos compararlo con la revolución científica moderna. Por ello, hablaremos de revolución tecnocientífica, o mejor, de revoluciones tecnocientíficas, puesto que se produce en casi todas las disciplinas científicas, aunque de manera diversa en unas y otras.
>
> 3. Los diversos estudios sobre la ciencia y la tecnología (históricos, filosóficos, sociológicos, políticos, culturales, antropológicos, económicos, etc.) han de afrontar el reto suscitado por la revolución tecnocientífica, dando lugar a estudios de la tecnociencia. Esta tendencia ya se advierte en los últimos años del siglo XX, caracterizados por una profunda transformación de los estudios transdisciplinares de ciencia y tecnología.

> 4. En el caso de la filosofía de la ciencia y de la tecnología, es preciso ocuparse ante todo del análisis filosófico de la actividad tecnocientífica, en lugar de centrarse en el conocimiento científico o en los artefactos tecnológicos, como han hecho tradicionalmente la filosofía de la ciencia y la tecnología. Conforme a ello, haremos unas primeras propuestas para analizar la estructura de la actividad tecnocientífica. Para ello estudiaremos el momento que, por lo general, es considerado fundacional de la macrociencia, es decir el informe de Vannevar Bush (1945), en el que se diseñó el sistema científico-tecnológico que permitió la consolidación de la tecnociencia en EE. UU. y, posteriormente en otros países industriales, tecnológicamente y científicamente desarrollados.[102]

Aun cuando hemos retomado sólo estas cuatro tesis —que nos permiten acercarnos de manera sucinta a la caracterización de la tecnociencia y lo que nos proponemos realizar en este trabajo—, cuya relevancia es clave en nuestro análisis, nos aproximaremos a otras miradas del mismo autor: "el término tecnociencia fue propuesto en 1983 por Bruno Latour, con el fin de evitar la interminable expresión ciencia y tecnología. Latour planteó la pregunta: ¿quién hace la ciencia realmente? e intentó mostrar que la ciencia no sólo la hacen los científicos, criticando para ello la distinción interno/externo, muy usada al reflexionar sobre la ciencia".[103]

De lo que se trata aquí, según Javier Echeverría, es profundizar la afirmación de Latour, de la *tecnociencia,* ya que ésta designa un cambio sustancial en la estructura de la práctica científica:

> *No hay hechos tecnocientíficos sin acciones tecnocientíficas* y por esto hay que empezar por una filosofía de la acción tecnocientífica. La tecnociencia se distingue de la ciencia por esa mediación tecnológica que resulta inherente a las acciones tecnocientíficas. No basta con una epistemología y una metodología. La filosofía de la ciencia y los estudios sobre la ciencia y la tecnología requieren una praxilogía, es decir, una teoría de la praxis tecnocientifica. Las revoluciones tecnocientíficas surgen por un cambio en la estructura de la actividad científica y tecnológica, del que suele derivarse un cambio en la estructura del conocimiento, pero también otras muchas transformaciones: políticas, económicas, organizativas, sociales, etc. […] la tecnociencia ha surgido por un cambio profundo en la estructura de la práctica científica, no por una revolución epistemológica o metodológica.[104]

Por otra parte, es importante tener en cuenta varias tendencias y cambios que operan hoy día en relación a los desarrollos de la ciencia y la tecnología y que se manifiestan en una

[102]ECHEVERRIA, Javier, *La revolución tecnocientífica*, Fondo de Cultura Económica, México, 2003, pp. 15 y 16.
[103]. *Ibíd.,* p. 41.
[104]. *Ibíd.,* p. 48.

degradación epistémica, económica, política y cultural. Según Alan Rush,[105] entre las nuevas tendencias de la ciencia y la tecnología podemos encontrar:

> 1. Disminución del presupuesto estatal para la educación, ciencia y técnica (C&T), y aumento relativo del financiamiento privado.
> 2. Creciente injerencia del gran capital en la fijación de las políticas C&T y educación, especialmente en la prioridad creciente que se da a la investigación aplicada y tecnológica, en desmedro de la investigación básica en ciencias naturales, y con mayor razón en ciencias sociales, humanidades y artes.
>
> 3. Si hasta 1970 la gestión capitalista no alcanzaba a alterar la división de roles según la cual la universidad clásica era la encargada principal de la investigación y las empresas y el gobierno las responsables principales de las ciencia aplicada, desde 1970 aparece una fuerte tendencia a abolir la frontera, a mutar la esencia de la universidad: a transformar las academias en empresas en que la ciencia básica quede atada casi sin mediaciones a la ciencia aplicada y la tecnología, a la productividad económica o política capitalista.
>
> 4. Creciente privatización e incluso carácter secreto de los resultados de la investigación, en desmedro, de su carácter público y planetario (el "comunismo epistémico" de la ciencia moderna clásica, según Merton). Esto es, tendencia a la incomunicación de los investigadores, la disgregación y desaparición de la "comunidad" científica internacional como tal.
>
> 5. Competencia individualista exacerbada para procurarse empleo y financiamiento, en un contexto de creciente desempleo en los sistemas C&T y educativo.
>
> 6. Diferenciación vertical, jerárquica entre administradores científicos ligados al capital y científicos rasos, dentro del sector de éstos, entre los científicos más productivos y rentables en cada caso para la empresa que financia, y un proletariado científico y docente mal pagado. Obviamente todo ello ataca la unidad sindical del sistema C&T […].
>
> 7. Disgregación horizontal entre especialistas de diferentes disciplinas. El capital fomenta la eficiencia en cada especialidad, ligada si es posible a la rentabilidad inmediata o futura, y censura la vinculación interdisciplinaria en sentido teórico, impulsando en cambio la multidisciplinaredad aplicada a problemas tecnológicos, de desarrollo, urbanización, etcétera.
>
> 8. El sistema C&T propagandiza nuevas filosofías y epistemologías que combaten las tendencias realistas, materialistas y dialécticas que venían floreciendo antes de 1970 aún bajo la administración burguesa de la ciencia. El poder científico y académico difunde filosofías o ideologías convencionales, pragmáticas, relativistas, deconstruccionistas, posmodernistas, etcétera. Así por ejemplo, Lyotard celebra la tecnociencia pragmática al servicio del capital como un nuevo tipo histórico de "ciencia posmoderna" orientada por el anarquismo de Feyerabend y su slogan "todo vale".

[105] RUSH, Alan, "Ciencia, capitalismo y posmodernidad". En *Herramienta. Revista de debate y crítica marxista*, N# 8, Buenos Aires, Primavera/Verano de 1998/99, pp. 40 y 41.

Estos cambios marcan la tendencia que orientan los nuevos desarrollos científicos y tecnológicos y nos permiten ver, de alguna manera, las características actuales de la tecnociencia y sus consecuencias sociales, culturales, políticas y económicas de la nueva dirección de la producción tecnocientífica. Para Javier Echeverría, el cambio que caracteriza a la ciencia en el siglo XX es el producto de una profunda revolución tecnocientífica y en particular en la estructura de las actividades de la ciencia y la tecnología. La tecnociencia resulta como un rasgo fundamental de la nueva actividad de la ciencia y la tecnología en tanto que el conocimiento científico está dirigido en lo fundamental al sector comercial, político y militar. Se impone de este modo, una nueva epistemología económica en función del capital.

Desde esta perspectiva, volvemos al texto de Javier Echeverría para presentar su caracterización, y no conceptualización, de la tecnociencia. De este modo podemos observar la nueva actividad tecnocientífica que caracteriza a la tecnociencia en se siglo XX y XXI. De esta forma se pasa de la financiación pública de la investigación a la financiación privada; asistimos a la hibridación entre ciencia y tecnología; la creación de empresas de ciencia y tecnología; la conformación de redes de investigación con ayuda de las tecnologías de la información y la comunicación; supremacía de la investigación militar sobre el sector social; poder político con dominio absoluto sobre políticas de ciencia y tecnologías; mercantilización de la ciencia y la tecnología, entre otros que detallaremos a continuación.[106]

3.5.1 La financiación privada de la investigación

En los años 80 se estableció un nuevo contrato social con la ciencia, que puede ser considerado como la base para la emergencia de la tecnociencia. Desde el punto de vista presupuestario, se produjo un rápido crecimiento de la financiación privada en I+D, gracias a la liberación de la ley de patentes y a una política fiscal, que permitía desgravar el 25% de las inversiones privadas. Con ello, se produjo un fuerte crecimiento del sector privado en la

[106]. A continuación, presentamos los aspectos más importantes de la caracterización que hace Javier Echeverría sobre la tecnociencia, titulado: "Caracterización de la tecnociencia", del libro ya citado de Javier Echeverría

investigación científica. Así, por ejemplo, la Bolsa comenzó a interesarse por invertir en ciencia y tecnología, como lo hacen las empresas Merrill Lynch y la Banca Morgan, entre otras

Proliferan pequeñas empresas I+D, sobre todo en el ámbito de las nuevas tecnologías (TIC, biotecnologías, nanotecnología y nuevos materiales); de este modo, la tecnociencia se convirtió en un sector donde se pueden hacer negocios rápidos si se logran innovaciones tecnológicas.

Lo que va a caracterizar a la tecnociencia es la presencia de grandes y pequeñas empresas privadas capitalistas en el núcleo de la actividad científica con un rápido crecimiento de las comunidades científicas y una fuerte inversión y capitalización en la Bolsa; innovación tecnológica y capitalización en el mercado de la empresas I+D; empresas tecnocientificas y multinacionales; y, finalmente, con un gran peso, los valores jurídicos para asegurar la propiedad del conocimiento, la gestión de patentes y las licencias de uso de los artefactos tecnológicos.

3.5.2 Mediación entre ciencia y tecnología

La interdependencia entre ciencia y tecnología acabó siendo prácticamente total. Los desarrollos científicos y sus resultados alrededor de producir nuevos conocimientos terminaron siendo inviables sin el apoyo tecnológico o viceversa; las destrezas técnicas y las innovaciones tecnológicas han de estar estrictamente amarradas al conocimiento científico. Con la tecnociencia asistimos a una mixtura o fusión donde ambas actividades (la ciencia y la tecnología) se benefician la una a la otra. Ésta “incorpora a su núcleo axiológico buena parte de los valores técnicos (utilidad, eficiencia, funcionalidad, aplicabilidad, etc.)”. Beneficio, por supuesto que tiene resultados economicistas y mercantiles de los desarrollos de la ciencia y la tecnología.

3.5.3. Empresas tecnocientificas

La vinculación entre la ciencia y la tecnología se intensifica con la emergencia de tecnociencia, hasta el punto que la producción de conocimiento científico y tecnológico se convierte en un nuevo sector económico, popularmente denominado *nuevas tecnologías.* Un nuevo mercado donde compiten industrias tecnocientíficas, empresas públicas y privadas, industriales e informacionales, grandes o pequeñas.

Paralelamente, los laboratorios y equipos de investigación pugnan entre sí por la obtención de proyectos públicos y contratos con empresas, buscando nichos en el mercado financiero de la tecnociencia. La obtención, gestión y rentabilización de las patentes que resultan de la investigación en I+D, se convierte en un componente básico de la actividad tecnocientífica, además de nuevas modalidades de explotación y rentabilización de la propiedad del conocimiento: licencias de uso, franquicias, suscripciones de acceso y conexión.

De esta forma, se asiste a la gestión de *marketing* del conocimiento como parte de las actividades de una empresa tecnocientífica. Trátase de empresas públicas, privadas o mixtas, se introducen modelos empresariales de organización de trabajo y de gestión diferentes de las comunidades académicas clásicas. La llegada de la inversión privada a la tecnociencia trajo consigo el imperativo de rentabilizar el conocimiento. En la mayoría de los casos prima la patentabilidad sobre la publicación, invirtiéndose uno de los valores clásicos de la ciencia moderna.

En resumidas cuentas, los valores económicos y empresariales de la actividad tecnocientífica son impregnados e integrados al núcleo axiológico de la investigación, la enseñanza y la aplicación de sus resultados. La axiología de la tecnociencia siempre ha de tener en cuenta como mínimo tres sistemas de valores: epistémicos, técnicos y económicos. La terminología actual para hablar de ellos es: investigación, desarrollo e innovación, aludiendo, en este último caso, a los componentes empresariales de la actividad científica.

La tecnociencia siempre está guiada por valores económicos, siendo este último el que guía las acciones tecnocientificas.

3.5.4 Redes de investigación

Con la tecnociencia se adopta la forma de laboratorios-red interconectados gracias a las tecnologías de la información. De este modo surgen laboratorios coordinados que colaboran y se distribuyen las tareas de un mismo proyecto y se crean equipos de investigación que operan con la misma lógica de los laboratorios. Por ejemplo, la red Arpanet, que conectó diversas universidades en los años 80, convirtiéndose en el primer paradigma de investigación en red, al igual que *World Wide Web*, creada por Bernes Lee para facilitar la investigación conjunta de los investigadores europeos del CERN.

La gran mayoría de las acciones científicas más elementales de la investigación (obtención y consulta de datos, realización de cálculos, contrastación de hipótesis, intercambio de ideas y resultados provisionales) comenzaron a ser ejecutados por las nuevas tecnologías de la información y la comunicación TIC. Las publicaciones científicas actualmente son presentadas en formato electrónico; sus resultados en escenarios tecnológicos a distancia y en red.

3.5.5 Tecnociencia militar

El desarrollo de la tecnociencia asociado a lo militar tiene como objetivo producir tecnología militar, particularmente en el ámbito de las TIC, los misiles teledirigidos, la microelectrónica, el láser, la inteligencia artificial, los nuevos materiales y los nuevos sistemas de propulsión para armas y barcos. Esta línea de investigación condujo a una nueva modalidad de guerra, la Ciberguerra, que ha sido puesta en práctica a gran escala en las guerras del golfo Pérsico, Kosovo y Afganistán

A partir de los años 80, en relación con la tecnociencia militarizada, se puede afirmar lo siguiente:

a) La investigación científica, sea de pequeño o gran tamaño, adquiere una relevancia estratégica para los poderes militares. Dicho de otro modo, la tecnociencia está basada en el establecimiento de relaciones con el poder militar.
b) Se intensifica la confidencialidad y el secreto, rompiéndose uno de los valores clásicos de la ciencia moderna: la publicidad del conocimiento. Algunos proyectos nunca llegan a ser conocidos, porque los valores militares implican una voluntad de que no se sepa todo lo que se proyecta o se hace, contrariamente al *ethos* científico del que habló Merton.
c) Gran parte de los tecnocientíficos están al servicio de los ejércitos, directa o indirectamente. La discusión libre y crítica de hipótesis y de opiniones tomadas se ve radicalmente interrumpida por los intereses de las multinacionales de la industria militar.
d) Los fines de la tecnociencia no son los de la ciencia, pues aquella de halla subordinada a los intereses militares y empresariales. La axiología de la tecnociencia ya no sólo ha de tener en cuenta como mínimo tres sistemas de valores —epistémicos, técnicos y económicos—, sino que también el militar como un nuevo subsistema, puesto que ésto se insertan establemente en la práctica científica.

Podemos concluir diciendo que buena parte de las acciones tecnocientíficas están guiadas por valores militares, lo que hace que en el núcleo mismo de las instituciones y empresas de investigación formen parte del aparato militar.

3.5.6 El nuevo contrato social de la tecnociencia

Desde el punto de vista axiológico, de un lado, el cambio de valores trae consigo la inserción de los científicos en las más altas esferas del poder político, y por otro lado, termina supeditada a los valores políticos y jurídicos, puesto que son estos los que van a determinar el planteamiento, los objetivos y la ejecución de las investigaciones. El control político termina por subordinar las investigaciones científicas y ser uno de los temas centrales del debate de la época de la tecnociencia.

3.5.7 Pluralidad de los agentes tecnocientificos

La empresa tecnocientífica se caracteriza hoy en día por tener, además de investigadores, científicos, ingenieros y técnicos, a gestores de empresas, asesores, expertos en *marketing*y organización de trabajo, juristas, aliados en ámbitos políticos-militares y entidades financieras, entre otras. El sujeto de la tecnociencia es plural, no individual. O mejor, ni siquiera cabe hablar de sujeto, sino de agente, actor o hacedor. "Del sujeto individual de la ciencia moderna (el genio) se pasa al equipo investigador con toda una estructura empresarial, administrativa, política y jurídica de soporte", lo que se traduce en un investigador científico en el cual la experticia en *marketing*, es más importante que la misma investigación.

3.5.8 Tecnociencia y medio ambiente

La tecnociencia tiene una postura arrogante y dominante con relación a la naturaleza. La lógica del capital es la lógica de la acumulación permanente e ilimitada, de un crecimiento infinito de despilfarro y derroche de recursos y materias primas frente a una naturaleza finita. Algunas consecuencias hasta ahora no han sido mencionadas. Una de ellas es su tremendo impacto sobre el medio ambiente. La energía nuclear, las bombas atómicas, los reactores, los residuos nucleares, los plásticos, los alimentos transgénicos, la basura atmosférica generada por los satélites artificiales obsoletos, se convierten en verdaderos problemas acuciantes que afectan a la naturaleza, incluidos los seres vivos.

En ese orden de ideas, es bueno recordar, para no ir más lejos, la catástrofe ecológica producida en el golfo de México el 20 de abril de 2010, por el vertido de petróleo en las aguas territoriales y las costas estadounidenses:

> **El vertido del golfo de México podría afectar a la salud de los ciudadanos**
>
> El hundimiento de la plataforma Deepwater Horizon en el golfo de México el pasado 20 de abril no es sólo el mayor desastre ecológico sucedido en la historia de EE.UU. Según un artículo publicado hoy en la revista médica *JAMA*, supone también una amenaza para la salud de los estadounidenses.

Explican los investigadores de la Universidad de California en San Francisco (EE.UU.) que la amenaza es directa por inhalación del petróleo o contacto de este con la piel e indirecta por seguridad alimentaria. Por esta razón, los médicos deben familiarizarse con los efectos sobre la salud de los vertidos petrolíferos para "aconsejar, diagnosticar y tratar adecuadamente a los pacientes que viven y trabajan alrededor de la costa del golfo de México o de cualquier otro sitio donde suceda una tragedia de este tipo".

Compuestos del petróleo

Los autores recuerdan los efectos sanitarios de desastres ecológicos como el del Exxon Valdez. Catorce años después de este vertido, los trabajadores tenían una mayor prevalencia de enfermedades en las vías respiratorias, así como más dolores de cabeza, irritación de garganta y otros síntomas como náuseas y diarreas. En su artículo, los estadounidenses mencionan también el estudio español sobre la salud de los voluntarios que limpiaron el desastre del Prestige, en el que se observaron unas defensas más bajas en este grupo de ciudadanos.

Los autores explican que los compuestos principales del crudo son los hidrocarburos aromáticos y alifáticos y que, entre éstos, se encuentran compuestos cancerígenos y teratógenos que provocan malformaciones en los fetos de mujeres embarazadas, como el benzeno y el tolueno. La buena noticia es, no obstante, que estos compuestos se evaporan en las horas siguientes a que el petróleo alcance la costa, pero no lo hacen químicos de mayor peso molecular también presentes en el crudo, como el naftaleno "que está clasificado por el Programa Nacional de Toxicología como una causa de cáncer precoz en humanos", dice el estudio.

Los investigadores creen que los problemas sanitarios del derrame no sólo se derivan del petróleo. "El vertido del golfo es único por la utilización a gran escala de dispersantes para romper la marea negra", señalan, explicando que dichos dispersantes contienen detergentes, surfactantes y destilados de petróleo. El contacto de la piel con estos componentes puede provocar dermatitis e infecciones secundarias en la piel y también hipersensibilidad cutánea, señalan los autores de la investigación.[107]

3.5.9 Tecnociencia y sociedad

La paulatina irrupción y consolidación de la tecnociencia ha cambiado sustancialmente la relación entre la sociedad y la ciencia, al haberse producido un conflicto y una crisis de confianza de los ciudadanos con respecto a la investigación científica. Así, por ejemplo, en relación con la energía nuclear, por dos razones: el genocidio en Hiroshima y Nagasaki; y

[107]. Disponible en: http://www.publico.es/ciencias/332460/vertido/golfo/podria/afectar/salud/ciudadanos. Consultado el 20 de septiembre de 2010.

por el problema de los residuos nucleares producidos por los laboratorios o por los accidentes en las centrales nucleares. Para no ir más lejos, podríamos mencionar el más reciente accidente por el tsunami que afecto la central nuclear de Fukushima Daiichi en Japón el 11 de marzo 2011,

> La humanidad siempre ha vivido al albur de fenómenos naturales destructores. Sin embargo, cuando estos fenómenos acontecen en sociedades altamente tecnológicas, cual ha sido el reciente seísmo y maremoto de Japón, las consecuencias para la población adquieren características y dimensiones inéditas. El accidente del complejo nuclear de Fukushima acabará siendo el mayor desastre de la industria atómica. El desarrollo de los eventos acecidos constituye, debe constituir, un modelo de estudio cardinal sobre políticas de prevención del riesgo y de la vulnerabilidad intrínseca de tecnologías como la nuclear publicitadas como esencialmente seguras. [108]

La admiración pública por la ciencia se convierte en preocupación social por la tecnociencia, con lo que su relación con el público y la sociedad ha cambiado, en algunos casos, radicalmente. En algunos casos, aunque no en todos, tiende a convertirse en rechazo.

3.5.10 Tecnociencia y política internacional

El fortalecimiento del sistema de Ciencia y Tecnología de EEUU en los años 50, no sólo tuvo efectos en la ciencia en ese país, sino que a nivel internacional le permitió situar su sistema de ciencia y tecnología en una actitud de liderazgo a nivel mundial, claro que con una serie de consecuencias derivadas: captación de cerebros, formación de los futuros líderes de la ciencia, canalización de la cooperación a través de organismos como la OTAN. La transferencia de tecnología, en particular militar, en la política internacional estadounidense, fue usada como moneda de cambio para lograr objetivos estratégicos, políticos, económicos y comerciales.

[108] RODRIGUEZ, FARRÉ Eduardo y LÓPEZ ARNAL Salvador, Ciencia en el ágora, El Viejo Topo, Madrid, 2012. P., 302.

3.5.11 La gestión de la tecnociencia

El *marketing* y la propaganda son características que diferencian considerablemente a la tecnociencia de la ciencia moderna. De este modo, vemos cómo muchos de sus dirigentes o equipos de investigadores desarrollan la mayor parte de su actividad fuera del laboratorio, buscando recursos para sus investigadores, haciendo relaciones públicas; en una palabra, vendiendo el producto obtenido de la investigación.

El proceso de producción de conocimiento se organiza de manera similar al proceso de producción en cadenas industriales. Adscrito a una cadena de producción del conocimiento, el científico sólo conoce una pequeña parcela del proyecto de investigación. Frente al científico clásico, que afrontaba unos problemas que conocía e intentaba resolver en forma integral, el tecnocientífico desarrolla su trabajo investigativo no para resolver problemas de índole científico, sino que debe responder a unos resultados inmediatos, para recibir una retribución económica.

Las complejas cadenas de control y evaluación de la producción de conocimiento generan una enorme burocracia, hasta el punto que buena parte del tiempo se gasta redactando proyectos, informes y propuestas cada vez más complejas técnicamente. Como resultado, surgen *expertos* investigadores, *expertos* en labores administrativas o *expertos* en hacer y vender proyectos en el mercado de la ciencia privada.

3.5.12 Tecnociencia e informática

La tecnociencia se apoya en la informática, y el cambio es importante porque la informática permite representar y simular diversos tipos de acciones de manera recursiva, de la misma forma que incide en otros desarrollos importantes, como la cibernética, la robótica, la inteligencia artificial y la telemática. Las simulaciones constituyen la más grande novedad metodológica del siglo XX, cuya irrupción, desarrollo y consolidación marca el paso de la

ciencia a la tecnociencia, desde el punto de vista de los lenguajes formales y la metodología tecnocientífica.

Cada una de estas características de la tecnociencia se manifiesta en los actuales desarrollos tecnológicos, se acentúan aún más dada la mercantilización de la ciencia y la tecnología, donde absolutamente nada escapa a la voraz necesidad del capital, de convertir todo en mercancía (plantas, órganos humanos, genes, animales, naturaleza).

Una crítica al progreso representado en el "desarrollo" de la ciencia y la tecnología, con el deterioro ambiental, la mercantilización de todo lo existente, la nueva ideología del mercado, las relaciones entre sociedad y naturaleza, debe tener en cuenta los aportes que desde el mismo marxismo se han hecho para intentar explicar las transformaciones actuales del desarrollo del capitalismo.

Es por eso que se proponen cuatro aspectos centrales, desarrollados por Renán Vega Cantor en su artículo "Elementos para una crítica marxista del progreso"[109]:

a) La conversión de las fuerzas productivas en fuerzas destructivas

Las fuerzas productivas manifiestan la relación que se presenta entre el hombre, los objetos y las fuerzas de la naturaleza. Generalmente, se considera al hombre como la medida de todas las cosas. En el proceso de producción de los bienes materiales, los hombres desarrollan y perfeccionan los instrumentos de trabajo, crean nuevas máquinas, se apropian de las riquezas naturales, lo que les permite tener un mayor control sobre el desarrollo de la sociedad y la naturaleza.

> Científicos como Francis Bacon e Isaac Newton, y filósofos como René Descartes, John Locke y David Hume, sostenían un "método científico" según el cual los ecosistemas vivos se convertían en objeto de análisis, observación y experimentación practicados con total distanciamiento. Más adelante, la manipulación tecnológica se convirtió en pieza central del proceso de extracción de minerales, plantas y animales de sus hábitats con el fin de comprender mejor las "leyes" que rigen su

[109]. VEGA Cantor, Renán, "Elementos para una crítica marxista del progreso". En Renán Vega Cantor (editor), *Marx y el siglo XXI. Hacia un marxismo ecológico y crítico del progreso*, Ediciones Pensamiento Crítico, Bogotá, 1998, tomo II, pp. 372- 392.

> comportamiento. El objetivo final de este modo de pensamiento es el control absoluto tanto de los seres vivos como de la naturaleza inerte.[110]

La Revolución Industrial ha significado que las fuerzas productivas se conviertan en fuerzas productivas/destructivas desde el mismo momento en que hemos entrado y "alcanzado" los desarrollos técnico-científicos, los cuales han significado un ecocidio:

> El concepto de *ecocidio* lo asumimos como el conjunto de acciones realizadas con la intención de perturbar o destruir en todo o en parte un ecosistema humano. El ecocidio comprende el uso de armas de destrucción masiva, nucleares, bacteriológicas o químicas; el intento de provocar desastres naturales, como erupciones volcánicas, terremotos o inundaciones; la utilización militar de defoliantes; el uso de bombas para alterar la calidad de los suelos o aumentar el riesgo de enfermedades; el arrasamiento de bosques o terremotos de cultivo con fines militares; el intento de modificar la meteorología o el clima con fines hostiles; y finalmente la expulsión a gran escala, por la fuerza y de forma permanente, de seres humanos o animales de su lugar habitual de residencia para facilitar la consecución de objetivos militares o de otro tipo en tanto que ha llevado a una degradación ambiental, mayores índices de contaminación, a un hacinamiento en las grandes ciudades, el calentamiento global, a la pérdida de la diversidad tanto de flora como de fauna, a un agotamiento de los recursos naturales, entre otras.[111]

Otra concepción de ecocidio planteada por Renán Vega Cantor es la siguiente:

> El desarrollo incontrolable del capitalismo industrial en los dos últimos siglos que lleva de existencia —si tomamos como punto de partida la Primera Revolución Industrial— ha significado no sólo la transformación de los hábitats naturales sino también la destrucción acelerada de los recursos, de la especies animales, de la reservas minerales que la naturaleza había generado a lo largo de miles o millones de años. En un breve lapso de tiempo de doscientos años —algo así como un segundo en la historia cósmica—, el capitalismo ha destruido la base natural de existencia humana.[112]

Algunos ejemplos de la conversión de las fuerzas productiva en destructivas los podemos encontrar en algunas grandes industrias de la segunda mitad del siglo XX (militar, biotecnológicas, químicas y automovilística) con un fuerte componente tecnocientífico y un acelerado deterioro ambiental. Veamos los dos primeros.

---

[110]. BROSWIMMER Franz *Ecocidio* p. 105.
[111]. *Ibíd.,* p. 186.
[112]. VEGA Cantor, Renán, "Elementos para…,p. 372.

La industria militar ha sido considerada como una de las más catastróficas industrias que no sólo ha tenido un impacto ambiental, sino que, sobre todo, ha cobrado la vida de miles de personas en el mundo.

> La Segunda Guerra Mundial ofrece algunos ejemplos. Además de las dos ciudades japonesas borradas del mapa por armas atómicas, una serie de paradisíacos atolones del Pacífico fueron bombardeados, quemados y pulverizados bajo bombardeos aéreos y navales. Más de 182.000 mil hectáreas de tierras agrícolas libias quedaron sembradas con cinco millones de minas terrestres. Las tropas nazis inundaron con agua de mar el 17% de las tierras agrícolas holandesas (unas 200.000 mil hectáreas) […]
>
> Sin embargo, hasta la guerra entre EE.UU. y Vietnam, no hubo un ejército ofensivo que utilizara de forma deliberada tecnologías ecológicamente destructivas a gran escala. Al transportar 20 toneladas de bombas hasta la estratosfera, un avión B-52 podía bombardear sin aviso desde 9.000 metros de altura, convirtiendo pueblos enteros en erupciones repentinas de llamas, miembros humanos y deshechos. Una formación de B-52 podía borrar del mapa una "sección" de aproximadamente un kilómetro de ancho por tres de largo. Esos monstruos volantes dejaron caer 13 millones de toneladas de bombas sobre Vietnam del Norte y del Sur, Camboya y Laos: el triple del total de bombas lanzadas durante la Segunda Guerra Mundial. Como indica el historiador William Thompson, este feroz alfombrado de bombas dejó al menos 25 millones de cráteres (cada uno de unos 50 metros cuadrados de superficie) en un país que tiene aproximadamente la superficie del Estado de Washington.[113]

El desarrollo tecnológico y científico alrededor de la biotecnología es otro ejemplo de la conversión de las fuerzas productivas en fuerzas destructivas. Si bien existe un fuerte adelanto de la biotecnología respecto a la manipulación genética de plantas, animales y cultivos transgénicos, éstos en gran medida no han sido mirados con suficiente precaución. No han sido tenidas en cuenta algunas consecuencias de los distintos riesgos que pueda tener el desarrollo de la biotecnología alrededor de sus diferentes desarrollos. Jorge Riechmann señala, por lo menos, cuatro grandes categorías de riesgo:

> 1. Riesgos sanitarios (por ejemplo, el potencial alergénico de los nuevos alimentos recombinantes, o difusión de nuevas infecciones a través de xenotrasplantes).
>
> 2. Riesgos ecológicos (por ejemplo, la reducción de la biodiversidad silvestre, o contaminación de suelos o acuíferos por bacterias manipuladas genéticamente para que expresen sustancias químicas).
>
> 3. Riesgos sociopolíticos (por ejemplo, la reducción de la biodiversidad agropecuaria, o incremento de las desigualdades Norte-Sur a consecuencia de una "tercera revolución verde" basada en la ingeniería genética).

[113]. BROSWIMMER, Franz, *Ecocidio…*, pp. 134 y 135.

> 4. Riesgos para la naturaleza humana (por ejemplo, la difusión de ideologías y prácticas eugenésicas, o creación de nuevas "razas" de seres humanos para realizar cometidos científicos[114].

La biotecnología como fuerza productiva/destructiva, lejos de ser una solución a los problemas más acuciantes de las sociedades que depende del sector agrícola, sobre todo los países dependientes o periféricos, ha profundizado la problemática del hambre, ha profundizado la pérdida de la soberanía alimenticia, entre otros múltiples problemas.

Vandana Shiva, en su libro *Cosecha robada* muestra cómo las grandes multinacionales se han apoderado de los principales cultivos tradicionales de las comunidades campesinas e indígenas de los países periféricos. Cultivos tradicionales como el maíz, la soja, el arroz, han sido reemplazados por cultivos transgénicos como maíz Bt, soya transgénica, arroz Bt, trayendo como consecuencia el despojo de los cultivos tradicionalesy el aumento de las hambrunas en estos países. De igual forma, ha significado el robo de sus cultivos al imponerse la compra de las semillas transgénicas, la contaminación genética por el uso de los plaguicidas, fungicidas para el control de las plagas con severos efectos ambientales.

b) La crítica de la ciencia y de la tecnología por haberse convertido en fuerzas productivas/destructiva al servicio del capital

Desde una perspectiva ético-política, Jorge Riechmannnos recuerda que, a menudo, en los últimos decenios, se ha subrayado el papel enormemente ambivalente de la ciencia: posibilita una tecnología que es simultáneamente productiva y destructiva, redentora y aniquiladora. La ciencia es a la vez lo mejor que tenemos desde el punto de vista epistemológico, y lo más peligroso que ha inventado el ser humano[115]

> Los últimos desarrollos científicos dejan ver claramente cómo la ciencia y la tecnología se han vuelto fuerzas productivas/destructivas. La invención de la bomba atómica y su uso criminal por parte de los Estados Unidos, los problemas asociados con la falta de alimentos para su subsistencia, la pérdida de su soberanía alimentaria,

[114]. RIECHMANN, Jorge *Transgénicos: el haz y el envés. Una perspectiva crítica*, Editorial Catarata, Madrid, 2004, p. 94.
[115]. RIECHMANN, Jorge *La habitación de Pascal. Ensayos para fundamentar éticas de suficiencia y políticas de autocontención*, Editorial Catarata, Madrid, 2009, p. 65.

> el despojo de las tierras de gran cantidad de campesinos que se han visto desplazados por el monopolio ejercido por parte de las multinacionales de los Estados Unidos en 1945, con la complacencia de investigadores de ciencia, y con una alta dosis de avances técnicos para su desarrollo e implementación. Del mismo modo, la relación que existe entre la implementación de lo que se llamó la *Revolución Verde* en el sector agrario y su nefasto impacto en las economías campesinas. Es importante recordar que gran cantidad de los desarrollos científicos están plenamente relacionados con los distintos avances que se han presentado en los últimos cincuenta años con la idea de progreso (teléfonos celulares, televisores, computadoras, nanotecnología, biotecnología, internet, automóviles, entre otros) y se convierten en la ideología que permite seguir alimentando la idea de que hay que producir más artefactos: "justamente una visión crítica del progreso sin abandonar la razón instrumental, y sin renegar de la ciencia debe emprender su crítica, sobre todo en las condiciones actuales del capitalismo, donde ha sido convertido no sólo en una fuerza productiva/destructiva sino en una mercancía más".[116]

La comunidad científica ha asumido una mentalidad tecnoentusiasta que se corresponde con cuatro grandes rasgos de los actuales desarrollos de la ciencia y la tecnología, y que de alguna manera nos permite observar críticamente cómo esta mentalidad es contraproducente para la sociedad y la naturaleza misma:[117]

> 1. La confianza firme en el progreso y en los beneficios asociados o derivados del conocimiento científico, en el convencimiento de que cualquier efecto adverso del cambio científico-tecnológico podrá, antes o después, resolverse mediante la aplicación de nuevos avances.
>
> 2. Una percepción de la naturaleza como espacio a controlar (cuando no dominar).
>
> 3. Una afirmación del principio del "neutralismo axiológico" no ya en la conducción de la investigación, sino respeto a los objetivos de las políticas científicas y las consecuencias sociales derivadas o asociadas con la investigación.
>
> 4. Una defensa del principio de autonomía respecto a la sociedad en la conducción de la investigación.

Cada una de estas posturas asumidas por los científicos a nivel mundial, nos permite en primer lugar, mirar cómo se tiene una visión poco crítica de lo que ha significado los avances de la ciencia y la tecnología para el desarrollo de las sociedades actuales y sus efectos en todos los órdenes sociales, culturales, económicos y sociales, y en segundo lugar, la pretensión casi absoluta del dominio de la ciencia y la tecnología sobre la naturaleza y los seres humanos.

---

116. VEGA Cantor, Renán, "Elementos para…", *p*. 381.
117. RIECHMANN, Jorge *Un mundo vulnerable. Ensayos sobre ecología, ética y tecnociencia*, Editorial Catarata, Madrid, 2005, p. 285.

Jorge Riechmann critica la idea que los problemas generados por los avances tecnocientíficos o por la tecnociencia se solucionarán con más ciencia y tecnología. Basta hacer un recorrido histórico para encontrarnos con que muchas veces, si no la mayoría de veces, las soluciones no son la preocupación principal; así, por ejemplo, el uso de los combustibles fósiles, la fisión nuclear, los plaguicidas, las industria de plásticos, entre otros, son claros ejemplos de que

> la rapidísima introducción de grandes avances tecnocientíficos a lo largo del siglo XX muestran pautas preocupantes. En efecto: cuando las nuevas herramientas tecnológicas parecen promover recompensas sociales y —sobre todo— beneficios privados instantáneos, se pasa de inmediato a la fase de aplicación masiva, sin atender al hecho de que la ciencia rara vez tiene mucho que decir sobre los efectos a medio y largo plazo de estas aplicaciones sobre la misma sociedad.[118]

En el segundo aspecto, Franz Broswimmer denuncia la pretensión de controlar y dominar la naturaleza llama el *credo capitalista:*

> El historiador del medio ambiente Donald Worster ha resumido los valores ecológicos que se contienen en el credo capitalista. En primer lugar, la naturaleza debe ser considerada como un capital. Es un conjunto de activos económicos que puede convertirse en fuente de beneficios y ventajas, un medio para crear más riqueza. Árboles, fauna salvaje, minerales, agua y suelo son bienes que se compran y venden en el mercado. En consecuencia, el mundo natural queda desacralizado y desmitificado. Las interdependencias funcionales apenas figuran en el cálculo capitalista. En segundo lugar, los seres humanos tienen derecho, e incluso la obligación, de utilizar la naturaleza y sus productos para asegurar su constante progreso. El capitalismo es una cultura de intensa maximización, que busca continuamente obtener beneficios de los recursos naturales del mundo. Es un sistema que debe expandirse si no quiere destruir las condiciones de su propia existencia. Las mayores recompensas económicas son para quienes hacen los mayores esfuerzos por extraer de la naturaleza todo lo que pueden. La adquisición y acumulación privadas son ideales esquivos, imposibles de satisfacer de una vez por todas. En tercer lugar, el capitalismo genera una imagen del ser humano como ser económico acumulador. Según la formulación utilitarista clásica, la búsqueda del placer privado rinde beneficios públicos. La sociedad existe meramente para ayudar a los individuos y a las empresas. En consecuencia, los beneficios se privatizan y los costes sociales y ecológicos se externalizan.[119]

En el tercer aspecto, se tiende a considerar que los objetivos y las políticas que se llevan a cabo alrededor de la ciencia y la tecnología escapan a cualquier intervención, ya que ésta

[118].BROSWIMMER, Franz, *Ecocidio*…, p. 286.
[119]. BROSWIMMER, Franz, *Ecocidio…, op. cit.,* p., 108.

deben dejarse actuar libremente para que puedan generar por sí solas soluciones y satisfacer las necesidades científicas que demanda la sociedad. La ciencia y la tecnología terminan siendo asépticas no sólo en la conducción de la investigación, sino también en las pretensiones de los desarrollos científicos y en las aplicaciones que se haga de ella, sin ningún grado de responsabilidad. La ciencia y la tecnología, de este modo, actuarían en el vacío y no tendrían por qué responder por sus resultados.

En el cuarto aspecto, se parte del principio de la autonomía de los científicos respecto a la sociedad. Termina siendo contraproducente ya que no se tiene en cuenta la participación democrática de los miembros de la sociedad en las decisiones más apremiantes de los últimos desarrollos tecnológicos y científicos.

> Cuando la influencia de la ciencia y la técnica es tan enorme que puede comprometer el presente y el futuro de la vida humana, nuevos procedimientos de regulación y control, distintos de los clásicos, se hacen necesarios. No es suficiente con aplicar rigurosos estándares éticos y jurídicos en el desarrollo de la investigación científica, sino que se requieren también la puesta en marcha de procedimientos que ensanchen la participación y deliberación de la sociedad. […]La comunidad científica deberá dar pasos decididos para evidenciar que la investigación se realiza bajo en control de códigos éticos rigurosos y no meramente retóricos (mostrando así que efectivamente cuenta con mecanismos y principios eficaces de autorregulación) y, en paralelo, habrá de involucrase en una relación de diálogo con el público.[120]

c) La mercantilización de todo lo existente, incluyendo el cuerpo humano, el material genético y la naturaleza

La actualidad del pensamiento marxista frente al desarrollo de capitalismo se vuelve más vigente si tenemos en cuenta las nefastas consecuencias de las relaciones mercantiles en las que se ha convertido la ciencia y la tecnología. Los desarrollos actuales tecnocientíficos han posibilitado que genes y naturaleza puedan ser convertidos en mercancías que se venden y se compran en el mercado mundial. En este sentido, Jeremy Rifkin nos acerca de manera considerable a esta premisa:

[120] "Conclusiones y recomendaciones del Comité de Expertos sobre Bioética y Clonación,". Citado por RIECHMANN, Jorge *Un mundo vulnerable*…., p. 286.

> El siglo de la biotecnología trae consigo una nueva base de recursos, un nuevo conjunto de técnicas de transformación, nuevas formas de protección comercial que espolean el comercio, un mercado económico mundial que siembra un segundo Génesis artificial, una ciencia eugenésica en ciernes, una nueva sociología que presta su apoyo, un nuevo instrumento de comunicación para organizar y dirigir la actividad económica a nivel genético y una nueva concepción cosmológica para acompañar el viaje. Unidos los genes, las biotecnologías, las patentes sobre la vida, la industria mundial de la ciencia, el chequeo y la cirugía de los genes humanos, las nuevas corrientes culturales, los ordenadores y las teorías de la evolución revisadas empiezan a rehacer nuestro mundo.[121]

La mercantilización de todo lo existente se ha hecho evidente no sólo en la conversión de la naturaleza en una mercancía más, sino que también abarca los órganos humanos, los genes, el sexo, la privatización de los recursos hídricos, la modificación genética de cultivos, plantas, animales y seres humanos, la expoliación de conocimientos ancestrales de culturas indígenas. Una visión contradictoria: mientras califica a estas poblaciones de "primitivas", "atrasadas", "contra la modernidad y el progreso", hacen todo lo posible para mercantilizar sus conocimientos. Desde esta perspectiva, Jeremy Rifkin habla de una nueva matriz operativa donde la biotecnología se convierte en el principal aliado de los cambios tecnológicos actuales generando una nueva era económica mercantil, tanto de la naturaleza como de todos los seres vivientes:

> Los grandes cambios económicos de la historia suceden cuando confluyen una serie de fuerzas tecnológicas y sociales y se crea una nueva "matriz operativa". Siete son los elementos que conforman la matriz operativa del siglo de la biotecnología. Su unión crea un armazón de una era económica nueva.
>
> *Primero:* la capacidad de aislar, identificar y recombinar los genes hace que por primera vez podamos disponer del acervo humano como materia prima básica para la actividad económica futura.
>
> *Segundo:* la concesión de patentes sobre genes, líneas celulares, tejidos, órganos y organismos sometidos a la ingeniería genética y los procesos que se emplean para alterarlos da a los mercados el incentivo comercial para explotar los nuevos recursos.
>
> *Tercero:* la mundialización del comercio y los negocios hacen posible una nueva y completa siembra de la biosfera terrestre con un segundo Génesis concebido en el laboratorio, una naturaleza bioindustrial producida artificialmente y destinada a reemplazar a la pauta evolutiva de la naturaleza. Una industria mundial de la ciencia de la vida está empezando a ejercer un poder sin precedentes sobre los vastos recursos biológicos del planeta. A la sombra de las gigantescas empresas de "la vida" se están

[121]. RIFKIN, Jeremy, *El siglo de la biotecnología. El comercio genético y el nacimiento de un mundo feliz,* Editorial Crítica-Marcombo, Barcelona, 1999, p. 27.

fusionando los diversos campos de la biotecnología, de la agricultura a la medicina, en el naciente mercado de la biotécnica.

Cuarto: el mapa de los aproximadamente 100.000 genes que comprende el genoma humano, los nuevos avances en el cribado genético, como los chips de ADN, la terapia génica somática y la inminente ingeniería genética de los óvulos, el esperma y las células embrionarias humanas preparan el camino para la alteración completa de la especie humana y el nacimiento de una civilización eugenésica, impulsada por la economía.

Quinto: una remesa de nuevos estudios científicos sobre la base genética de la conducta humana y la nueva sociobiología, que antepone la naturaleza a la crianza, le ofrecen un contexto cultural a la aceptación general de nuevas biotecnologías.

Sexto: el ordenador proporciona el medio de comunicación y organización que permite gestionar la información genética en que se basa la economía biotécnica. Los investigadores de todo el mundo usan ordenadores para descifrar, extraer, catalogar y organizar la información genética, y crean así un nuevo fondo de capital genético para su uso en la era bioindustrial. Las técnicas de la computación y las genéticas se funden en una nueva, poderosa realidad tecnológica.

Séptimo: una nueva concepción cosmológica de la evolución está situando ya la ciudadela neodarwiniana con una visión de la naturaleza compatible con los supuestos operativos de las nuevas tecnologías y la nueva economía global. Las nuevas ideas acerca de la naturaleza ofrecen el marco que da legitimidad al siglo de la biotecnología al sugerir que esta nueva forma nuestra de reorganizar la economía y la sociedad es una ampliación de los principios y prácticas de la propia naturaleza y, por lo tanto está justificada.[122]

En la primera parte de *El Capital*, donde Marx analiza la mercancía, se puede evidenciar que la mercantilización se ha extendido no sólo a todas las relaciones sociales, sino que también ha afectado considerablemente a los productos de la naturaleza, a los propios órganos humanos y hasta al material genético, como quedó expuesto anteriormente.

a) El carácter anticapitalista de la crítica al progreso

La crítica al progreso, desde la perspectiva marxista, tiene necesariamente que ver con los aspectos relacionados con el desarrollo mismo del capitalismo. Una crítica a la insostenibilidad del capitalismo para las extensas capas de la población del mundo, especialmente para los habitantes de la periferia, donde importantes sectores de la población son excluidos y no se encuentran vinculados ni a la producción ni al consumo. Y una crítica

[122]. RIFKIN, Jeremy, *El siglo de la biotecnología..., op. cit.*, pp. 25 y 26.

a los límites naturales donde el capitalismo ha demostrado que es igualmente insostenible, por las marcadas tendencias antiecológicas que lo caracteriza.

Para hablar de los límites naturales del capitalismo, es necesario tener en cuenta cuatro contradicciones del mismo sistema:[123]

> El primer aspecto —*considerar todos los nexos entre seres humanos y entre éstos y la naturaleza como un asunto puramente monetario y mercantil*— indica la peligrosa simplificación por parte del capitalismo de las relaciones sociales y, peor aún, de las complejas relaciones biológicas y naturales. La segunda contradicción ecológica del capitalismo —*no importa a dónde van las cosas, lo único que interesa es el círculo del capital*— nos está indicando que la producción no es un sistema circular (como en la naturaleza) sino un sistema lineal que conduce de las fuentes a los vertederos. Es decir, el capitalismo no tiene en cuenta que toda producción genera desechos y que esos desechos no pueden crecer hasta el infinito. Lo cual se convierte en un problema real cuando el capitalismo comienza a franquear el límite de los recursos naturales existentes. La tercera contradicción del capitalismo —*concebir el mercado como el regulador de todas las actividades, incluyendo la explotación de la naturaleza*— nos indica que debe dejarse a la libre iniciativa de los capitalistas todo lo que ellos consideren adecuado para aumentar sus ganancias, sin importar que eso implique la eliminación acelerada de bosques, plantas, animales, recursos minerales, corrientes de agua, etc. Y la cuarta tendencia antiecológica del capitalismo —*la generosidad de la naturaleza es un don gratuito para los propietarios capitalistas*— permite justificar toda depredación a nombre de la gratuidad de los recurso naturales. Si esos recursos no tienen costo, el capitalismo puede hacer con ellos lo que se le antoje; lo que se ha olvidado es que estos recursos son finitos y limitados.

Del mismo modo, Jorge Riechmann, nos dice que

> la crisis ecológica plantea cuestiones morales nuevas. Si éstas se piensan hasta el fondo, inevitablemente aparece un tercero en discordia: la política. Si no es posible —como creo— hablar de crisis ecológica sin hablar de capitalismo, entonces no cabe hablar de ética ecológica sin hablar de política emancipadora. La ética ecológica se anuda a la ecología política. La "nueva" vulnerabilidad del mundo nos interpela no sólo como agentes morales, sino también como ciudadanos de una comunidad política.[124]

Jorge Riechmann, en otro de sus libros,[125] nos habla de los límites que nos impone un "mundo lleno", con las sociedades industriales contemporáneas saturándolo en términos de espacio ecológico,

---

[123]. VEGA Cantor, Renán, "Elementos para…", pp. 391 y 392. Subrayados nuestros.
[124]. RIECHMANN, Jorge, *Un mundo vulnerable…, op. cit.*, p. 26.
[125].RIECHMANN, Jorge, *Biomímesis. Ensayos sobre imitación de la naturaleza, ecosocialismo y autocontención*, Editorial Catarata, Madrid, 2006, pp. 41 y 42. Subrayados nuestros.

1. Hemos "llenado el mundo", saturándolo en términos de espacio ecológico (como nos ha hecho ver el economista ecológico Herman E. Daly desde hace más de dos decenios).

2. Nuestra tecnosfera está mal diseñada, y por eso —como nos enseñó el biólogo Barry Commoner hace más de treinta años— se halla "en guerra con la biosfera". A esto llamaré *problema de diseño.*

3. Además, somos terriblemente ineficientes en nuestro uso de materias primas y la energía (como han mostrado, entre otros, los esposos Lovins y ErnestUlrich von Weizsacker en *Factor 4*). Denominaré a esto el *problema de eficiencia*.

4. Por último, nuestro poderoso sistema de ciencia/técnica (que ahora podemos llamar cabalmente *tecnociencia,* tal como lo señaló Javier Echeverría) anda demasiado descontrolado. Cabe referirse a ello como el *problema fáustico.*

En otro de sus libros, Riechmann nos habla de la pretendida fuga del hombre de su condición humana y la pretensión faústica de moldear la naturaleza —incluyendo la propia naturaleza del ser humano, que se puede vislumbrar con las falsas promesas de los desarrollos científicos y tecnológicos de la ingeniería genética, y la posibilidad de crear nuevos seres humanos. Aquí, nos habla de un movimiento de huída, para no enfrentarse con la cuestión de la finitud humana y los límites al crecimiento. La cuestión de los límites tienen efecto en esa doble dimensión, antropológica y ecológica. Este movimiento de huída se materializa en varios intentos de fuga:

> Huída de los límites al crecimiento económico: nuevos caminos para proseguir la expansión, por ejemplo, con nuevas fuentes de energía (fusión nuclear) y desafíos para la naturaleza entrópica de nuestro mundo (nanotecnologías).
>
> Huída del planeta tierra: la fuga al cosmos.
>
> Huída de la naturaleza humana: creación de "pos-humanos" mediante ingeniería genética y simbiosis hombre-máquina.
>
> Huída de la sociedad hacia el ciberespacio…[126]

Hay que subrayar cómo este movimiento —o conjunto de movimientos— rompe no sólo con la imagen clásica del ser humano, sino también con la idea moderna de progreso,

---

[126]. RIECHMANN, Jorge, *Gente que no quiere viajar a Marte. Ensayos sobre ecología, ética y autolimitación*, Editorial Catarata, Madrid, 2004, p. 36.

caracterizada por su gradualismo (la idea sería una mejora gradual sobre un fondo que permanece constante). Aquí, por el contrario, potencialmente se da una verdadera ruptura, hasta el punto de que podemos hablar de la posibilidad de éxodo fuera de lo humano.

En *La habitación de Pascal*, Riechmann, nos invita a aprender a estar quietos:

> Suelo llamarlo el problema de Pascal, evocando aquel pasaje de sus *Pensées*, donde el filósofo y matemático francés escribió:
>
> "He descubierto que toda la desdicha de los hombres proviene de una sola cosa, que es no saber permanecer en reposo, dentro de una habitación."
>
> Si lográsemos desactivar los mecanismos de creación de insatisfacción del capitalismo consumista y también poner en sordina los aspectos más negativos del ímpetu de autotrascendencia del ser humano, ¿Seríamos capaces de llegar a estar tranquilos, sentados dentro de nuestra habitación y razonablemente conformes con ser lo que somos? ¿Podríamos detener siquiera un tiempo está loca carrera, para ponderar con juicio cuáles son las metas donde queremos llegar?
>
> La verdadera prueba de la sostenibilidad es probablemente la habitación de Pascal. Sin saber estar a gusto con nosotros mismos en los momentos de soledad e inacción, sin la capacidad de reorientar el tedio hacia la exploración interior, sin cierta destreza en las artes de la imposibilidad del vacío, cabe anticipar que nos faltarán los fundamentos emocionales y culturales para edificar una sociedad sostenible.[127]

En tal sentido, el progreso junto a los desarrollos de ciencia y la tecnología no puede ser considerado en forma aislada. Es necesario plantear en este orden de ideas, la crítica que desde diferentes vertientes de pensamiento se ha hecho al desarrollo tecnocientífico. Es decir, los aportes del marxismo, la escuela de Franfurt y los Estudios CTS, han contribuido de manera significativa a su estudio, profundización y crítica. La conversión de las fuerzas productivas en fuerzas destructivas se convierte de este modo, en una herramienta teórica primordial para lograr entender y comprender el fenómeno de la tecnociencia en el siglo XXI.

[127]. RIECHMANN, Jorge, *La habitación de Pascal. Ensayos para fundamentar éticas de suficiencia y políticas de autocontención*, Editorial Catarata, Madrid, 2009, p. 13.

CAPÍTULO III

1. TECNOCIENCIA, EDUCACIÓN Y NEOLIBERALISMO

En los documentos de conpes emanados del gobierno a principios del siglo XXI, formulaba que, "Colombia requiere que de manera sistemática, articulada y eficiente, el conocimiento se convierta en elemento que sirva, no solamente para responder al entendimiento de la realidad y su entorno, sino también y fundamentalmente, para que se convierta en motor de desarrollo y en factor dinamizador del cambio social."[128] Uno de sus objetivos proponía "fomentar procesos de articulación entre los sectores académico, público y privado, así como de apropiación y uso del conocimiento generado." Para ello, una de sus estrategias apuntaba a la "articulación y consolidación de la investigación en medio ambiente y hábitat".[129] Sin embargo, lejos de la letra suelta, tales presupuestos habrían de contradecirse en la realidad, no sólo mediante el desarrollo de tales objetivos, sino en los desarrollos futuros, donde lo menos tenido en cuenta habrían de ser los llamados propósitos sociales.

La realidad, qué nos dice. Para empezar, el presupuesto para la educación pública cada año afronta modificaciones que lo reducen de modo tal que los resultados se advierten tanto en su baja calidad como en la pertinencia.[130] Al mismo tiempo, la cobertura afronta una paulatina reducción, tanto en los sectores público y privado,[131] que sería ingenuo admitir que el derecho a la educación goza de pleno ejercicio en el país. El derecho, como tal, a la educación se halla vigente, pero las condiciones de desigualdad económica de una amplia mayoría de colombianos, les impide ejercerlo. Todo esto se ve reflejado en el desorden económico y social, ajeno de toda política, en el que pulula la sociedad colombiana, cuya

---

128. Departamento Nacional de Planeación, Documento Conpes 3080, "Política Nacional de Ciencia y Tecnología, 2000-2002", 28 de junio de 2000, p. 3.
129. *Ibíd.*, p. 6 y ss.
130. GÓMEZ Campo, Víctor Manuel, *Cuatro temas críticos de la educación superior en Colombia. Estado, instituciones, pertinencia, calidad,* Alfaomega, Ascun, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2000, p. 9 y ss. Esto, sin mencionar la contrarreforma educativa que ha empezado a hacer curso y a la que el movimiento estudiantil colombiano, desde 2011, le ha venido haciendo frente.
131. Jaime Torres Sánchez y Luz Amanda Salazar Hurtado, *Introducción a la historia de la ingeniería y de la educación en Colombia,* Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2002, p. 391 y ss.

mayoría se mantiene al margen aun de los orígenes de sus males en virtud del analfabetismo engendrado y padecido como cosa del destino.

Al mismo tiempo, como se ha venido señalando, las deficiencias del sector educativo, particularmente en lo que tiene que ver con la preparación de los maestros para afrontar los nuevos retos de la enseñanza de la ciencia y la tecnología, en el ámbito de la educación media, inciden gravemente en tales propósitos. Si bien es cierto, los planteles educativos se han ido nutriendo de gran "número de aportes a partir de diferentes tipos de fuentes; por ejemplo, gran diversidad y mejor calidad de libros de texto, enciclopedias y otros relacionados, todos estos en diferentes tipos de formatos, bien en papel o en versiones digitales; nuevos recursos (laboratorios convencionales y virtuales, software educativo, Internet, audiovisuales…), nuevos contenidos conceptuales",[132] etc., generando con ello un reto para la educación en materia de enseñanza de la ciencia y la tecnología, y de frente a la realidad: la de "preparar a los educandos para tomar decisiones y actuar con capacidad crítica, tanto en la vida cotidiana" como en la búsqueda eficaz de soluciones a los problemas de la sociedad, y ello, a partir de los fundamentos y rigor de sus maestros, lo cual merece replantearse, en virtud de las falencias advertidas y la necesidad de "revisar y analizar el concepto de ciencia que manejan los actores del proceso docente educativo, pues pese a los esfuerzos realizados por algunos académicos en este campo, es claro que los resultados no han tenido el impacto esperado en los colegios, lo cual ha conducido a cuestionar la objetividad, neutralidad y representación de la realidad de la ciencia, considerándola una práctica social ajena a otras actividades sociales".[133]

En ese sentido, es necesario recapacitar sobre los rumbos que deben seguir la escuela, la cultura humanística y la sociedad alrededor de la cultura científica hegemónica. Desde esta perspectiva, los modelos educativos deben necesariamente ser pensados en relación al lugar

[132]. *Colegios públicos de excelencia para Bogotá. Orientaciones curriculares para el campo de la ciencia y tecnología*, Serie Cuadernos de Currículo, Secretaría de Educación, Bogotá, noviembre de 2007, p. 30.
[133]. *Ibíd.*, p. 20.

cuantitativo y cualitativo de la cultura de la ciencia y la tecnología, las formas como son aprendidas y enseñadas en nuestras escuelas, en la visión que pueda tener el público en general, entre otras. Una mirada de los aspectos relevantes de la cultura tecnocientífica nos puede posibilitar encontrar las claves para pensar en la educación. Podemos percibir de manera implícita cómo nuestra manera de pensar, seamos científicos o no, está cruzada por la actividad tecnocientífica que ha roto con tradiciones anteriores, que desprecia otros modelos culturales y que impone una visión hegemónica del mundo y nos está llevando a una transformación sin parangón desde las últimas décadas del siglo XX.

1.1 TECNOCIENCIA Y NEOLIBERALISMO

En los últimos años, el desarrollo de la ciencia y la tecnología, al lado de los cambios de la praxiología tecnocientifica, necesitan de las transformaciones de las políticas educativas para poder funcionar. Es decir, la educación debe subordinarse a la lógica mercantil de los desarrollos tecnocientíficos. Desde su aparición, el desarrollo de la ciencia ha estado subordinado a la lógica capitalista. Una de las características del capitalismo como modo de producción, ha sido la utilización de la ciencia con fines productivos. Durante los últimos veinte años la ciencia ha terminado imbuida en concepciones mercantiles dentro de la lógica de los economicistas del modelo neoliberal.

> El desarrollo de la ciencia en uno de los polos de la sociedad y la capitalización de los saberes técnicos en el interior de la esfera productiva, unificaron sus efectos para convertir la ciencia en un *stock* de conocimientos inmediatamente útiles en la producción, traducidos en herramientas, códigos y programas. Esta articulación de las actividades intelectuales y productivas no es un acontecimiento reciente. Ya había sido destacada por Marx, quien se refirió a éstos en los *Grundisse*, como más tarde en *El Capital*: "La invención se traslada en una rama de los negocios y la aplicación de la ciencia a la producción inmediata determina las invenciones al mismo tiempo que las solicita". El concepto marxista de "fuerzas productivas", engloba no sólo los instrumentos y la organización del trabajo, sino también el "nivel de habilidad y medio del obrero" y el desarrollo de la ciencia y sus posibilidades de aplicación tecnológica.[134]

[134]. LAVAL, Christian, *La escuela no es una empresa. El ataque neoliberal a la enseñanza pública*, Paidós Controversias, Barcelona, 2004, p. 66.

Si bien en sus inicios la investigación se desarrollaba en los laboratorios o las universidades públicas, con cierto predominio del sector oficial, hoy en día se presenta un viraje en la medida que la tecnociencia se viene transfiriendo del sector público al privado, lo que determina que las investigaciones, los conocimientos, los laboratorios donde se investiga, queden supeditados a los requerimientos de las empresas privadas, en algunos casos, o que exista un maridaje entre los intereses estratégicos del Estado con las de las empresas capitalistas.

La ciencia, cambia su razón de ser por los intereses del mercado, porque

> en el mercado de la ciencia se han introducido todos los criterios de rapidez y eficacia típicos del capitalismo: en lugar del tiempo lento y pausado propio del conocimiento, predomina la aceleración esquizofrénica de producir rápido y en serie para generar productos que sean vendidos inmediatamente; y los criterios que determinan la calidad de la investigación científica están dictados por el mercado, puesto que ya no es importante el estudio paciente por parte de los investigadores sino la cantidad de patentes que resulten de su actividad. Aquí no importa un genuino avance de la ciencia y el conocimiento sino la rentabilidad inmediata que se puede desprender de la investigación; las prioridades de investigación son impuestas por el mercado, es decir, por las multinacionales, las que determinan qué debe hacerse con los resultados; el conocimiento científico se ha convertido en una nueva mercancía, en la que prima el valor de cambio y en la que el valor de uso no tiene importancia, lo que implica que los resultados de la ciencia ya no son colectivos sino individuales y sólo los puede disfrutar quien los pueda pagar al precio que se cobra en el mercado; el conocimiento se ha convertido en un monopolio privado de las grandes empresas, las que lo protegen de la competencia mediante patentes; y los investigadores o son empleados de las grandes multinacionales o son unos simples comerciantes, aunque con credenciales de sabios.[135]

De tal forma, las universidades tanto públicas como privadas, centros de investigación o cualquier otra institución, deben obedecer a los dictámenes del mercado para adecuarse a los postulados de los desarrollos de la actividad tecnocientífica. La educación superior, con el mayor porcentaje de la investigación de la tecnociencia, debe procurar capacitar, formar, disciplinar y adecuar a los futuros docentes, alumnos e investigadores hacia la formación básica que requiere para el mercado de la educación y la tecnociencia.

[135]. VEGA Cantor, Renán, *Los economistas neoliberales: nuevos criminales de guerra. El genocidio económico y social del capitalismo contemporáneo,* Centro Bolivariano, Caracas, 2010, pp. 418 y 419.

Nos parece oportuno entrar a problematizar y profundizar el concepto de tecnociencia para analizar los cambios que han sufrido la ciencia y la tecnología después de la Segunda Guerra Mundial. Las tecnociencia modifican el mundo social, no sólo la naturaleza. La tecnociencia es una modalidad de poder**,** que se plasma en la organización de los sistemas de ciencia y tecnología en los diversos países. Por ello, está estrechamente vinculada al poder político, económico y militar.

> No se trata, evidentemente, en esta crítica, de negar el papel decisivo del conocimiento en la realización del ser humano, así como las revoluciones que su desarrollo ha producido, sino de situarlo y liberarlo de su utilización regresiva. Aquella en que, según he comentado, nos lleva a olvidar la realidad viva. Y también, abriendo otro campo de reflexión, de su utilización por el poder. Desde que la ciencia mostró su capacidad de innovar la técnica, la financiación de la investigación científica ha sido orientada, en medida preferente, hacia tecnologías de dominación: el desarrollo de armamentos y los medios que permiten el control de los seres humanos y de su conciencia, logrando la "domesticación de las masas".[136]

Según Javier Echeverría, la tecnociencia, ya que designa un cambio sustancial en la estructura de la práctica científica:

> *No hay hechos tecnocientíficos sin acciones tecnocientíficas* y por esto hay que empezar por una filosofía de la acción tecnocientífica. La tecnociencia se distingue de la ciencia por esa mediación tecnológica que resulta inherente a las acciones tecnocientíficas. No basta con una epistemología y una metodología. La filosofía de la ciencia y los estudios sobre la ciencia y la tecnología requieren una praxilogía, es decir, una teoría de la praxis tecnocientifica. Las revoluciones tecnocientíficas surgen por un cambio en la estructura de la actividad científica y tecnológica, del que suele derivarse un cambio en la estructura del conocimiento, pero también otras muchas transformaciones: políticas, económicas, organizativas, sociales, etc. Esta será una de las tesis centrales del libro: la tecnociencia ha surgido por un cambio profundo en la estructura de la práctica científica, no por una revolución epistemológica o metodológica.[137]

Es importante tener en cuenta varias tendencias y cambios que operan hoy en día en relación con los desarrollos de la ciencia y la tecnología y que se manifiestan en una degradación epistémica, económica, política y cultural. En ese orden de ideas, nos parece conveniente enumerar una serie de características que hoy se asumen alrededor de la tecnociencia y los vínculos que, en determinado momento, afectan al ámbito educativo.

---

[136]. PARÍS, Carlos, "La sociedad del conocimiento". En http://blogs.publico.es/dominiopublico/3066/la-sociedad-del-conocimiento/

[137]. ECHEVERRIA, Javier, *La revolución tecnocientifica*, opcit., p. 48.

1.2 TECNOCIENCIA Y EDUCACIÓN

Cada una de estas discusiones debe ser tenida en cuenta cuando se habla de currículo, formación humanística, dimensión pedagógica y sus relaciones con los desarrollos de la ciencia y la tecnología. Los cambios operados alrededor de la ciencia y la tecnología, inciden y determinan su orientación en las carreras de tecnología e ingeniería. Esto nos hace pensar en el papel que debe tener la universidad de cara a las últimas transformaciones políticas y económicas que afectan no sólo a la universidad, sino al conjunto de la sociedad. Boaventura de Sousa Santos, identificaba las tres crisis a las que se enfrenta la universidad:

> La primera fue la crisis de la hegemonía, resultante de las contradicciones entre las funciones tradicionales de la universidad y la que le fueron atribuidas a todo lo largo del siglo XX; por un lado, la producción de la alta cultura, el pensamiento crítico y los conocimientos ejemplares, científicos y humanistas, necesarios para la formación de las élites de las que se venía ocupando la universidad desde la Edad Media europea.
>
> Por otro lado, la producción de patrones culturales medios y conocimientos instrumentales, útiles para la formación de una mano de obra calificada, exigida por el desarrollo capitalista. La incapacidad de la universidad para desempeñar cabalmente funciones contradictorias llevó al Estado y a los agentes económicos a buscar fuera de la universidad medios alternativos para lograr esos objetivos. Al dejar de ser la única institución en el campo de la educación superior y en la producción de la investigación, la universidad entró en una crisis de hegemonía.
>
> La segunda fue la crisis de legitimidad, provocada por el hecho de haber dejado de ser la universidad una institución consensual, frente a la contradicción entre la jerarquización de los saberes especializados de un lado, a través de las restricciones del acceso y certificación de las competencias, y de otro lado, por las exigencias sociales y políticas de la democratización de la universidad y la reivindicación de la igualdad de oportunidades para los hijos de las clases populares. Finalmente la tercera fue la crisis institucional, resultado de la contradicción entre la reivindicación de la autonomía en la definición de valores y objetivos de la universidad y la presión creciente para someterla a criterios de la eficiencia y la productividad de naturaleza empresarial o de responsabilidad social.[138]

Estas crisis se mantienen con diferentes matices. En primer lugar, porque la universidad actual no ha podido responder a las demandas de la formación de una alta cultura, una formación humanística, de un pensamiento crítico; es decir, la creación de una cultura universitaria humanística-científica que dé respuesta a las necesidades más apremiantes de las sociedades actuales en los ámbitos políticos, culturales, sociales y económicos para el

[138]. SOUSA, Boaventura de Santos, *La universidad en el siglo XXI. Para una reforma democrática y emancipadora de la universidad*, UNAM, CEIICH, México, 2005.

desarrollo de los países periféricos. Al mismo tiempo, la universidad ha perdido su papel protagónico en la producción de conocimiento e investigación, cediendo espacios importantes a las universidades privadas y a la investigación del sector empresarial.

En segundo lugar, porque no ha logrado dar una cobertura que permita incluir a la gran mayoría de la población en edad escolar universitaria, ni tampoco ha dado respuesta a las exigencias sociales y políticas de participación a los requerimientos de oportunidades a la gran mayoría de la población. Es decir a una democratización de la educación.

Y en tercer lugar, porque, la "autonomía" de la universidad queda atada a los criterios de acreditación y evaluación y se reduce a crear condiciones para que las universidades se adapten a las exigencias de la economía.

1.2.1 Una falacia de autonomía y acreditación

Asistimos a la privatización de la educación pública y a las nuevas políticas orientadoras del "deber ser" de la universidad: orientación de la educación a capacitación técnica y tecnológica al servicio del sector productivo; planes de estudio pensados según las exigencias del mercado; reducción de la enseñanza de las universidades a las competencias útiles para la gran empresa, y financiación de las universidades públicas subordinadas a fuentes de financiación externa.

Todas estas reformas se enmarcan en lo que Víctor Manuel Gómez llama "nuevos modelos de desarrollo económico y social, y nuevos objetivos y orientaciones de la política social sectorial"[139] tipificados, en cuatro aspectos:

> 1.Del rol tradicional de Estado providente, benefactor, poco interesado en la evaluación de la relación costo/beneficio del gasto público, a un nuevo rol de Estado "evaluador" de la eficiencia, eficacia y relevancia social del gasto público, así como

[139]. GÓMEZ, Víctor Manuel, *Cuatro temas críticos de la educación superior en Colombia. Estado, Instituciones Pertinencia, Equidad Social,* Universidad Nacional, Alfaomega, Bogotá, 2000, pp., 29-31.

> de sus diversas opciones y alternativas posibles. Mayores exigencias de responsabilidad social, eficiencia interna y eficacia, a las instituciones y programas que reciben dineros públicos…
>
> 2.Políticas de "descentralización" —hacia regiones y aun municipios— de responsabilidad de ejecución y administración de diversas actividades productivas y de servicios, tradicionalmente centralizadas en los organismos centrales de gobierno. Esta política implica una nueva función de las instituciones u organismos centrales, de definición de las políticas globales, y de planificación y evaluación, y la necesidad de nuevas formas de relación entre éstas y las respectivas instituciones regionales. También implica una mayor participación de las regiones y municipios en la financiación de servicios e infraestructura, tradicionalmente sufragados por el gobierno.
>
> 3.Políticas de "privatización" de diversas actividades y de prestación de servicios sociales, conjuntamente con la introducción de diversas modalidades de asociación entre empresas públicas y privadas. Así mismo, se le otorga un mayor papel a los diversos tipos de ONGs en funciones complementarias y/o de remplazo a las del Estado. Énfasis en el concepto y la práctica del "subsidiarismo"...
>
> 4.Estrategias de "focalización" del gasto público en determinados grupos o sectores socioeconómicos (población objetivo), en lugar de la financiación de instituciones o servicios ofrecidos a quien los quiera demandar (subsidio a la oferta). Estas estrategias apuntan a lograr una mayor eficacia en la prestación de determinado servicio a los grupos sociales o comunidades de mayor necesidad.

Los cambios operados en la educación, alrededor del Estado, como un ente de control centralizado en la evaluación, so pretexto de asignar o no los recursos del gasto público para el funcionamiento de las universidades públicas. Del mismo modo, la acreditación "voluntaria" que se impone a las instituciones públicas, termina siendo una espada de doble filo, en tanto que se presenta como voluntaria y autónoma, se espera que todas las instituciones de educación superior, ya sean públicas o privadas, presenten sus acreditaciones para poder seguir funcionado y ofertando sus carreras. El objetivo es disminuir las transferencias de la nación a la educación y la salud.

La autonomía se constituyen en uno de los pilares fundantes de la ardua lucha de las comunidades universitarias a lo largo de las cuatro últimas décadas del siglo XX, que se vienen a materializar en la ley 30 de 1992, al recoger de la Constitución política de 1991, el artículo 69 sobre autonomía universitaria: "El Estado garantiza la autonomía universitaria.

Las universidades podrán darse sus propias directivas y regirse por sus propios estatutos, de acuerdo con la Ley."[140]

Sin embargo, el carácter contradictorio con que se asume hoy la autonomía universitaria es el de autofinanciación a partir de la venta de servicios y generación propia de recursos:

> Los ideales de soberanía, autogobierno, independencia intelectual, democracia, contenidos en los significados iniciales de autonomía, parejo con los ajustes y evaluaciones estructurales aplicadas a los diversos frentes de la actividad productiva y organizativa del país, van siendo reemplazados por el concepto de autofinanciación a partir de la generación de recursos y ventas de servicios. El Estado, con su proceso de ajuste fiscal estrangulándose así mismo, no puede continuar proveyendo recursos para su sostenimiento, denominados por el nuevo lenguaje "subsidios". Al desaparecer de lo oficial, o contraerse al modelo de lo privado, la educación debe ingresar al juego del mercado. Esto, en su reconversión organizativa, se llama "autonomía administrativa y académica..." significa: libertad para sucumbir y/o ajustarse a un molde impuesto de supervivencia en lo privado.[141]

La acreditación juega un papel similar, en tanto que se les exige a las universidades cumplir con ciertos parámetros, como los lineamientos para la acreditación formulados por el Consejo Nacional de Acreditación: proyectos institucionales, estudiantes y profesores, procesos académicos, bienestar institucional, organización y gestión, egresados e impacto sobre el medio, recursos físicos y financieros. Lo que se trata es el de obligar cada vez más a las universidades a buscar su autofinanciación, por un lado, y al escarnio público a las universidades que no cumplan con los requerimientos exigidos por el C.N.A., por el otro. Es decir,

> Al desechar los verdaderos postulados y convertir la autonomía, a través de la acreditación y otras medidas, en instrumentos para obligar a su autofinanciación o disolución, el Estado traza una sentencia a muerte a la universidad pública. Con ésta, a millones de ciudadanos por una mejor educación y mejores esperanzas de vida, congelamiento o rebaja de los salarios y prestaciones de los profesores universitarios, incorporados al Decreto 1279 de 2002.[142]

La autonomía y la acreditación universitaria, expresan la tendencia a la inserción de la educación pública en la lógica del mercado y las políticas neoliberales (eficacia, eficiencia y

---

[140].*Constitución Política de Colombia*, Bogotá, Temis, 1991.
[141]. DÍAZ Borbón, Rafael, "Autonomía y acreditación en la educación universitaria, Colombia, Chile y España". En *Opciones Pedagógicas*,# 34, Bogotá, 2006, p. 64.
[142].*Ibíd.*, p.73

calidad), en algunos casos, y la asfixia económica de las universidades públicas, en otros casos. Sobreviven las universidades más *aptas* y *competentes* que se ajustan a los requerimientos del mercado, que logran su autofinanciación y ofrecen portafolios de servicios para su sostenimiento.

La autonomía, así entendida, trata de que cada centro universitario ponga todas sus energías en obtener —ya sea a través de los cursos de extensión, portafolios de servicios, austeridad económica, contratación de docentes hora cátedra, entre otras medidas— los mejores resultados, de tal suerte que pase al *ranking* de los mejor situados. Lo que se necesita son universidades "eficientes" y que respondan a las exigencias del mercado educativo. De esta forma, se exime al Estado de su obligación de suministrar los recursos imprescindibles y necesarios para responder a la "calidad" del servicio educativo, al igual que la administración se desentienda progresivamente de la financiación de los centros públicos.

De lo anterior se desprende que los currículos deben estar afines con las exigencias del mercado, la inversión externa y la enseñanza de las competencias útiles:

> De esta forma, la globalización de la enseñanza superior y su apertura a la competencia, en un contexto de recorte presupuestario continuado, conducen a lo que se ha denominado el "capitalismo académico": universidades cuyo personal sigue siendo retribuido en una gran parte por el Estado, pero cada vez más comprometidas en una competencia de tipo comercial, en busca de fuentes de financiación complementarias.
>
> Parece ser que la tarea esencial de la enseñanza superior en la época de la globalización neoliberal, ya no es la producción de "seres humanos razonables", es decir, de personas capaces de juzgar y decidir razonable y rigurosamente, sino la de personas asalariadas intelectualmente muy calificadas.[143]

En la jerga neoliberal, se trata de abandonar el aprendizaje de conocimientos, saberes humanísticos y críticos, supliéndolos por la adquisición de los nuevos "conocimientos" llamados *competencias*, más cercanos al mundo laboral. De tal modo, la universidad debe adecuar su currículo a la economía de mercado.

[143]. DÍEZ, Enrique J., *Globalización y educación crítica*, Ediciones desde abajo, Bogotá, 2009, p. 225.

Con la enseñanza técnica y profesional se impone un modelo de profesionalización que afecta en conjunto a la educación superior. Esta el conocimiento como un saber instrumental que debe responder a la división económica y técnica del trabajo, al igual que a los requerimientos de la empresa privada, la cual usufructúa tanto la investigación como la mano de obra cualificada formada por la universidad.

1.2.2 Un nuevo currículo y las competencias neoliberales

Antes de pasar a hablar de currículo, nos parece apropiado señalar qué se entiende por *competencias* en la Vulgata neoliberal. El término competencias aparece en un informe de la Secretaría de Trabajo de los Estados Unidos que conformó una comisión expertos que elaboró un documento titulado *Lo que el trabajo requiere de las escuelas. L*as competencias no provienen de la Secretaría de Educación, sino de la Secretaría de Trabajo, lo que muestra claramente la determinación del concepto de competencias. El documento señala que el sistema educativo debe brindar un conjunto de destrezas para que los estudiantes se enfrenten al mundo del trabajo. Por su parte, el Banco Mundial considera que:

> Las competencias están estrechamente relacionadas con el contexto, combinan capacidades y valores interrelacionados, se pueden enseñar (aunque también es posible adquirirlas por fuera del sistema educativo formal) y ocurren como parte de un continuo […]Luego precisa el significado de competencias, entendidas como competitividad económica: para desempeñarse en la economía mundial y en la sociedad global se necesitan dominar habilidades de índole técnica, interpersonal y metodológica. Las habilidades técnicas comprenden las habilidades relacionadas con la alfabetización, idiomas extranjeros, matemáticas, ciencias, resolución de problemas y capacidad analítica. Entre las habilidades interpersonales se encuentra el trabajo en equipo, el liderazgo y las habilidades de comunicación. Las habilidades metodológicas abarcan la capacidad de uno a aprender por su propia cuenta, de asumir una práctica de aprendizaje permanente a los riesgos y al cambio.[144]

Llama la atención que las competencias se asocian muy estrechamente con las capacidades y habilidades para el mundo del trabajo. La educación ya no tiene que ver con el término clásico de educar para la vida, sino que ahora se educa para el trabajo. Esto es que el obrero,

[144]. VEGA Cantor, Renán, "Las competencias educativas y el darwinismo pedagógico." En *Rebelión* revista electrónica, 2009, p.1.

perdón, que el estudiante, desarrolle una serie de competencias útiles no para la escuela sino para las empresas, además de un segundo idioma, preferiblemente inglés. Un buen desempeño de las operaciones básicas de las matemáticas, sumar, restar, dividir y multiplicar. Y lo más importante, los individuos asumen por cuenta propia la educación y las competencias requeridas para funcionar en el mercado. Se asiste al abandono sistemático del aprendizaje de saberes y conocimientos humanísticos y críticos, por la adquisición de competencias más cercanas a la flexibilización laboral.

> a persona trabajadora no sólo tiene que ser capaz de integrarse en un entorno flexible, sino que también debe estar dispuesta a integrarse. Además de competencias profesionales, hay que inculcar ciertos tipos de "competencias sociales". Serán "flexibles" también en el terreno de las relaciones sociales: fieles a su empresa y dispuestos a adaptar sus horarios de trabajo a las exigencias de la producción. Se trata de inculcar un "espíritu de empresa".[145]

El currículo cobra vital importancia y la lógica de la educación neoliberal, en sus contenidos programáticos, se convierte en un facilitador de las empresas privadas que están interesadas en invertir en las universidades públicas, hacer uso de sus instalaciones y laboratorios. Estas últimas se ven obligadas por su crisis financiera a aceptar "libremente" en sus cátedras la ayuda "pedagógica" de las empresas privadas:

> En todo el mundo, las universidades ofrecen sus instalaciones científicas y su inestimable credibilidad académica para que las empresas las utilicen; para diseñar nuevos esquís Nike, para evaluar la estabilidad de los mercados asiáticos para Disney, para explorar la demanda de los consumidores para ampliaciones de banda de Telefónica o para medir los méritos de un medicamento de marca respecto al genérico.
>
> Los donantes imponen su logotipo en las paredes y el mobiliario, vuelven a bautizar los edificios y promueven cátedras a cambio de una denominación que revela el origen de los fondos, con nombres tan sonoros como la de "Profesor Emérito de Administración de Hoteles y Restaurantes de Taco Bell" de la Universidad Estatal de Washington, la "Cátedra Yahoo! de Tecnología Informática" de la Universidad de Stanford y la "Cátedra Lego de investigación sobre la Enseñanza" del Instituto de Tecnología de Massachusetts.[146]

Es de suponer que las investigaciones, los cursos y las temáticas desarrolladas en estas prestigiosas universidades responden a los intereses de quienes patrocinan y financian las

[145]. DÍEZ, Enrique J, *op. cit.*,p. 232.
[146]. *Ibíd.,* pp. 226 y 227.

investigaciones. La prioridad de la investigación siempre estará dirigida a las exigencias de la empresa. Esta lógica "investigativa" pone en riesgo al mundo universitario, en tanto que la producción de conocimiento ya no va a estar dirigida a la solución de problemas sociales, culturales, científicos, tecnológicos, sino a la producción de mercancías para las empresas del sector privado. A aquí, nuevamente desparece la autonomía universitaria, en tanto que se responde más al mercado que al interés propio del deber ser de la universidad como generador y transformador de conocimiento.

Esta pérdida de autonomía universitaria se traduce también en la inversión externa para el sostenimiento de las universidades públicas. La asfixia económica hace que éstas se vean forzadas, —por la disminución de los ingresos fiscales, la disminución de las transferencias y la privatización— a recurrir a empresas de marca reconocidas para su sostenimiento, perdiendo su razón de ser, como una educación para el desarrollo cultural, político, social y la producción de ciencia y tecnología, entre otras cosas:

> Una tendencia más engañosa ligada a esta entrada de los intereses del mercado en la enseñanza es el desarrollo impresionante del "*marketing* escolar", en este sentido, hay seis formas de comercialización de la enseñanza:
>
> a) La "esponsorización" de programas o actividades escolares, esto va desde la carnicería del pueblo, para pequeñas fiestas, hasta compañías de talla mundial, para grandes eventos.
>
> b) Los acuerdos de exclusividad para la provisión de ciertos productos en los centros, Coca-Cola Company es el campeón en todas las categorías, con sus máquinas distribuidoras de bebidas.
>
> c) Los programas de "motivación"; ciertas acciones comerciales cuyo objetivo es fomentar el consumo de una marca con el pretexto de apoyar a los centros. Pizza Hut ha regalado, en 53.000 escuelas americanas, bonos de comidas gratuitas a los alumnos con especiales méritos en el campo de la lectura.
>
> Coca-Cola, en varios países, ha regalado ordenadores a los centros que consumen buenos hectolitros de sus productos.
>
> Aquí también entramos en el ámbito de lo que los anglosajones llaman *cause-related marketing:* se financia una "buena causa" con el fin de mejorar la imagen de la marca ante la opinión pública (Michael Barker. Educationisthe New thing. Edinvest).
>
> Una encuesta llevada a cabo en un instituto Belga, muestra que el consumo medio se sitúa en torno a las cinco latas por semana y alumno. Con 500 alumnos y contando

> con un margen de 10 francos belgas por lata, Coca-Cola Company necesita dos semanas para recuperar su "donativo".
>
> d) La apropiación del espacio. Esta forma comprende el alquiler de espacios publicitarios en las paredes (exteriores o interiores) de los centros, paradas de metro (el caso de Nike en ciudad universitaria), páginas publicitarias en las revistas del alumnado, o incluso en los libros de texto.
>
> e) La esponsorización del material educativo: Nestlé enseña a los alumnos lo que es un desayuno "sano", Colgate les educa para que se cepillen bien los dientes. La nueva moda es la iniciación en "los valores fundamentales" de nuestra sociedad: Merryl Lynch ofrece a los alumnos americanos al "kit del joven empresario" con el fin de enseñarles a crear su propia sociedad.
>
> f) El *marketing* electrónico: los centros escolares deben garantizar también que su alumnado constituirá una "audiencia cautiva". La sociedad americana Zapme Corporación propone actualmente a los centros escolares la dotación de ordenadores y de conexiones de alta velocidad a Internet. Evidentemente, el portal está plagado de anuncios comerciales, y las escuelas "beneficiarias" se comprometen, además, a colocar a los estudiantes durante un cierto número de horas al día o a la semana delante de esos ordenadores.
>
> Para justificar estas medidas, se utilizan el espejismo de las ventajas financieras "para sistemas escolares con escasez crónica de medios". De la misma forma se señalan las "ventajas pedagógicas", que aporta la publicidad, "por su apertura al mundo de la empresa, a las realidades de la vida, mientras se va educando al alumno en cuestiones de consumo y técnicas publicitarias."[147]

La educación, tanto superior como secundaria, estaría supeditada a los nuevos "patrocinadores" de marcas comerciales, que "buscan mejorar la educación. La total y absoluta la mercantilización de la educación.

1.2.3 Dimensión pedagógica, humanística y tecnociencia neoliberal

Los cambios y las tendencias del desarrollo científico y tecnológico precisan ser analizados para poder entender cómo estas transformaciones, de alguna manera, inciden o no en la formación de los tecnólogos, en la formación humanística y en la dimensión pedagógica y en los currículos. Víctor Manuel Gómez[148] señala varias deficiencias relacionadas con la

[147]. HIRTT, Nico, *Los nuevos amos de la escuela. El negocio de la enseñanza*, Minor Network, D.L., Madrid, 2003.

[148]. GÓMEZ, Víctor Manuel, *La educación tecnológica en Colombia*, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 1995.

dimensión pedagógica y la formación humanística que nos permite observar los cambios presentados durante los últimos años en las carreras tecnológicas.

1.2.3.1 Dimensión pedagógica

Empecemos por mirar la dimensión pedagógica. Víctor M. Gómez, llama la atención sobre las prácticas pedagógicas, en su gran mayoría orientadas, desde una formación tradicional, centrada en unos objetivos de aprendizaje fijos, sin ninguna preocupación por la capacidad de inventiva por parte de los alumnos del ciclo tecnológico. Este último era concebido como un empleado eficiente, bien capacitado y ubicado dentro de un rango intermedio en la estructura ocupacional. Su escalafón lo define sólo en roles de mantenimiento preventivo o tareas altamente estructuradas.

Para Gómez, es necesario pensar la "situación educativa y pedagógica" y entrar a investigar y evaluar más a fondo la calidad de la oferta de educación tecnológica:

> —¿Cuáles son los objetivos educativos deseados y qué tipo de profesional se quiere formar?
>
> —¿Cuáles son los recursos e infraestructura disponible para la enseñanza de índole tecnológica? (bibliotecas, centros de documentos, talleres, laboratorios, etc.).
>
> —¿Cuál es el porcentaje de docentes de tiempo completo o de cátedra que existe en las instituciones?[149]

12.3.2 Dimensión humanística

En cuanto a la formación humanística, son distintas las visiones encontradas por Gómez en las diferentes facultades tecnológicas analizadas. En primer lugar, si bien se encontró un interés en la formación humanística de los estudiantes, aún existen pocas asignaturas del área, y las pocas que existen, se utilizan para diversos cursos ajenos a la formación humanística, como inglés, deportes, redacción de informes, métodos de estudio, entre otros. En segundo

[149]. *Ibíd.,* p. 90.

lugar, no existe claridad teórica y conceptual sobre el papel que deben tener las disciplinas de formación humanística en relación al lugar que ocupa la tecnología y el tecnólogo en la sociedad; el papel de la ciencia y la tecnología en el desarrollo económico y social de la humanidad y en el desarrollo industrial nacional; la integración de la historia de la ciencia y la tecnología con la historia del país; la formación y de la evaluación de las consecuencias sociales, económicas y políticas de la innovación tecnológica, etc.

> La formación humanística fue reducida a cursos triviales, o temas genéricos de historia o economía, pero sin integración con la técnica en cuanto producto cultural y político y en cuento generadora de efectos sociales, económicos y culturales de gran significación en la vida cotidiana. Ha primado el concepto de que la formación tecnológica se reduce a la calificación meramente ocupacional y que no contribuye a la formación integral de este profesional. Estos valores o conceptos inciden en que las humanidades no hayan sido valoradas sino percibidas como "costura" o "relleno" curricular o como requisito impuesto por el Icfes.[150]

En tercer lugar, la separación existente en los currículos entre las ciencias humanas y sociales y las exactas y naturales, genera una formación compartimentalizada y estrictamente disciplinar:

> Como resultado, se limita la comunicación entre los humanistas y los científicos; éstos y aquellos se forman con una visión limitada e insuficiente de ambas áreas del conocimiento, se generan las "dos culturas" analizados por C.P. Snow: la humanística tecnófoba y la tecnocéntrica, con sus respectivos sesgos, ya sea de optimismo en determinismos técnicos y económicos, o de rechazo al progreso técnico y de refugio en humanismos idealistas y utópicos. En ambos casos se forman, tanto científicos y técnicos social y políticamente ingenuos e irresponsables de sus acciones, como humanistas ignorantes y recelosos de los efectos y potencialidades sociales del progreso técnico.[151]

La tecnociencia y la educación se entrecruza teniendo en cuenta las transformaciones y las tendencias de los postulados ideológicos y políticos del proyecto neoliberal. El neoliberalismo necesita tanto de la educación como de la tecnociencia para lograr aumentar sus ganancias en la lógica del desarrollo capitalista. En ese sentido, la privatización, la flexibilización laboral, la desregulación financiera, los avances tecnológicos junto a las tecnologías de la información y la comunicación y la educación virtual, terminan siendo funcionales para los rumbos y orientaciones que debe seguir la tecnociencia y la educación.

---

[150].*Ibíd.,* pp. 90 y 91.
[151].*Ibíd.*

2. CONVERGENCIAS ENTRE TECNOCIENCIA Y EDUCACIÓN

Los grupos neoliberales necesitan adecuar, acomodar, acoplar el currículo y la vida tradicional de los centros educativos a las necesidades de los mercados económicos. Los currículos, el lenguaje, las unidades didácticas, los libros de texto, la financiación por las empresas privadas, así como la entrada de productos de empresas multinacionales (Coca Cola, McDonald o Walt Disney), han terminado por condicionar la escuela a la lógica del mercado empresarial.

> Hoy es el modelo al que nos dirigen las políticas educativas y los poderes económicos como el Banco Mundial, la OCDE... Los propios economistas le confesarán que la educación y el conocimiento son bienes cada vez más preciados, necesarios para la inserción laboral y, en consecuencia, de gran demanda social. Y como existe una demanda, los intentan convertir en mercancía.[152]

Uno de los aspectos donde se puede encontrar una convergencia axiológica entre tecnociencia y educación, es en el lenguaje de las políticas educativas. Del mismo modo que la educación termina siendo homologada con el ámbito de la economía y del mundo empresarial, la terminología o conceptos del vocabulario economicistas de la tecnociencia, se asume como propio en la escuela.

> El ejemplo norteamericano del MIT, a menudo erigido en modelo, muestra hasta qué punto la investigación aplicada, dirigida por la industria, puede llegar a dominar la producción de los saberes. El desarrollo tanto de las biotecnologías como de las actividades espaciales o las investigaciones relativas a la información y a la comunicación confirma a una escala más amplia esta creciente interpenetración de los sectores productivos y de las instituciones universitarias. La producción de conocimientos se ha convertido a la vez en una actividad mercantil específica por las firmas jurídicas de su apropiación privada (patentes, derechos de autor) y en una importante fuente de beneficios para las empresas que los utilizan.[153]

[152]. LAVAL,. Christian, "La escuela no es un laboratorio de empresa". En *Cuadernos de Pedagogía* # 346. Disponible en http://cise.pucp.edu.pe/docs/la_escu_labo.pdf. Consultado en 21 de enero de 2013.
[153]. LAVAL, Christian, *La escuela no es una empresa*, pp. 67 y 68.

Así, la calidad académica de la educación tecnológica moderna depende, esencialmente, de su sólida fundamentación en los conocimientos científicos directamente relacionados con la tecnología, objeto de estudio, y de su estrecha articulación con la solución de problemas tecnológicos en cualquier sector de la producción de "bienes" y "servicios". De aquí el carácter práctico y "aplicado", "creativo" y "experimental" de este tipo de educación.

La reforma de la Ley 30 con respecto a la investigación, ha pasado de Ciencia, Tecnología y Sociedad a la de Ciencia, Tecnología e Innovación, borrando de tajo la Sociedad para poder direccionar exclusivamente la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación a los procesos productivos. Es decir, que lo importante es direccionar las políticas educativas hacia la consecución de la productividad y la competitividad del aparato productivo de la nación, despreciando de este modo, los saberes humanísticos imprescindibles, hasta hace poco vitales en las políticas de Ciencia, Tecnología y Sociedad.

En síntesis, podríamos identificar algunos impactos o "cambios" de la cotidianidad contemporánea que emergen como tendencias en el ámbito escolar del presente:

- Nacen proveedores de servicios novedosos y por medio de los ordenadores, tenemos muchos lugares que se llaman escuela o universidad.

- El proyecto humanoide se va afectado, se ve afectado por los procesos de transmisión acelerada de información y el apoyo de la inteligencia en la electrónica.

- La empresa construye su propia universidad y termina la tensión entre academia y mercado. La razón instrumental se impone sobre las demás razones.

- Los modelos educativos se asocian a marcas comerciales, el estatus educativo lo dará la marca que muestre una tecnología novedosa.

- Impera la individualización producto del psicologismo cognitivista del siglo XX y las agencias educativas se organizan de acuerdo con el individuo, para que la agenda pedagógica fluya en la agenda personal.

- Ya no es importante escuchar, ni dialogar en el aula, el contrato pedagógico no se diseña para resolver problemas generales, ni para el aprendizaje social o cultural, se diseña para el alfabetismo funcional o la domesticación al esquema de producción,

> donde el estudiante es la unidad de valor. El docente puede ser el técnico, el aparato, la herramienta.[154]

Los requerimientos exigidos a los tecnólogos o ingenieros, "eficiencia", "calidad", "clientes", "productos", "rendimiento", "competitividad", "capital humano" "mercado", se trasladan a la escuela en los procesos educativos, académicos y administrativos, pedagógicos:

> En la actualidad es tal el peso de los poderes económicos y empresariales en el sector de la educación que cualquier profesional ajeno al mundo escolar puede llegar a pensar que la formación pedagógica se imparte en facultades universitarias de ciencias económicas empresariales. Los discursos acerca de la educación están plagadas de términos provenientes de la economía y, siendo más rigurosos, de la teorías económicas del capitalismo neoliberal. Algo que va ayudar de manera decisiva a conformar el sentido común de quienes trabajan en el sistema educativo, a hacer creer al profesorado e incluso al propio alumnado y a la sociedad en general, que no hay discursos rivales, o lo que es lo mismo, que esos conceptos economicistas y típicos de la producción capitalista son los únicos importantes y relevantes.[155]

Del mismo modo que existe una Vulgata lingüística neoliberal en la escuela, también se asumen prácticas que acompañan el ámbito escolar y se reproducen en el mercado del trabajo. Lo que significa que en la escuela secundaria, en la formación técnica y tecnológica, la educación superior, debe prepararse a los futuros trabajadores en una serie de competencias: comunicación en una segunda lengua, preferiblemente el inglés; competencias matemáticas y competencias básicas en ciencias y tecnologías, competencia digital, competencias cívicas y sociales, entre otras. Sin embargo, estas competencias son los mínimos para poder desempeñarse en la gran mayoría de empleos no calificados, generados por la flexibilización laboral en las sociedades actuales:

> Los empleos "no calificados" contemporáneos tienen de particular que requieren competencias numerosas pero de nivel bastante bajo. El "camarero tras el mostrador" que opera en la noche un TGV (tren de gran velocidad) internacional debe poder comunicarse de manera elemental en diferentes idiomas, poseer disposición para el cálculo mental, y un mínimo de cultura tecnológica, digital y científica, con el fin de administrar un conjunto de instrumentos variados (horno microondas, calentador de agua, caja registradora, lectora de tarjetas bancarias, refrigerador, sistema de anuncios verbales, tablero eléctrico…) También debe dar pruebas de competencias sociales y relacionales en el contacto con clientes muy diferentes, de sentido de iniciativa, de

[154]. VILLA, Edison, "La formación popular: propuesta de superación de las prácticas educativas dominantes". En *Revista CEPA*, volumen II,# 12, febrero-mayo de 2011, pp. 68 y 69.
[155]. TORRES, Jurgo, *Educación en tiempos neoliberales*, Editorial Morata, Madrid, 2007, p. 216.

> espíritu empresarial y de flexibilidad (a causa de los horario y la incertidumbre de los trenes).[156]

La sustitución del conocimiento por competencias se acomoda a la demanda acelerada de la flexibilización de la mano de obra que necesitan las empresas y los Estados. Los cambios en la organización del trabajo inciden de manera directa en las necesidades a las que debe responder la escuela a las fuerzas económicas y políticas dominantes. La escuela debe procurar formar un trabajador flexible según la lógica de la nueva gestión empresarial. El empleador precisa de un trabajador que se adapte fácilmente a las nuevas tecnologías, al trabajo en equipo, que sea capaz de ejercer varios oficios a la vez, de un aprendizaje permanente, entre otros.

Para lograr producir a los trabajadores flexibles, la escuela debe en su misma estructura asumir los cambios producidos en el mercado laboral, lo que quiere decir, que la escuela debe tener una organización flexible, en renovación permanente, que dé respuesta a los propósitos de las empresas y a las diferentes necesidades de los individuos. El modelo de producción llamado *toyotismo* necesita de trabajadores polivalentes, que puedan cumplir al mismo tiempo varias funciones o que el trabajador opere simultáneamente con varias máquinas. Así, por ejemplo, un ingeniero de sistemas debe saber mantenimiento de computadores, desarrollador de software, manejo de bases de datos, redes de computadores, arquitecturas tecnológicas, gestionar infraestructuras informáticas organizacionales y desarrollar sistemas informáticos. Este profesional debe estar dispuesto cuando la empresa lo requiera a desarrollar cualquiera de estas actividades.

La producción, de acuerdo a la demanda o *Just Time*, es otra característica que debe asumir el profesional de estas áreas. Justo a tiempo, se traduce en la producción de mercancías de acuerdo a la demanda. Del mismo modo, los profesionales en sistemas deben entregar en un tiempo determinado unos productos derivados del desarrollo de software, solicitados por la empresa donde laboran en unos tiempos que se deben cumplir. El trabajo en equipo, propuesto en el interior de las fábricas toyotismo, es otro aspecto que se repite en la jerga

[156]. HIRTT, Nico, "La educación en la era de las competencias". En *Le Monde Diplomatique*, edición colombin, octubre de 2010.

neoliberal de la educación. En los planes de estudio, en los contenidos de cada una de las disciplinas, en los modelos pedagógicos, se pide como componente fundamental:

> Las nuevas necesidades de la sociedad de mercado, presionan a los sistemas educativos para formar un nuevo ser humano más competitivo, fuertemente individualista, pero flexible, capaz de acomodarse a los cambios. Se busca conformar unas personas que sepan trabajar en equipo, pero para competir en equipo: algo imprescindible para una organización de la producción sobre la base de círculos de calidad. Cada círculo compite con los vecinos de su misma compañía.[157]

Es importante tener en cuenta que las tendencias y los cambios que se presentan en la educación superior desde la lógica de la mercantilización educativa y sus relaciones implícitas y explicitas con los desarrollos de la ciencia y la tecnología corresponden a las necesidades de la mano de obra funcional para el sector productivo. Es decir, que las reformas educativas terminan acoplándose a los requerimientos y necesidades de la gran industria, el mercado, la empresa privada y los intereses de lo que hemos denominado a lo largo de esta tesis, la tecnociencia.

El desarrollo de las distintas disciplinas durante el siglo XXI (matemáticas, astronomía, física, química, medicina, biología, geología, ciencias sociales), muestran un claro viraje hacia las necesidades que requiere los avances de la tecnociencia y las distintas funcionalidades que deben adjudicarse a estas disciplinas. La educación superior de esta forma tiende a cambiar sus currículos y a ajustarlos a las necesidades del mercado educativo necesario para el desarrollo de los procesos productivos industriales como se ha puesto de manifiesto en las nuevas tecnologías: geoingenieria, biología sintética, energías alternativas, nanotecnología, biotecnología en diferentes partes del mundo.

[157]. TORRES, Jurgo p. 189.

CAPÍTULO IV

1. UNA VISIÓN DE LAS CIENCIAS NATURALES Y LAS CIENCIAS SOCIALES. HACIA UNA TERCERA CULTURA

1.1 CIENCIAS SOCIALES Y CIENCIAS NATURALES

Antes de empezar a desarrollar la visión de las ciencias naturales y las ciencias sociales, es necesario hacer algunas aproximaciones, aun de manera sucinta, de los aspectos fundantes de las ciencias naturales y las ciencias sociales; un acercamiento al desarrollo de las ciencias sociales, a partir de la distinción entre ciencias humanas y ciencias sociales; las ciencias sociales en el contexto colombiano; sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias y las ciencias sociales y CTS; la formación humanística del profesional y las ciencias sociales; qué enseñar, para qué, cómo y a quién enseñar en ciencias sociales y su relación con CTS y, finalmente, hacia una tercera cultura.

1.2 APROXIMACIONES ENTRE LAS CIENCIAS NATURALES Y LAS CIENCIAS SOCIALES

Vivimos en una época en la cual la ciencia y la tecnología ocupan un lugar primordial en el desarrollo de los pueblos y en la vida cotidiana de las personas. Escenarios tan decisivos, como el transporte, las tecnologías de la información y la comunicación, la alimentación, la medicina, el entretenimiento, la guerra, las artes e inclusive la educación, están signados por los avances científicos y tecnológicos.

Por ello, parece difícil que el ser humano logre comprender el mundo y desenvolverse en él sin una formación científica básica. Por esto resulta inevitable que las personas cuenten con los conocimientos y herramientas necesarias que proveen tanto las ciencias sociales

como las ciencias naturales para comprender su entorno y aportar a su transformación desde una postura crítica y ética frente a los nuevos desafíos que plantean las dinámicas sociales con las que se encuentra la humanidad.

Educar en ciencias sociales y ciencias naturales, significa contribuir en la consolidación de estudiantes capaces de maravillarse, aguzar los sentidos y razonar sobre lo que pasa a su alrededor y en su propio ser, buscando soluciones a problemas determinados y haciendo uso ético de los conocimientos científicos, aplicados a fenómenos naturales y sociales.

2. CONCEPCIÓN DE CIENCIAS

La palabra *ciencia,* etimológicamente significar saber. Es decir, la ciencia, en un principio, podemos entenderla como el conjunto de conocimientos que la humanidad ha acumulado, con sus aciertos, desacuerdos, retrocesos y avances, a lo largo de la historia. La ciencia entonces, incluye todos los saberes inherentes a la naturaleza, a la sociedad y a la especie humana.

De otra parte, se considera que la ciencia moderna propiamente dicha aparece a finales del siglo XVI, con Kepler, Galileo y Newton. Estos tres científicos aseguran los principios del método científico y una concepción estática e ideal, que sólo será superada por la ciencia contemporánea a partir de Planck y Einstein, con la teoría de la relatividad y la física cuántica.

En el siglo XIX, el científico debía descubrir las leyes de la naturaleza, demostrarlas y verificarlas por medio de experimentos y procedimientos repetibles. Se creía que las grandes verdades de la ciencia ya estaban siendo descubiertas y en muy poco tiempo se completarían, lo que tuvo serias repercusiones en la misma manera de aproximarse al mundo de lo social y en la concepción de las ciencias sociales.

A principios del siglo XX, esta concepción de ciencia empezó a revaluarse, explorando la realidad y vislumbrando que los hombres al indagar el mundo le asignan un significado a su experiencia y construyen modelos que expliquen la realidad a partir de una interacción permanente con el objeto que se está estudiando. Esto lleva a considerar que la verdad no está dada sino que está en permanente construcción y resignificación: los paradigmas, las teorías y los métodos de comprensión de la realidad (natural o social) son aproximaciones que corresponden a determinados momentos histórico-culturales que se transforman con el desarrollo de las sociedades.

En la actualidad, más que hablar de la ciencia en singular, se habla de disciplinas científicas, consideradas como cuerpos de conocimientos que se desarrollan en el marco de teorías que dirigen la investigación. De esta manera, la psicología, la física, la biología, la geografía, la historia, etc., intentan no sólo hacer descripciones de sucesos de la realidad o predecir acontecimientos bajo ciertas condiciones, sino comprender lo que ocurre en el mundo bajo la compleja trama de relaciones que existen entre los diversos elementos, la interrelación entre los hechos, las razones que se ocultan tras los eventos. Sin embargo, un sello distintivo de las ciencias está justamente en que sus teorías se encuentran en constante revisión y reformulación.

Como lo dijera Thomas Kuhn,[158] podemos entender la llamada "verdad científica" como un conjunto de paradigmas provisionales, susceptibles de ser revaluados y reemplazados por nuevos paradigmas. Ya no se habla entonces de leyes universales, sino de hipótesis útiles para incrementar el conocimiento

Hacer ciencias, hoy en día, es una actividad con metodologías no sujetas a reglas fijas, ni ordenadas, ni universales, sino a procesos de indagación más flexibles y reflexivos que realizan los hombres inmersos en realidades culturales, sociales, económicas y políticas muy variadas y en las que se mueven intereses de diversa índole.

---

158. KUHN, Thomas, *La estructura de las revoluciones científicas*, Editorial Fondo de Cultura Económica, México, 2004.

La investigación científica es una labor desarrollada por una comunidad científica de manera asociada, donde se discuten las premisas a partir de las cuales se ha adelantado una investigación y se ponen en diálogo con otras; se exponen y argumentan los caminos recorridos; se disienten los hallazgos; se esbozan nuevos problemas para explorar. Es una práctica en la que el científico está sujeto constantemente a la inspección pública y se ve enfrentado a la tarea de sustentar, debatir, exponer, argumentar a otros sus proyectos.

Hoy en día, es necesario que la institución educativa comprenda que en ella conviven una serie de conocimientos no sólo del mundo académico-científico, sino también de las comunidades en las que están presentes saberes ancestrales propios de las culturas étnicas y populares. En los procesos de educación primaria, estos saberes influyen en la concepción que tienen los niños y las niñas del mundo, siendo importante para que accedan a un conocimiento que no desconoce el saber cultural, popular y cotidiano que poseen los estudiantes al llegar a la escuela, ya que el reconocimiento de puntos de vista divergentes, la posibilidad de sustentarlos y de argumentarlos, abre las puertas a una formación crítica que permite que las ciencias adquieran relevancia en la vida de los estudiantes.

Uno de los fines fundamentales de la formación en ciencias es procurar que los estudiantes se aproximen progresivamente al conocimiento científico, tomando como punto de partida su conocimiento natural del mundo y fomentando en ellos una postura crítica que responda a un proceso de análisis y reflexión. Partiendo de las ideas y conocimientos previos, el estudiante podrá aproximarse a elaboraciones cada vez más complejas y rigurosas acordes con las teorías que han sido ampliamente argumentadas, debatidas y consensuadas por las comunidades científicas. Es decir, la praxis educativa debe llevar al estudiante a una transformación cognitiva y procedimental de su quehacer formativo y profesional.

La meta de la formación, tanto en ciencias naturales como en sociales, es desarrollar el pensamiento científico, promoviendo la capacidad de pensamiento analítico y crítico, con la capacidad de evaluar la calidad de la información a la que accede, contando con los elementos para identificar y buscar la solución a los problemas planteados, llevando a las ciencias a la

vida diaria para que puedan explicar el mundo en el que vivimos, con metodologías que permitan que los estudiantes puedan descubrir y explicar los fenómenos naturales, como lo haría un científico.

En este sentido, las ciencias deben propiciar tanto el conocimiento de algunos conceptos clave propios de ellas, como el establecimiento de nexos y relaciones entre conjuntos de conceptos de las distintas disciplinas. Esto plantea el reto de proponer un pensamiento que conlleve la capacidad de buscar e interpretar nueva información que entre a enriquecer sus conocimientos y que le permita interactuar en el ámbito social.

Uno de los propósitos de la formación científica, es desarrollar la capacidad de los estudiantes para observar y analizar críticamente los descubrimientos e ideas científicas y la forma como ésta ha incidido en el pensamiento y comportamiento de las personas, teniendo presente para ello, que las diferencias culturales influyen en el grado de aceptación de las ideas científicas, su uso y valoración, permitiendo de esta forma, a los estudiantes asumir una postura crítica frente a las contribuciones de las ciencias o la calidad de vida.

2.1 LAS CIENCIAS SOCIALES

Las ciencias sociales se estructuran a mediados del siglo XIX, retomando elementos propios de las ciencias naturales, cuyos métodos vieron los estudiosos sociales, que podían servir, con las adaptaciones necesarias, para estudiar e interpretar la realidad social. De esta manera, se fueron presentando las bases para la aparición y consolidación de las ciencias sociales.

> En el siglo XIX, se inicia la denominada etapa científica con los aportes de pensadores como Augusto Comte, Karl Marx, E. Durkheim, Benedicto Croce, etc., lo que permitió la consolidación a lo largo del siglo de las disciplinas, tanto naturales, como sociales. Así a lo largo de los siglos XVIII y XIX los saberes se fueron organizando en una triple perspectiva: en primer lugar, las Ciencias Naturales (matemáticas, física, química, biología); en otro extremo, las humanidades (filosofía,

> literatura, pintura, escultura, música); y en un medio ambiguo, las Ciencias Sociales (historia, economía, sociología, política y antropología).[159]

Las ciencias sociales son, un conjunto amplio y heterogéneo de disciplinas relativamente jóvenes, que estudian al hombre en cuanto ser social. Aunque poseen las características comunes a todas las ciencias —la implicación del método científico en la investigación sobre un campo de estudio o campo epistemológico propio—, las ciencias sociales se distinguen de las demás por el objeto de estudio y de las particularidades que en ellas adquieren la aplicación del método científico.

La variedad de disciplinas (historia, geografía, antropología, sociología, economía, ciencia política, demografía y derecho social), que intervienen en su conformación hacen que éstas tengan un amplio campo epistemológico de estudio.[160]

Su campo epistemológico abarca:

- La naturaleza social de los seres humanos y su evolución a través del tiempo.
- El comportamiento de los seres humanos en sus aspectos relacionados con los demás seres humanos.
- La naturaleza de los diversos grupos humanos, su aparición en el tiempo, su evolución, crecimiento, desaparición, etc.
- La organización y el ejercicio del poder en el interior de los grupos y entre unos grupos y otros, así como su evolución y transformación a lo largo del tiempo.
- La ocupación y organización de los espacios y territorios donde se asientan los diversos grupos humanos y su interacción con el entorno.
- Los diversos modos como los individuos y los grupos se organizan para producir lo que necesitan para vivir, progresando o desmejorando, adaptándose, modificándolo y aun destruyendo al medio físico y natural donde viven.

[159].Colombia, Ministerio de Educación Nacional, *Ciencias Sociales en la Educación Básica. Lineamientos curriculares, áreas obligatorias y fundamentales*, Cooperativa Editorial Magisterio, Bogotá, 2002, p. 20.
[160]. DOMÍNGUEZ, María Concepción, *Didáctica de las Ciencias Sociales*, Pearson, Madrid, 2005, pp. 32-33.

- Las actividades y producciones materiales, intelectuales y espirituales, con las que los individuos y los grupos se expresan y se comunican.
- Las manifestaciones artísticas y culturales.
- La evolución en el tiempo de los diversos grupos, instituciones, los múltiples avatares que los individuos, los grupos humanos y la humanidad entera han sufrido y protagonizado a lo largo del tiempo.

Cada uno de estos campos corresponde a cada una de las disciplinas que conforman las ciencias sociales (geografía, historia, sociología, demografía, economía, ciencia política y antropología cultural), y han permitido desarrollar propuesta curricular articulada con la ciencia y la tecnología desde el enfoque de CTS.

Uno de los debates más acuciantes durante el siglo XX, estuvo relacionado con la distinción entre ciencias sociales, ciencias humanas, o ciencia social. Al respecto, nos parece pertinente abordar de manera sucinta, algunos de los planteamientos de los científicos sociales más influyentes de los últimos años.

2.1.1 DISTINCIÓN O NO ENTRE CIENCIAS HUMANAS Y CIENCIAS SOCIALES

1. *Quienes no establecen diferencias entre ambas*, entre ellos está Levy Strauss, para quien carece de sentido diferenciar entre ciencias humanas y ciencias sociales, puesto que todo lo humano es social por naturaleza. Por su parte, Michel Foucault utiliza la expresión *ciencias humanas*, y según este autor, guardarían relación con todas las formas de saber; al referirse al hombre, cuyas características básicas son: vivir, hablar y producir. A su vez, las ciencias humanas se agrupan entre modelos básicos: el biológico, el filológico y el económico.

2. *Quienes establecen la diferencia entre ciencias humanas y ciencias sociales.* Aquí se sitúan, en primer lugar, estudios patrocinados por la UNESCO (1981), los cuales, siguiendo un criterio positivista, diferencian entre ciencias sociales y ciencias humanas; definen las

primeras como aquellas ciencias que estudian los hechos objetivos de la sociedad, y las ciencias humanas como aquellas que analizan los productos elaborados por la inteligencia humana, y que por lo tanto son más subjetivas.

3. *Quienes no establecen una diferenciación dicotómica entre las distintas disciplinas,* abogando por la confluencia de todas ellas bajo la denominación genérica de ciencias sociales; entre ellos se sitúa Jean Piaget(1972 y 1979), para quién el carácter social es intrínseco al ser humano, lo que implica que todos los fenómenos sociales son humanos.

Desde esta perspectiva, las ciencias sociales hacen su aparición de manera tardía en el contexto europeo, subsumidas a las ciencias naturales, con un cargado método positivista, a mediados del siglo XIX. Muchas de las tendencias en ciencias sociales del contexto europeo, permean la aparición de las ciencias sociales en Colombia y, por supuesto, el ámbito educativo hasta bien entrado el siglo XX.

2.1.2 LAS CIENCIAS SOCIALES EN EL CONTEXTO EDUCATIVO COLOMBIANO

En Colombia, las disciplinas de las ciencias sociales no tienen más de medio siglo de existencia, como profesión y como actividad académica continua. Las más antiguas son la economía y la psicología, surgidas a fines del decenio de 1940, a las que siguieron la antropología, la sociología, la lingüística y el trabajo social, en la década siguiente.

Las más tardías en constituirse como saber universitario, fueron la historia y la geografía —bien entrados los años ochenta—, pese a que las necesidades de la educación hicieran de estos saberes unas licenciaturas con enorme expansión desde los años cincuenta, pero no fueron amparadas por la investigación, ni siquiera por la propia historiografía tradicional, la cual corría a cargo de aficionados. En el caso de la historia, los investigadores provinieron, particularmente del derecho, la milicia y la literatura, agrupados en la Academia de Historia,

y en el caso de la geografía, de ingenieros cuyo centro de actividades era el Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

La llegada de las ciencias sociales a la escuela colombiana, se caracterizó por una fuerte visión tradicional, donde predominaba la formación en valores de una elite gobernante del país, la identidad nacional, la historia heroica y la geografía descriptiva. Los contenidos o los procesos de aprendizaje era lo que menos interesaba en esta primera incursión de las ciencias sociales.

De igual forma, las ciencias sociales, avanzaron separadamente sin ningún tipo de conexión, relación e integración. Es decir, las disciplinas sociales, como la economía, la sociología, la antropología, la política, la geografía y la historia, se desarrollaron en forma desarticulada, yuxtapuesta, fragmentada y parcial. Sólo hasta la década de 1980, se buscó integrar las disciplinas sociales, lo que se tradujo en una exploración de integración de las distintas disciplinas sociales, como un análisis global:

> El documento de 1984 aspiraba a formular una enseñanza que integrara en mayor medida la historia y la geografía con otros saberes de las ciencias sociales. Pero, pese a los cambios, el currículum proyectado entonces fue más retórico que efectivo y careció de continuidad en su reflexión, porque a diferencia de otras áreas no se creó una tradición que meditara sobre el traspaso pedagógico de la enseñanza universitaria a la educación básica y primaria.[161]

De otra parte, la Ley 115 de 1994 sentó las bases para la enseñanza de las ciencias sociales en dos disciplinas fundamentales: la historia y la geografía. No obstante, posibilitó la inclusión de otras temáticas, como la constitución política, la educación ambiental, la ética y los valores. De la misma forma, estableció unos fines de la educación, unos indicadores de logros para la enseñanza de las ciencias sociales y posibilitó la autonomía institucional alrededor de los contenidos disciplinares.

Las transformaciones mundiales políticas, económicas y sociales de los últimos años han acompañado de manera sustancial la forma como se asumen las ciencias sociales en el ámbito

[161]. RESTREPO, Gabriel, *Orientaciones curriculares para las Ciencias Sociales en Educación Media,* Universidad Nacional, Bogotá, 2000, p. 6.

educativo, y han representado, de alguna manera, cambios y virajes desde el punto de vista epistemológico, como también desde lo pedagógico, lo curricular y todas las prácticas que acompañan a éstas ciencias. Las políticas neoliberales han querido implantar e imponer un único pensamiento y han tenido serias manifestaciones culturales que se han materializado en la mundialización de los mercados educativos, y en la negación de la universalidad de los valores, lo que según Ángel Pérez, se traduce,

> En la tendencia actual de la economía mundial de libre mercado a extender y difundir el pensamiento único, la verdad única, el mercado único, el mundo único; la argumentación única y jerarquía de valores única, el pensamiento ecléctico de las mezclas indiferentes y la convergencia en la trivialidad, deben considerarse en mi opinión, la ideología concreta de la condición posmoderna. No supone una elaboración reflexiva, una opción compartida a partir del debate y del contraste público, ni un pensamiento crítico o provocador, es la asunción espontánea y pasiva de las exigencias económicas, políticas y sociales de una manera concreta de configurar las condiciones de existencia: la posmodernidad.[162]

En este sentido, se asume que las nociones clásicas de "verdad", "de los grandes relatos", "de las explicaciones de grandes relatos y de sistemas definitivos de argumentación", "la idea del progreso a nivel mundial", "de la emancipación", ya no son válidos, y se reemplazan por explicaciones que corresponden a una moda intelectual que tiene serias repercusiones en las ciencias sociales, el posmodernismo. Entre algunas implicaciones y consecuencias de estas transformaciones teóricas para las ciencias sociales según Renán Vega,

> Se ha dado la generalización de la lituralización del conocimiento social, ha predominado la retórica sobre el análisis empírico, y se ha difundido la idea una vacua especulación —primordialmente de origen francés— en sustitución de la reflexión teórica; la permanente penetración del capital en la cultura ha hecho que el estudio se desplace hacia lo mediático, lo informático, el consumo y la publicidad; y por último, el posmodernismo reivindica las teorías débiles y manifiesta un abierto rechazo de lo político e ideológico, siendo cultor de lo microsocial y de lo fragmentado.[163]

Los cambios educativos se focalizan, desde esta perspectiva, en reformular la escuela y acercarla a la lógica empresarial; toda la terminología se expresa en términos de eficiencia, modernización, rendimiento, productividad y competencias, una escuela para el mercado.

---

[162]. PÉREZ, Ángel, *La cultura escolar en la sociedad neoliberal*, Ediciones Morata, Madrid, 2008, p. 43.
[163]. VEGA Cantor, Renán, *Un mundo incierto, un mundo para aprender y enseñar, las transformaciones mundiales en la enseñanza de las Ciencias Sociales*, Vol. 2, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, 2007, p. 546.

Así, las ciencias sociales han sufrido un cambio significativo en cuanto a las disciplinas, los contenidos, y las prácticas pedagógicas, y han terminado de ajustarse a los requerimientos propios de la escuela neoliberal.

En cuanto a las disciplinas, se han integrado en una sola; es decir, han desaparecido la historia, geografía, economía, la filosofía, como ciencias y disciplinas respectivamente, para agruparse en una amalgama que no diferencia sus métodos, conceptos y teorías: un eclecticismo que, supuestamente, da cuenta de todos los problemas sociales.

En ese mismo orden de ideas, los contenidos se traducen en lo que la pedagogía pueda hacer; es decir, se parte del supuesto de que las disciplinas y sus conocimientos dejan de ser importantes, para enfatizar en la pedagogía como la única fuente de conocimiento, sin profundizar en los contenidos de las disciplinas ni tampoco explicar sus tendencias y transformaciones. Lo cual se traduce en que "no se trata de obtener conocimientos", pues los "contenidos", que constituía tradicionalmente la materia de enseñanza, son ahora "aquello a través de lo cual el alumno aprende, y no coincide necesariamente con lo que tiene que saber", dice la nueva ordenación, y han de ser "seleccionados para formar parte del área en función de sus objetivos".[164] Es decir, los contenidos de conocimiento quedan supeditados a la ilustración y los enfoques pedagógicos para trabajar los conceptos.

Así, por ejemplo, en los últimos años, las ciencias sociales se han orientado a una serie de contenidos mínimos para la enseñanza de la historia en bachillerato:

1. Comprensión métodos del historiador
2. Comprensión de la explicación de la historia
    a. Explicación causal
    b. Explicación intencional
    c. Comprensión estructuras sociales
3. Comprensión de cambio y evolución histórica

[164]. FERNÁNDEZ Martorell, Concha, *El aula desierta. La experiencia en el contexto de la economía global,* Editorial Montesinos, Barcelona, 2008, p. 67.

a. Concepto de tiempo histórico

b. Estructura social en funcionamiento (procesos históricos)

c. Evolución histórica (cronología)

d. Características especiales de los conceptos históricos.[165]

El aprendizaje de las ciencias sociales ha terminado por quedar subordinado al desarrollo únicamente de las habilidades procedimentales, dejando de lado los conocimientos disciplinares indispensables para la comprensión de las transformaciones y cambios sociales.

En ese mismo sentido, lo que se alienta en la escuela es la formación de normas de urbanidad, o una educación cívica, que debe responder a los comportamientos de hábitos de conducta y principios democráticos, a la aceptación de normas y deberes, o en algunos casos, conocer otras culturas o formas de pensar, pero evitando la discusión sobre la responsabilidad histórica, social, política, económica y científica que encierra la realidad social. Como dice Concha Fernández, "entonces estos conceptos tienen solo un contenido moral, y a la escuela es el nuevo templo expiatorio donde la sociedad descarga su culpa. Mientras los gobiernos cometen atrocidades en las antípodas del mundo global, los programas oficiales imponen los derechos humanos como obligatorios."[166]

Aunado a lo anterior, nos encontramos, por un lado, con una considerable disminución de la intensidad horaria de las asignaturas de las ciencias sociales, particularmente en historia, y por otro, la disminución de la historia nacional, que se manifiesta en todos los lugares del mundo. Basta citar algunos ejemplos en México, Israel y Colombia.

El caso más patético es el de México, donde La Secretaría de Educación Pública proyectaba implantar, a partir del 2005, la supresión de los acontecimientos anteriores al siglo XV de la enseñanza de la historia mexicana; es decir, la cultura azteca, olmeca y maya, quedan por fuera del pensum de la historia de México. Lo que significa que la historia de

[165]. *Ibíd.*,p. 47.
[166]. *Ibíd.*,p. 48

México sólo comienza con la llegada de los europeos, con Cristóbal Colón, mientras todos los avances, desarrollos, aportes de culturas indígenas, nunca existieron o son, en términos posmodernos, construcciones estéticas o ficciones históricas.

El Estado de Israel, la historia que se ensaña allí no hace sino exaltar una cultura xenofóbica contra el pueblo palestino. Los manuales de historia alientan el odio, la destrucción de sus viviendas y el exilio al que han terminado condenados los palestinos en su propia tierra: "desde la escuela y los medios de comunicación se legitima el asesinato de los palestinos… la expulsión de sus tierras y la construcción de un aterrador muro de la vergüenza que pretende separar permanentemente a los judíos de los palestinos."[167]

La tendencia que se avizora en la educación es la de enseñar unas competencias mínimas para adecuarlas a la lógica del mercado, convirtiendo a la escuela en una empresa, donde se educa para el mercado. De esta se abandona el aprendizaje de saberes y conocimientos y se sustituye por la adquisición de competencias más cercanas al mundo del trabajo." [168]

2.1.3 LOS LIBROS DE TEXTO Y EL CURRÍCULO EN CIENCIAS SOCIALES

Los libros de texto se convierten en un jugoso negocio para las grandes editoriales del mercado educativo, y la una uniformidad de contenidos, una total ausencia de reflexión crítica, una gran cantidad de fechas, datos, conceptos que terminan siendo aprendidos por los alumnos en forma memorística.

La gran mayoría de los libros de texto muestran una serie de contenidos que manifiestan una clara tendencia estática del saber; presentan una visión acomodada y errónea de la realidad en el ámbito social, lo que se traduce en un conocimiento estancado, donde se

[167]. VEGA Renán, *op. cit.*, Vol.1, p. 217.
[168]. DIEZ, Enrique, "Cómo nos venden la educación: la aplicación de la doctrina neoliberal". En *Revista Opciones Pedagógicas*, # 37, Universidad Distrital, Bogotá, 2007, pp. 33-69.

estimula la memorización, se privilegia la descripción frente al análisis, y se presenta como única verdad la visión etnocéntrica del mundo y de la historia.

La visión predominante tradicional de la historia en los libros de texto, se ha caracterizado por mostrar a los educandos una mirada elitista, heroica, machista y racista de la historia.

Elitista, porque se considera que la evolución de las sociedades es causada por la acción de un reducido grupo de individuos, pertenecientes —por un supuesto privilegio de apellido, *raza* o sangre— a los grupos que en cada momento histórico son dominantes.

Heroica, en cuanto se considera que sólo una elite puede ser considerada como el motor del progreso social que voluntaria y aisladamente, llevan a efecto una acción: una clase social *superior*, que emprende acciones para generar transformaciones sociales.

Machista, en tanto que las mujeres aparecen siempre como un apéndice de los varones y sin ninguna participación activa en los grandes procesos de transformación. Cuando aparece, su presencia se hace acompañada de una mirada displicente; es decir, como las amantes de los conquistadores, o como las primeras damas de los presidentes.

Racista, en tanto que aparecen en la historia los negros, indios y campesinos, como protagonistas de segunda clase, subordinados a los grandes hechos de las clases superiores. Su papel se reduce a ser simples datos numéricos, exóticos, que encubren la verdadera participación de éstos y otros protagonistas de la historia en las gestas de independencia y en la construcción de la nación colombiana.[169]

Los libros de texto escolares, como herramientas de acceso al conocimiento por la que transita la mayoría de los niños y niñas del mundo, contribuyen a anestesiar el pensamiento crítico y en cierto sentido, reflejan el pensamiento dominante; es decir, lo que se debe

[169]. CASTRO, Luz Marina, Ismael NÁJERA, Clara RODRÍGUEZ y Renán VEGA, *12 de Octubre de 1492: ¿Descubrimiento o invasión?,* CSIF Fedecopetrol, Bogotá, 1991, p. 2.

aprender y enseñar en el ámbito escolar no es más que unos conocimientos construidos en las editoriales:

> El problema es que prácticamente todos los libros de texto enseñan de la misma manera… los libros de textos descartan datos sobre puntos de vista impopulares, así como la información producida por los grupos marginados. En los libros de texto y otros materiales relativos a las ciencias sociales, uno se las ve y se las desea para encontrar en los temas sobre etnia, la clase social o el género; algo que haga referencia a conflictos sociales, a la injusticia social o a una opresión de índole estructural.[170]

Mientras en estas latitudes se asumen acríticamente las ciencias sociales con todo lo que procede de afuera, de las grandes editoriales, y se enseña como si fueran verdades únicas, en otras latitudes, como es los Estados Unidos, se enseñan otras cosas sobre nuestros recursos naturales; es así como en un libro de sexto grado de primaria, se señala que la Amazonía debe ser considerada,

> Primera Reserva Internacional de la Selva Amazónica (PRINFA) para tener el control y salvaguardar el agua y el oxígeno del planeta, ya que el Amazonas está rodeado de países bárbaros…una de las regiones más pobres del mundo y cercada por países irresponsables, crueles y autoritarios. Forma parte de ocho países diferentes y extraños, los cuales son en su mayoría, reinos de violencia, tráfico de drogas, ignorancia y de pueblos sin inteligencia y primitivos.[171]

En tanto que en Estados Unidos se prepara a los estudiantes para colonizar y expropiar los recursos de los países del Tercer Mundo, en nuestro patio se nos prepara para que entreguemos todos nuestros recursos en aras de la modernización, la inversión extranjera y la globalización. Los más de siete Tratados de libre Comercio firmados con Japón, Corea, Estados Unidos, Europa, Turquía, Panamá, China ponen de manifiesto la entrega total del territorio a los intereses de las agrandes multinacionales de estos países.

La experiencia docente nos permite mirar críticamente todos los elementos expuestos anteriormente y pensar en hacer otras propuestas que logren sacar del limbo a las ciencias sociales, al igual que pensar en un currículo y una pedagogía distinta para la enseñanza y el aprendizaje de contenidos disciplinares en el ámbito escolar. Según Tardiff, los saberes

[170]. DIEZ, Enrique, p. 43.

[171]. La Amazonía, según un texto escolar en los Estados Unidos. Disponible en: Forums.terra.com/actualidad/actualidad_C5/actualidad_eeuu_fo102/foro_P336331/

experienciales, como forma de resistencia de los docentes, se constituyen en una cultura docente en acción. Es decir,

> Los saberes experienciales son el conjunto de saberes actualizados, adquiridos y necesarios en el ámbito de la práctica de la profesión y que no provienen de las instituciones de formación ni de los currículos. Estos saberes no están sistematizados en doctrinas o teorías. Son prácticos (y no de la práctica: no se superponen a la práctica para conocerla mejor, sino que se integran y forman parte de ella en cuanto práctica docente) y forman un conjunto de representaciones a partir de los cuales los educadores interpretan, comprenden y orientan su profesión y su práctica cotidiana en todas sus dimensiones.[172]

A través de sus saberes experienciales el docente puede proponer críticamente, junto a los saberes disciplinares, curriculares, pedagógicos, alternativas que superen las dificultades presentadas en el interior de las aulas de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias sociales. Unas ciencias sociales que tengan interés por recuperar el pasado, despertar a los muertos, a los marginados, a lo excluidos, a los sin voz, a los que no ocupan los anaqueles de la historia, ni ocupan los nombres de las instituciones educativas, a estos habría que abrir las Ciencias Sociales, como nos lo recuerda Walter Benjamín:

> Abríos tumbas, vosotros, muertos de las pinacotecas, cadáveres de detrás de los biombos, en los palacios, en los castillos y en los monasterios; aquí está el fabuloso portero, que tiene en las manos un manojo de llaves de todos los tiempos, que sabe cómo hay que escaparse de los más encubiertos castillos y que os invita a avanzar en medio del mundo actual.[173]

Los conocimientos sociales no son una materias estáticas y disecadas, que deban aprender los alumnos de manera memorística, sino que deben constituirse en conocimientos vivos que despierten en él el interés por conocer, por aprehender el mundo, por su apropiación y le dé significado a su propia experiencia. Cuando esto sucede, el educando puede reinventar los conocimientos, relacionar los saberes disciplinares, encontrarle gusto a lo que se hace en la escuela y entender el verdadero significado y la importancia del cúmulo de saberes acumulados a lo largo de la historia.

---

[172]. TARDIFF, *op. cit.*, p. 37.
[173]. BENJAMÍN, Walter, *Iluminaciones I,* Taurus, Madrid, 1980, p. 49.

Los saberes experienciales cobran igualmente sentido cuando los docentes hacen de la investigación conocimientos que reivindican un acercamiento a los problemas del mundo educativo, desde la propia praxis pedagógica, entendida como una relación consecuente entre la teoría y la práctica.

Esta relación dialógica es importante para no caer en disquisiciones teóricas sobre la pedagogía o la didáctica al margen de los conocimientos específicos o de problemas concretos de la enseñanza, pero tampoco en un culto a la práctica misma. De lo que se trata es de asumir en la investigación los aspectos reales de la escuela con los desarrollos actuales de las ciencias sociales, a partir de los problemas producidos en la interacción entre los educandos y el docente.

Es decir, una pedagogía que acerque al alumno hacia los conocimientos, que le diga algo de su cotidianidad, de su lugar en este mundo. Una pedagogía que haga del saber una fuente de reconocimiento y regocijo con el conocimiento, una pedagogía que acerque las disciplinas sociales a la escuela y le permita entender al alumno el mundo en el cual vive, siente: el lugar y la importancia de su permanencia en la sociedad.

Una propuesta desde las ciencias sociales en la escuela, como lo propone Renán Vega,

> que si […] tienen alguna utilidad —no en el sentido pragmático del término— debería ser la de proporcionar instrumentos y mecanismos de análisis que permitan mirar de frente a la realidad contemporánea, no para evadirnos del mundo sino para reconocernos en él, como protagonistas y partícipes en el drama de nuestra época y para contribuir a afrontar los grandes problemas […] en lugar de renunciar a un proyecto emancipatorio debemos refrendarlo, dándole una utilidad y un sentido a la enseñanza de las ciencias sociales, de tal manera que involucre los intereses y necesidades de las generaciones actuales, ayudándoles a examinar los grandes problemas que confrontan, en el plano nacional e internacional.[174]

[174]. VEGA Cantor, Renán, Un *mundo*, Volumen II, p. 567.

En la propuesta como programa mínimo encontramos lo siguientes aspectos:

1. Una crítica al progreso, con el fin de situar a la tecnología en su verdadera pretensión como producto de la acción de los hombres y no como un tabú que nos domina, con la perspectiva de revisar una técnica y una ciencia adecuadas a las necesidades de los seres humanos.
2. Una visión no eurocéntrica de la sociedad, que permita mostrar la multiplicidad del desarrollo histórico, donde se incorporan los distintos pueblos y culturas del planeta tierra en una explicación global que supere la visión estrecha y localista del acontecer histórico.
3. Revaluar la memoria de los vencidos y de sus luchas, recuperar la voz de los silenciados con todas sus manifestaciones culturales, económicas, políticas y sociales que tienen mucho que decir, con relación a las formas de apropiación y de organización con la técnica y con el medio ambiente.
4. Replantear los vínculos hombre-naturaleza, para ir más allá de la mirada devastadora que únicamente ve en la naturaleza una fuente de recursos productivos y que reintegre como ser cultural a la madre tierra, para beneficiar a la humanidad y no para el interés del capital privado.
5. Unas ciencias sociales que tengan en cuenta a las mujeres, por su participación activa en los distintos procesos históricos, en la cultura, en las ciencias y la construcción de las sociedades.
6. Considerar la diversidad cultural como un patrimonio de la Humanidad que hoy se encuentra en peligro de desaparecer, en virtud del carácter destructor de la mundialización del capital; es decir, preservar los saberes ancestrales de las comunidades indígenas.
7. Reivindicar una visión radical de la democracia y volver a defender la necesidad de crear otra sociedad, que se diferencie del capitalismo; volver a pensar el socialismo.
8. Una crítica al consumismo, al lujo, al dinero, a la propiedad privada y al mercado, ubicándolos en su contexto, dejándolos de mirar como formas naturales y eternas, para subrayar sus efectos negativos sobre la personalidad humana y las sociedades, al provocar necesidades artificiales, rendir culto a la tenencia de mercancías y fetichizar las cosas y el dinero.[175]

Para nuestra propuesta, nos interesa retomar los puntos 1,4, 6, y 8, que se podrían reunir alrededor de la enseñanza de las ciencias sociales y las ciencias naturales. La idea de progreso, junto al desarrollo de la ciencia y la tecnología, el replanteamiento de los vínculos hombre-naturaleza, la diversidad cultural y la preservación de los saberes ancestrales y la crítica al consumismo, algunos de los temas que nos permitan la articulación, tanto de las ciencias sociales, como la ciencia, y hacer, de este modo, una propuesta para la enseñanza de la ciencia y la tecnología.

[175]. *Ibíd.,* p. 575.

2.2 REFLEXIONES SOBRE LAS FINALIDADES DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y LAS CIENCIAS SOCIALES Y CTS

La enseñanza de la ciencia y de las ciencias sociales debe procurar dar respuesta a preguntas clave sobre las finalidades de su enseñanza en CTS. En el capítulo anterior, señalábamos algunos de los principio básicos que deben guiar la enseñanza de la ciencia desde el enfoque de CTS a nivel universitario. En ese sentido, pensamos que las finalidades podrían formularse, no solamente desde lo propedéutico, conocimientos para proseguir estudios universitarios, sino desde lo útil y práctico: conocimientos de ciencia que puedan servir en determinados momentos para la vida diaria; desde la participación democrática, conocimientos y acciones necesarias para participar como individuos en asuntos que tengan que ver con desarrollos tecnocientíficos que afecten a una comunidad determinada; desde el mundo laboral, habilidades para comunicarse, creatividad, iniciativa; desde la transformación de la sociedad; es decir, pensar en otro modelo de desarrollo distinto al modelo capitalista, una transformación radical de la sociedad.

Según José Antonio Acevedo, existen distintos puntos de vista sobre la relevancia de la ciencia escolar, pero es a partir de ahí que se pueden pensar justamente los fundamentos y el diseño del currículo que queremos desarrollar en este capítulo. La alfabetización científica y la cultura científica, aparece como dos de las principales finalidades de la enseñanza de la ciencia y las ciencias sociales, donde podemos cruzar algunas ideas básicas para la propuesta.

La siguiente tabla, de José Antonio Acevedo, muestra claramente las diferentes finalidades de la ciencia.[176]

[176]. ACEVEDO, José Antonio, Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. En *Revista Eureka, sobre enseñanza y divulgación de las ciencias,* 2004, Vol. 1, # 1, p. 6.

Tabla 10: José Antonio Acevedo

Para qué es relevante	Algunas características
1.Ciencia para proseguir estudios científicos	Se centra en los contenidos más ortodoxos de la ciencia. Es apoyada por muchos científicos académicos y una gran parte del profesorado de ciencias de todos los niveles. Además, muchas veces también tiene el apoyo de la política educativa.
2. Ciencia para tomar decisiones en los asuntos públicos tecnocientíficos	Presta especial atención al ejercicio de la ciudadanía en una sociedad democrática. Prepara para enfrentarse en la vida real a muchas cuestiones de interés social relacionadas con la ciencia y la tecnología y tomar decisiones razonadas sobre ellas. Es sostenida por quienes defienden una educación científica para la acción social
3. Ciencia funcional para trabajar en las empresas	No se ignoran los contenidos científicos más ortodoxos, pero éstos se subordinan a la adquisición de capacidades más generales. Es el punto de vista preferido por empresarios, profesionales de la ciencia industrial y la tecnología, etc.
4. Ciencia para seducir al alumnado	Habitual en los medios de comunicación de masas: documentales de televisión, revistas de divulgación científica, Internet, etc. A veces se tiende a mostrar los contenidos más espectaculares y sensacionalistas, lo que contribuye a dar la una imagen falsa y estereotipada de la ciencia y la tecnología. Esta perspectiva suelen tenerla muchos periodistas y divulgadores de la ciencia.
5. Ciencia útil para la vida cotidiana	Incluye muchos contenidos de los denominados transversales, tales como salud e higiene, consumo, nutrición, educación sexual, seguridad en el trabajo, educación vial, etc. La decisión sobre qué contenidos deben tratarse suelen ser el resultado de la interacción entre los expertos y los ciudadanos en general.
6. Ciencia para satisfacer curiosidades personales	Presta especial atención a los temas científicos que más pueden interesar a los propios estudiantes, por lo que son éstos los que deciden qué es relevante. Por sus distintas culturas, pueden aparecer importantes diferencias entre unos países y otros.
7. Ciencia como cultura	Se promueven contenidos globales, más centrados en la cultura de la sociedad que en las propias disciplinas científicas, pudiendo incluir a otros tipos anteriores. La cultura de la sociedad en la que viven los alumnos es la que permite decidir lo qué es relevante para la enseñanza de la ciencia. Sin embargo, hay que advertir que se trata de una visión cultural que va más allá de la cultura popular.

En ese orden de idas, la relevancia de la ciencia que queremos desarrollar, junto a las ciencias sociales, se relaciona con tres aspectos centrales: 1. La ciencia para tomar decisiones en los asuntos públicos; 2. la ciencia útil para la vida cotidiana; 3. la ciencia como cultura.

Se propone, en primera instancia, acercar a los estudiantes a tomar parte en las decisiones de los actuales desarrollos tecnológicos científicos; en otras palabras, hacia la democratización y a la alfabetización. En segunda instancia, la ciencia como cultura: más centrados en la cultura donde se desarrolla la ciencia y la tecnología. Esto cobra una inusual importancia para una propuesta crítica, porque nos permite mirar desde nuestro contexto las finalidades de la enseñanza en ciencias; del mismo modo, porque nos permite vislumbrar, las relaciones interdisciplinares en el espacio escolar con la enseñanza de las ciencias sociales. Y en tercera instancia, porque nos permite acercar más la ciencia a las necesidades más inmediatas y cotidianas de los ciudadanos, además de que posibilita la interacción en los contenidos que deban tratarse, donde participan, tanto los expertos como el ciudadano en general.

Atendiendo al campo epistemológico de las ciencias sociales, se pueden mencionar algunos donde éstas pueden aportar significativamente en las tres últimas instancias: los diversos modos de organización que los individuos y los grupos tienen para producir lo que necesitan para vivir, progresando en calidad de vida, y adaptándose al medio físico y natural donde viven; es decir, las actividades y producciones materiales, intelectuales y espirituales, con las que los individuos y los grupos expresan y se comunican.

Estas dos finalidades platean varios aspectos que deben ser tenidos en cuenta en el momento de planear un currículo: unos contenidos tendientes a renovar las prácticas de la enseñanza tradicional de la ciencia, hacia la comprensión de los fenómenos de la ciencia y la tecnología en las sociedades contemporáneas, tanto en las relaciones con la naturaleza de la ciencia y la tecnología, como en las cuestiones concernientes a los asuntos sociales internos y externos a la tecnociencia, que intervienen en las decisiones que toman los científicos.

De esta forma, a lo que haré mención en profundidad más adelante, se intenta acercar a las humanidades y a la ciencia hacia una perspectiva de la tercera cultura. Es significa, romper el cerco que ha acompañado la dicotomía entre la ciencias naturales y las ciencias sociales. Lo que nos permitiría, retomando a Francisco Fernández Buey, poder integrar y avanzar hacia una nueva cultura científica que dé cuenta crítica de los desarrollos tecnocientíficos contemporáneos.

De otra parte, estos contenidos deben permitir a los educandos, entender que el conocimiento científico es una construcción social y, por lo tanto, en la construcción del mismo, conviene que éstos puedan entender que en él intervienen procedimientos, evaluación de pruebas, se presentan diferentes puntos de vista de los investigadores, algunas veces contrarios; existen disertaciones y defensa del conocimiento; es decir, que el conocimiento científico no es estático, no proviene de unos sabios extraños, no puede ser neutral, descontextualizado, sino que en él, al igual que en las ciencias sociales, el factor humano en la construcción del conocimiento es determinarte.

Al respecto, sobre los contenidos axiológicos, nos dice Acevedo que,

> Quizás más importante que todo lo anterior, hay que prestar gran atención a los contenidos axiológicos —normas y valores culturales y sociales, y actitudinales y emocionales— pues no en balde las decisiones personales y grupales sobre las cuestiones tecno científicas están muy condicionadas por estos aspectos (Bell y Lederman, 2003). Para ello, los estudiantes tendrán que disponer de suficientes oportunidades para reflexionar sobre los valores que se ponen en juego cuando toman sus propias decisiones.[177]

En este sentido, CTS nos sirven de puente entre las ciencias sociales y las ciencias naturales en relación a las finalidades de la enseñanza, porque permite que en la escuela se tengan en cuenta las experiencias y los intereses personales y sociales de los estudiantes, así como también la contextualización social y tecnológica de los propios contenidos científicos. Es decir, podemos articular las tres instancias de las finalidades de las ciencias y las ciencias

[177]. *Ibíd.,* p. 9.

sociales con las recomendaciones internacionales sobre la educación científica, a partir de lo siguiente:

- La inclusión de la dimensión social de la ciencia y la tecnología en la enseñanza de las ciencias.
- La presencia de la tecnología en la enseñanza de las ciencias como elemento capaz de facilitar la conexión con el mundo real y una mejor comprensión de la naturaleza de la ciencia y la tecnología contemporánea.
- La relevancia de los contenidos para la vida personal y social de las personas para resolver algunos problemas cotidianos relacionados con la ciencia y la tecnología; salud, higiene, nutrición, consumo, medio ambiente y desarrollo sostenible, etc.
- Los planteamientos democratizadores de la sociedad civil para tomar decisiones responsables en asuntos públicos relacionados con la ciencia y la tecnología, reconociendo también que las decisiones se basan en valores personales, sociales y culturales.
- La identificación de cuestiones clave relacionadas con la ciencia y la tecnología, la familiaridad con procedimientos de acceso a información científica y tecnológica relevante, su interpretación, análisis, evaluación, comunicación y utilización.
- El papel humanístico y cultural de la ciencia y la tecnología.
- El uso de la ciencia y la tecnología para propósitos sociales específicos y la acción cívica.
- La consideración de la ética y los valores de la ciencia y la tecnología.
- El papel del pensamiento crítico en la ciencia y la tecnología.

Los retos que se plantean alrededor de una educación científica pueden ser abordados de muy distintas maneras por las ciencias sociales. Así, por ejemplo, las ciencias sociales pueden aportar significativamente a explicar las dinámicas de las ciencias naturales en el espacio y el tiempo en donde se desarrolla la ciencia; las implicaciones de los desarrollos tecno científicos para el medio ambiente, la salud, la higiene y el desarrollo de los pueblos y las sociedades; la dimensión social y humana que debe tener la ciencia y la tecnología; el buen

uso de guiar los desarrollo de la ciencia y la tecnología a partir de la alfabetización y democratización científica que debe acompañar una educación ciudadana y, por último, si no lo más importante, la visión crítica y propositiva que debe tener una educación en ciencia y tecnología frente a los retos que éstas plantean relacionadas con las nuevas tecnologías (nanotecnología, biotecnología, energía nuclear, las tecnologías de la información y la comunicación, la robótica, etc.), junto a las transformaciones sociales, la geopolítica, los territorios, las migraciones, el hambre, la guerra, entre otras.

2.2.1 La formación humanística del profesional y las Ciencias Sociales

Como resultado del auge de la ciencia y la técnica, en la lógica del capitalismo los propósitos han cambiado; ya no requerimos de hombres para convivir armónicamente con otros hombres, sino hombres competitivos y productores, para que con la ayuda de la máquina logren los mayores resultados en términos de la producción en masa. Hombres que no piensen, sólo que hagan o ejecuten herramientas y máquinas.

Así, el hombre se ha visto asimilado a una máquina, incidente que lo ha reducido a ser algo parecido a un robot, que sólo trabaja para minimizar pérdidas, examinar el máximo de eficiencia en tiempo, productividad, competitividad y excelencia, lo cual lo ha llevado a pensar como máquina y a olvidar su dimensión humana con tal de satisfacer las necesidades del mercado laboral y del consumismo. Se ha impuesto lo que llama Lewis Munford, las *tecnologías autoritarias* sobre las *tecnologías democráticas.*

En este enfoque está implícito el mayor sesgo de la formación y las profesiones técnicas, ya que, al no estar articuladas con otras áreas del conocimiento que le sirvan a los estudiantes para el desarrollo de las sociedades, generan profesionales incapaces de satisfacer las necesidades de su tiempo en lo laboral, social, cultural, y los convierten en individuos carentes de integridad, tanto en lo profesional como en lo personal.

2.2.2 ¿Qué enseñar de las Ciencias Sociales y su relación con las CTS?

Es importante clarificar cuáles serían las finalidades de la enseñanza de las ciencias sociales, partiendo de tres preguntas: ¿qué enseñar en las ciencias sociales?, ¿para qué enseñar ciencias sociales?, ¿cómo enseñar ciencias sociales? Y ¿a quién enseñar? Para poder entender los cruzamientos de éstas con las finalidades de la enseñanza de las ciencias naturales, en una especie de acercamiento expuestas anteriormente, el cuadro siguiente nos puede ayudar a orientar:

Tabla 11: Qué enseñar.

¿Qué enseñar en las ciencias sociales escolares?	—Historia y geografía como saberes básicos (teniendo en cuenta la importancia de las nociones de tiempo y espacio y la reivindicación de lo nacional). —Incluir otros saberes sociales, pero sin que eso suponga la desaparición de las disciplinas (economía, ciencia política, ecología social). —Seguir enseñando disciplinas y no algo tan etéreo como eso que se llama "Ciencias sociales", por los resultados nefastos que esto ha tenido (finalmente los estudiantes no saben ni historia ni geografía ni nada). —Reivindicar la importancia de los contenidos, porque en los últimos años se han sacrificado en aras de métodos, técnicas, procedimientos y concepciones pedagogicistas.
¿Para qué enseñar ciencias sociales?	—Es necesario alfabetizar política y socialmente a las nuevas generaciones. —Se debe contribuir a comprender las razones que explican la injusticia y la desigualdad existentes en el país y en el mundo. —Es indispensable entender los límites del progreso. —Hay que analizar las consecuencias de las nuevas formas de dominación, encubiertas con el apelativo de "globalización" y su impacto destructor sobre las naciones, la mayor parte de sus habitantes y sus ecosistemas. —Es prioritario desarrollar un pensamiento crítico que contribuya a develar las viejas y nuevas formas de dominación, así como los sofismas erigidos en nombre del nuevo (des) orden mundial. —Es de suma importancia recuperar y recrear la identidad de los individuos, lo cual no puede hacerse al margen de su propia historia y del conocimiento de su territorio.

¿Cómo enseñar ciencias sociales en la escuela?	—Utilizando los más diversos medios y herramientas pedagógicas y didácticas. —Incorporando diversas propuestas e innovaciones desarrolladas en los últimos años (como historia oral, enseñanza para la comprensión, formulación de problemas…). —Recurriendo a los aportes de las corrientes pedagógicas críticas.

En ese orden de ideas, a las dos primeras preguntas (¿qué enseñar en las ciencias sociales? y ¿para qué enseñar ciencias sociales?), que nos sirva para enseñar ciencia y tecnología, es obvio que podemos retomar la historia y la geografía, como también, la economía, la ciencia política y la ecología social.

Sin embargo, no se pretende hacer una separación tajante entre la historia y la geografía con las demás disciplinas sociales, cuando sabemos que hoy en día confluyen aspectos relevantes que exigen una apertura disciplinar con otras áreas, al igual que las transformaciones mundiales de los últimos años han replanteado los límites de cada disciplina. Lo que queremos mostrar es cómo, pedagógicamente, podría pensarse el estudio de la ciencia y la tecnología desde las ciencias sociales, particularmente la historia, la geografía y la educación ambiental.

2.2.3 Las Ciencias Sociales y la historia, para la enseñanza de la ciencia desde CTS

Desde la historia se podría pensar en hacer una historia de la ciencia y la tecnología, que contribuya a superar, algunas de las diferentes visiones "deformadas", "erróneas", "simplistas" de la enseñanza de la ciencia, según Carles Furio, José Antonio Acevedo e Isabel Fernández, respectivamente. Del mismo modo, que nos permita acercarnos a las finalidades de la enseñanza de la ciencia, señaladas anteriormente en los enunciados de las recomendaciones internacionales sobre la educación científica.

Por ejemplo, la *visión aproblemática y ahistórica (ergo dogmática):* se transmiten conocimientos ya elaborados, sin mostrar cuáles fueron los problemas que generaron su

construcción, cuál ha sido su evolución, las dificultades, las limitaciones del conocimiento actual o las perspectivas abiertas.

La historia puede facilitar su enseñanza cuando se piensan los desarrollos de la ciencia y la tecnología, desde dos presupuestos básicos. Un primer presupuesto, que el conocimiento y el desarrollo de la ciencia y la tecnología, suceden en un tiempo y espacio social histórico, que no es único, sino múltiple; que no es homogéneo, sino heterogéneo y variable y que, por lo tanto, lo que podamos conocer hoy, sobre el conocimiento, la ciencia y la tecnología, ha sido una construcción en un tiempo y espacio histórico, algunas veces conflictivo y en constante reconstrucción. Un segundo presupuesto, es el de pensar desde la historia, en una formación crítica, hacia los hechos del pasado y del presente de la producción del conocimiento, y las diferentes versiones que en un determinado momento han predominado como una explicación posible de su historia, para este caso de la ciencia y la tecnología; es decir, *pensar historiográficamente,* que existen múltiples miradas, tendencias y corrientes empleados para su construcción.

La visión de la neutralidad y la objetividad en la enseñanza de la ciencia y la tecnología; a partir de esta idea se considera que las tecnologías actúan independientemente del contexto social, político o económico; es decir, con una única finalidad: la extensión del conocimiento científico por sí mismo. La historia nos permite ver que no existe la objetividad y la neutralidad frente al objeto de estudio, porque cuando investigamos es imposible no tomar partido, ni juzgar, ni apasionarse ni mucho menos involucrarse cuando se investiga. En la física o la química modernas, resulta difícil estudiar cualquier fenómeno, de manera científica, sin participar activamente dentro de la cuestión que se investiga y, por lo tanto, sin modificar en mayor o menor proporción las condiciones del objeto que se estudia.

La visión acumulativa y lineal de la ciencia y la tecnología viene acompañada de la idea de progreso, donde se concibe a éstas como lineales y en continuo perfeccionamiento. La visión de la idea progreso, desde la historia, debe procurar llevar a los estudiantes a desmitificar la idea que existe de la ciencia y la tecnología de que avanzan en un tiempo lineal, que viene de

menos a más y que, por tanto, lo único que pueden generar es progreso. En ese sentido, la historia debe favorecer una enseñanza de la ciencia y la tecnología, no desde la idea misma de progreso, sino como algo que se está construyendo, que presenta aciertos o desaciertos, que puede avanzar, pero que también se puede detener, que no siempre está constantemente en ascenso, y lo más importante, tomar conciencia de la responsabilidad que tienen en los rumbos que ésta deba seguir.

2.2.4 Las Ciencias Sociales, la geografía y la enseñanza de la ciencia desde CTS

La geografía constituye un camino esencial para entender las transformaciones mundiales, las formas de organización de los espacios geográficos, los peligros ambientales consecuentes de la explotación de los recursos naturales, las mutaciones en el mapa político del mundo, el manejo de los recursos a través del tiempo, los riesgos y catástrofes naturales, las modificaciones demográficas, el movimiento espacial de la población, el papel del Estado, la expansión de la economía, las desigualdades sociales, la diversidad cultural frente a la globalización neoliberal, etc.

En ese orden de ideas, la geografía juega un papel significativo ya que nos puede aportar para poder entender las transformaciones mundiales contemporáneas: los cambios geopolíticos y la organización regional giran actualmente alrededor de los tres polos de poder dominante en el mundo: Estados Unidos, Japón y la Unión Europea. A su vez, entender las relaciones de poder en la producción y distribución de los alimentos a nivel mundial, y su relación con la periferia y los centros imperialistas; el poder industrial y la fuerte concentración de la industria en unos cuantos países que conforman la triada y, finalmente, el poder científico y tecnológico como fuente de conocimiento y las aplicaciones tecnológicas que generan un fuerte impacto en el sector de la economía relacionada con nuevos productos y servicios.

Del mismo modo, la geografía puede ayudarnos a comprender la relación que establece el hombre con el medio natural. Es decir, dilucidar y entender las complejas relaciones del ser humano con el medio ambiente a partir de las problemáticas actuales, como el calentamiento

global, el efecto invernadero, el uso de los combustibles fósiles, la contaminación ambiental, el hacinamiento y el control desmesurado de la población en las grandes metrópolis, tanto de los países del centro y la periferia, entre otros.

2.2.5 Las Ciencias Sociales, la educación ambiental y la enseñanza de la ciencia desde CTS

Otra disciplina de las ciencias sociales que puede contribuir al estudio de la ciencia y la tecnología, es el de la educación ambiental, y ésta sí que cobra una actualidad inusitada habida cuenta de los cambios y de la crisis ambiental que el modelo de crecimiento económico de la industrialización capitalista viene presentando desde finales del siglo XVIII.

Al hablar de modelo de crecimiento económico, se debe tener en cuenta críticamente la racionalidad tecno científica que acompaña la idea de progreso de las sociedades occidentales con las consabidas consecuencias de la destrucción de la naturaleza. Así, por ejemplo, como señala el profesor Renán Vega, deben precisarse las causas reales de los problemas ambientales, mostrando cómo están inherentemente ligadas a las características de la sociedad industrial contemporáneas, más precisamente al productivismo propio del capitalismo, a la mercantilización creciente y a la lógica del crecimiento ilimitado, en la que se justifica la destrucción de los ecosistemas a nombre de la superioridad del hombre sobre la naturaleza.

Del mismo modo, se debería tener en cuenta cuatro aspectos anteriormente mencionados (Capítulo III, sobre la crítica del progreso); la conversión de las fuerzas productivas en fuerzas destructivas; la crítica de la ciencia y la tecnología por haberse convertido en fuerzas productivas/destructivas al servicio del capital; la mercantilización de todo lo existente, incluyendo el cuerpo humano, el material genético y la naturaleza y, finalmente, el carácter anticapitalista de la crítica del progreso.

A la pregunta de ¿cómo enseñar ciencias sociales?, presentaremos algunas unidades didácticas que, desde las ciencias sociales, se pueden abordar problemas asociados con ciencia, tecnología

y sociedad. Para ello, es necesario retomar algunos de los aspectos mencionados por Mariano Martín Gordillo y José Antonio López Cerezo, sobre la educación en CTS. Según estos autores, se debe partir de un estudio de la ciencia, la tecnología y la sociedad, desde el punto de vista conceptual como histórico del fenómeno tecno científico, teniendo en cuenta las interacciones posibles que puedan existir en el momento de ser enseñados en el espacio escolar. Del mismo modo, se propone trabajar cuatro ámbitos de tipologías de estudios de caso para cruzarlos con la interacción de CTS, a saber: el medio ambiente, el medio humano, la salud y la educación. (Ver anexo).

LA TERCERA CULTURA

En este aparatado tendremos en cuenta los aportes dela tercera cultura como forma de acercarnos a los desafíos que exige la ciencia y la tecnología en el siglo XXI y a la necesidad imperiosa de establecer un diálogo fecundo entre las humanidades y las ciencias naturales; un balance sucinto de las nuevas tecnologías; y finalmente, reivindicar algunos principios básicos frente a los desarrollos de la ciencia y la tecnología.

Actualmente, las ciencias naturales y el saber tecnológico son considerados, en general, de cierta superioridad en relación a las áreas de humanidades. Su superioridad se apoya en las ideas de "conocimientos objetivo", de "descubrimientos por observaciones empíricas", "ciencia aséptica y neutral" por fuera de las subjetividades y preferencias personales; concepciones arraigadas socialmente en función de la hegemonía que la visión positivista de la ciencia ocupo en el siglo XIX y en la primera mitad del siglo XX.

Así mismo, se ha presentado una extrapolación del discurso científico natural a las áreas que no se encuentran en su campo de investigación, como la ética, las relaciones humanas en sociedad, la religión y las políticas públicas, pues en este caso, se impone una autoridad superior para pronunciarse sobre temas que deberían estar sometidos al debate público y a la decisión colectiva en sociedades democráticas.

Desde esta perspectiva se cubre de un manto sagrado a la ciencia a la tecnología para tener la última palabra sobre los desarrollos científicos en nombre del progreso. Se crea una religión de la ciencia y la tecnología."La religión de la tecnología se ha convertido en un hechizo común, no sólo de los diseñadores sino de quienes están atrapados y desatados por sus designios piadosos. La expectativa de una salvación última a través de la tecnología, sea cual sea el costo humano y social, se ha convertido en una ortodoxia tácita, reforzada por un entusiasmo por la novedad inducido por el mercado y autorizado por el anhelo milenarista de un nuevo comienzo".[178] En ese mismo sentido se asume la ciencia como la nueva religión.

La ciencia,

> La sociedad moderna, por tanto, ha conseguido libertarse de la autoridad exclusiva de la iglesia para la promulgación de verdades, pero acabo transfiriendo en poder pontifical a la ciencia y vistiendo a algunos científicos con túnicas sacerdotales. El saber inmanente, que había caracterizado el humanismo del Renacimiento, se convirtió nuevamente en saber trascendente. La ciencia ,que debería estar al servicio del ser humano, pasó a definir y controlar nuestra manera de ser y estar en el mundo, por medio de la ocultación (u olvido) de sus bases metafísicas, de la naturaleza de ideas sociales, o de la concesión de vida propia a los avances tecnológicos- que los libera de toda responsabilidad ecológica y humanista en nombre del mito de progreso.[179]

De esta forma se anuncia como únicas y definitivas soluciones a la ciencia y a la tecnología frente a problemáticas sociales. Para mitigar el hambre en el mundo es necesario desarrollar biotecnología y biología sintética; para solucionar problemas de la comunicación e información y analfabetismo es perentorio desarrollar tecnologías de la comunicación y la información; para problemas relaciones con el cambio climático nanotecnología, geoingenieria. Se termina cayendo en un determinismo tecnológico donde se considera que los problemas sociales se pueden solucionar con más ciencia y más tecnología junto a la actuación libre de la economía de mercado.

La tecnociencia se ha convertido en una nueva religión del capitalismo al atribuirse virtudes mágicas como resultado de los cuales se solucionarán todos los problemas de la

[178] NOBLE, David, *La religión de la tecnología. La divinidad del hombre y el espíritu de invención,* Editorial Paidos, Barcelona, 1999, p. 252

[179] ADALLA, Maurico, Ciencia humanista es ciencia humana, www.iiel.com/iedad/pdf/conferencia_mauricio-% 20…. Consultado el 10 de diciembre de 2012.

humanidad. Del mismo, se alimentan una serie de mitos que justifican su libre actuación en el ámbito de la sociedad: como portadora de verdades definitivas; el culto al artefacto tecnológico; la idea que el desarrollo tecnológico es inevitable y no hay nada que se pueda hacer para detenerlo; la ilusión triunfalista que genera la visión optimista sobre la tecnología; y el prejuicio que la tecnociencia es neutral.

Veamos dos ejemplos de la tecnociencia:

> Dos ejemplos breves nos ayudan a comprendes este problema 1) Algunos científicos han cuestionado el informe del IPCC sobre los cambios climáticos y se amparan en argumentos científicos para decir que el calentamiento global es un fenómeno natural e inevitable, que poco o nada se debe a la acción humana o a las actividades industriales. 2) El ganador del premio Nobel de Medicina del 2008, Haral Zur Hasen, hizo una campaña por l vacunación masiva y obligatoria contra el HPV (virus que él ha descubierto estar relacionado al cáncer del cuello del útero), a pesar de las protestas que la vacunación generó en países que la adoptaron y aunque algunos científicos hayan alertado sobre los riesgos de la manipulación de virus en laboratorios para la elaboración de la vacuna. Como son afirmaciones hechas por figuras ilustres de la ciencia o están amparadas en argumentos científicos, la sociedad las acepta como afirmaciones científicas y, por tanto, como más realistas o "exactas" que las afirmaciones de otros campos del saber o de la sociedad civil organizada que, muchas veces, protesta contra ellas. […]
>
> Sin embargo, ocurre que verdades extracientíficas se relacionan con estos dos ejes para comprenderlo. Respecto a 1), el gobierno de los EEUU, bajo la administración de George W. Bush, fue acusado de ofrecer dinero a los científicos que minimizasen los efectos del calentamiento global y rechazase el informe del IPCC. Según el periódico británico *The Guardian*, científicos ingleses y estadounidenses habían recibido cartas del *American Enterprise*- un centro de estudios conservador patrocinado por una de las mayores petroleras del mundo y con estrechas relaciones con el gobierno de Bush- en las cuales se ofrecía cerca de diez mil US$ por artículo que cuestionase el informe del IPCC. Respecto a 2), el periódico español *El País* (entre otros) informó que el premio Nobel de Medicina HaraldZur Haussen y el comité del Instituto Karolinska, responsable por elegir el ganador, habían sido involucrados en una polémica que incluía la sospecha de corrupción: dos personas que participaban de la votación que concedió el premio a Hausen mantenían relaciones comerciales con la industria de fármacos *Astra Zeneca*, que posee la patente de la técnica para la producción de la vacuna contra el HPV y patrocina empresas de la Fundación Nobel, como *Nobel Web* y la *Nobel Media.*

En las actuales circunstancias es imposible suponer que la ciencia marcha por un lado y la tecnología por otra y las dos sean completamente autónomas, cuando resulta indudable la compenetración entre ambas, con el predominio de la tecnología sobre la ciencia, para originar la tecnociencia, una actividad mercantil sustentada en una estrecha alianza entre

investigadores, científicos, empresarios y militares en los más diversos campos del conocimiento.

Así, pues, la tecnología no puede estar exenta de la sociedad que la produce, tampoco de los valores sociales que hacen parte de los desarrollos tecnocientíficos. Es necesario por eso, tener en cuenta los valores y las consecuencias que en determinado momento un desarrollo científico-tecnológico puede producir en distintos ámbitos; es decir, sus efectos sobre el medio ambiente, sobre la cultura, sobre la ética, sobre la política o sobre la sociedad en general. Y en este sentido, podemos agregar, requiere de una política tecnológica, que permita una comprensión cabal del modo en que la tecnología se ha desarrollado, sus efectos en la sociedad y en el medio ambiente, y una orientación permanente—cómo se produce, para qué se produce, por qué es importante y qué tipo de desarrollo social y político se espera alcanzar a través de ella.

No podemos caer en soluciones y visiones Tecnoidílicas de la ciencia y la tecnología, como lo recuerda, Edward O Wilson, cuando hace una crítica al antropocentrismo que ha pretendido pasarse por encima de las leyes naturales; cuando ha desconocido el papel de las especies en los procesos de evolución de la vida en el planeta tierra; cuando ha creído que más ciencia y tecnología, trae consigo más progreso. Veamos a partir de esta extensa cita, lo que Edward Wilson, critica del egocentrismo humano:

> No lloren hermanos por lo que pronto desaparecerá de la tierra. La vida es cambio, la extinción no siempre es mala. Honren en cambio a la humanidad como una nueva categoría de vida y alaben al planeta "devastado" como una nueva biosfera, Que todas las especies que impiden el progreso se esfumen. Aun cuando el mundo empobrezca desde el punto de vista biológico si fomentamos los intereses de la humanidad, nuestra especie no está en peligro. Cuando se agote un recurso, nuestro genio científico y tecnológico hallará otros.
>
> Contemplemos el espacio, mis buenos hermanos. ¡Elevemos la mirada a los cielos! No pensemos que las faunas y las flores extinguidas son un legado amargo para las generaciones del futuro. Para recordar el pasado, podemos conservar algunos parques naturales, así como mantenemos los antiguos edificios históricos. Tal vez la bioingeniería nos permita incluso crear nuevos ecosistemas y poblarlos con especies construidas por nosotros. ¿Quién puede saber qué magnificas criaturas saldrán de nuestras manos? Serían obras de arte, cada vez más placenteras y útiles en distintos aspectos. Un medio ambiente protético de índole superior reemplazando al antiguo más primitivo.
>
> Por disposición quizá de la Divina providencia, la tecnología del futuro nos permitirá florecer como nunca antes en un ambiente totalmente humanizado, un paraíso de factura nuestra. Tal es la trayectoria que tiene predestinada una especie avanzada e

> inteligente. Os digo, hermanos: ¡he ahí nuestro destino! En el futuro, los medicamentos se sintetizarán a partir de sustancias químicas almacenadas por nosotros; se generarán alimentos a partir de unas especies cultivables mejoradas genéticamente, y la atmosfera y el clima dependerán de fuentes de energía sostenible controladas por computadora. La vieja Tierra seguirá girando en el espacio como lo ha hecho durante miles de millones de años (o, si así lo prefieren, durante seis mil años). El planeta entero se transformará literalmente –no ya metafóricamente- en una nave espacial. Nuestras mentes más preclaras estarán ahí, en el puente de mando de esa nave que es la Tierra, leyendo los datos de los monitores, apretando botones, manteniéndonos a salvo.[180]

De este modo, la supremacía del hombre sobre la naturaleza, la "huida del planeta tierra: la fuga del cosmos", lo que implica eximirse de responsabilidades y supone que la especial situación de la raza humana en la tierra se eleva por encima de las leyes naturales. Ya en los años setentas, Herbert Marshall McLuhan había dicho que el desarrollo extremo de la tecnología estaba destruyendo "el mundo occidental", y que a la larga, en los países atrasados, empezaría a obrar con "los mismos efectos que el ron y la bebida en los indios", y no nos hallamos lejos de esa perturbadora sentencia. En efecto, lejos de someter a la crítica los avances de la ciencia y la tecnología, sus cultores los presentan como las novedades que resolverán todos los problemas humanos, aun cuando implícitamente conozcan sus inmediatas consecuencias, y lo que es más, no admiten los intereses que subyacen en los "nuevos descubrimientos", regidos siempre "como fuerzas productivas del capitalismo contemporáneo".

En ese mismo sentido y aún más grave son muchos científicos los que consideran plausible y conveniente que separar a los seres humanos del mundo natural y construir un mundo totalmente artificial como algo deseable donde se impone la idea antropocéntrica arrogante y egocéntrica de adaptación y supremacía de la especie humana sobre el medio natural y las demás especies.

> Si divorciar a los seres humanos tecnológicamente sofisticados del mundo natural parece una imagen extravagante, son muchos –como David Keith, profesor de energía y ambiente de la Universidad de Calgary- los que creen que, en tanto que el calentamiento global puede derivar en la "pérdida del mundo natural que nos importa", la civilización no está en juego. Para él, la tecnología permite que la

[180] EDWARD, Wilson, La creación. Salvemos la vida en la tierra, Editorial Katz, Buenos Aires, 2006, PP., 123 y 124.

> civilización y la naturaleza ocupen reinos separados. "Los seres humanos son increíblemente adaptables y poseen poderes asombros para aislarse a sí mismos del ambiente mediante su tecnología", de modo que es probable que terminemos en el negocio del "manejo planetario", por el cual lo que quede del mundo natural va a ser manejado como un jardín. En una situación semejante resultaría indiferente la cuestión de sí la humanidad civilizada habita una tierra regulada o bien una nave que se pasea por el espacio[181].

No nos ha servido la experiencia. Seguimos creyendo en el ideal victoriano de progreso, como si fuese una ley de la naturaleza, y como tal, si nos hallamos en una cultura tecnológica, medimos el progreso humano por la técnica. Con la consecuencia nefasta de la total pérdida de nuestra condición humana por la creación de mudos totalmente artificiales sin ningún vínculo social y fuera del planeta tierra.

Hagamos un sucinto recorrido histórico para poder vislumbrar los tímidos acercamientos que se han presentado entre la ciencia y las humanidades desde mediados de del siglo XX. Francisco Fernández Buey[182], establece por lo menos más de seis momentos de aproximación y acercamiento a lo largo del siglo XX entre las humanidades y las ciencias.

> 1. La forma que ha ido tomando esta propuesta ha sido aproximar el conocimiento científico a la historia y a la filosofía. Esta tentativa se ha visto favorecida por el cambio en la consideración teórica de la ciencia que se produjo a partir de la publicación de la obra de Thomas Kuhn, La estructura de la revoluciones científicas [1962]. La obra de Kuhn estimuló el interés de una parte de la comunidad científica por la ciencia como pieza cultural, por la historia de las ciencias, por los contextos de los descubrimientos científicos, por la sociología y la política de la ciencia.
> 2. Desde el ámbito de las humanidades, y en el marco de la discusión sobre las reformas de los planes de estudios que atravesó la segunda mitad de la década de los sesenta, se reconsideró la relación entre filosofía, ciencias positivas (entendiendo por tal no sólo las ciencias naturales sino también las ciencias sociales) y prácticas artístico-literarias, con la consiguiente reconsideración del lugar de la filosofía en los estudios superiores. Un ensayo representativo de este intento es la propuesta que, entre nosotros, hizo Manuel Sacristán en su escrito de 1968 "Sobre el lugar de la filosofía en los estudios superiores". La propuesta de Sacristán no afectaba a las humanidades en general sino, como dice su título, a la filosofía en particular y se concretaba en sustituir la tradicional licenciatura

[181] HAMILTON, Clive, *Réquiem para una especie. Cambio climático: por qué nos resistimos a la verdad*, Capital Intelectual, Bueno Aires, 2010, Pp. 80-81.
[182] FERNÁNDEZ Buey, Francisco, Ciencia, tecnología y humanidades para el siglo XXI. Ideas en torno a una tercera cultura, en www.upf.edu/pcstacademy/_docs/FdzBuey.pdf. Visitado el 7 de julio de 2013

en filosofía por un Instituto de Filosofía en el que se impartirían cursos y seminarios a los que asistirían juntos científicos, literatos, artistas y otras personas interesadas en filosofar sobre saberes y prácticas sustantivas-.

3. Todavía en el ámbito de las humanidades, y en el mismo marco de la polémica europea y norteamericana de los años sesenta sobre la reforma de los planes de estudios suscitada por el movimiento estudiantil de entonces, surgió la propuesta de propiciar el conocimiento de los resultados de algunas ciencias (la biología molecular y la psicología; y más tarde la teoría de la mente o la neurología) incluyendo en los curricula humanísticos algunas asignaturas obligatorias u optativas de ese tenor en detrimento de otras materias propias de las humanidades clásicas (griego y latín). Esta orientación, sin embargo, no siempre tuvo su contraparte en las facultades de ciencias y en las escuelas de ingeniería. Chocó, además, con otra tendencia paralela: la progresiva división de los antiguos estudios de letras y la fragmentación de las humanidades en facultades y departamentos a veces incomunicados (filosofía, geografía e historia, filologías, ciencias de la educación, etc.).
4. Sintomáticamente, la primera disciplina que se presentó como candidata explícita a hacer de puente entre las dos culturas fue lo que hoy llamamos, en un sentido un poco diferente del inicial, bioética. De hecho así presentó en 1971 el bioquímico y oncólogo norteamericano Van Rensselaer Potter (1911-2001) el primer ensayo conocido que lleva el título de bioética, cuya preocupación principal era más bien práctica: ocuparse de la interrelación entre los problemas medio-ambientales y la salud de los humanos. En 1970-1971 Van Rensselaer Potter tenía la pretensión de construir sobre todo una bioética medioambiental o ecológica, lo que más tarde llamaría una bioética-puente, cuyo propósito era contribuir al futuro de la especie humana promocionando la formación de un nuevo saber interdisciplinar.
5. En un ámbito teórico más general, y ya en las décadas posteriores, se pasó a considerar que las llamadas ciencias sociales (es decir, la sociología, la economía y la antropología cultural, sobre todo) juegan de hecho, o pueden llegar a jugar, un papel de puente entre las ciencias "duras" (entendiendo por tal las ciencias de la naturaleza y de la vida) y las humanidades. La argumentación a favor de las ciencias sociales, en tanto que ciencias socio-históricas, como cultura puente entre la cultura científica y la cultura humanística se hizo reconociendo que desde el siglo XIX la sociología y la economía, sobre todo, se han movido (y previsiblemente seguirán moviéndose) entre la formalización y la literatura.
6. Paralelamente, y desde la década de los setenta, se fue llegando a la conclusión de que la incomunicación no sólo afectaba a las "dos culturas" de Snow sino que esta incomunicación se estaba produciendo también en cada una de las denominadas dos culturas, o sea, el seno de la cultura científica y en el seno de la cultura humanística, como consecuencia de la tendencia a la superespecialización y a la constante división de las disciplinas y áreas de conocimiento. Entre los grupos de expertos de la UNESCO se defendió entonces la idea de que la mejor forma de sanar el hiato entre ciencias y humanidades y en el interior de las disciplinas científicas y de las disciplinas humanísticas era propiciar la transversalidad, la interdisciplinariedad (y más tarde lo que se ha llamado transdisciplinariedad, basada en la comunidad o aproximación de métodos.)
7. Más recientemente se ha dado en considerar que una forma adecuada de paliar al menos los efectos más desoladores de la incomunicación entre las dos culturas es propiciar la generalización de la "cultura científica", argumentando que si la ciencia misma es una pieza cultural entonces hay que valorar no sólo la investigación científica propiamente dicha (como se suele hacer en la evaluación de los curricula académicos) sino también la divulgación y la comunicación de

> las teorías y resultados de las ciencias de la naturaleza y de la vida. Por "cultura científica" se entiende, en ese contexto, no ya la ciencia misma (tal como aparece en la mayoría de los artículos publicados por las revistas científicas, en Nature o Science, por ejemplo), sino la comunicación y divulgación de los principales resultados de las ciencias para un público culto, en la línea de lo que han estado haciendo desde la década de los setenta en EE.UU personalidades como Isaac Asimov, Stephen Jay Gould, Carl Sagan o Lewis Thomas.

En ese orden de ideas, un abordaje crítico y humanista de la ciencia es imprescindible para generar cambios en su práctica y en su enseñanza. Del mismo modo, que los desarrollos de la ciencia y la tecnología resultan fundamentales para explicar y comprender las dinámicas sociales. Lo que significa que se debe propiciar un acercamiento entre las dos culturas, la humanística y la científica, generando canales de comunicación a través de la generalización de la cultura científica como la divulgación y comunicación de las teorías y resultados de las ciencias de la naturaleza y de la vida en el ámbito social.

> Pues si se quiere hacer algo en serio a favor de la resolución racional y razonada de algunos grandes asuntos socioculturales y ético-políticos controvertidos, en sociedades como las nuestras, en las cuales el complejo tecnocientífico ha pasado a tener un peso primordial, no cabe duda de que los humanistas van a necesitar cultura científica para superar actitudes reactivas, basadas exclusivamente en tradiciones literarias. A lo que habría que añadir, como suelen hacer algunos científicos contemporáneos, también ellos desde las alturas de edad, que tampoco hay duda de que los científicos y los tecnólogos necesitarán formación humanista (o sea, histórico-filosófica, metodológica, ética, deontológica, etcétera) para superar el viejo cientifismo de raíz positivista que todavía tiende a considerar el progreso humano como una mera derivación del progreso científico-técnico.[183]

Es decir, lograr la confluencia de las disciplinas: sociológica, epistemológica, filosófica junto a la ciencia y la tecnología en el contexto escolar:

> Ahora bien, por otra parte -y nos conviene no olvidar la otra parte- si queremos tener una noción clara y precisa de hasta dónde llega y puede llegar razonablemente la ayuda de las ciencias naturales en la resolución de estos problemas éticos-políticos contemporáneos también es evidente que los científicos en activo necesitan formación humanística. Pues la ciencia sin más no genera conciencia ético-política, del conocimiento científico no se deriva directamente la conciencia ciudadana, y las ciencias de la naturaleza y de la vida dicen poco acerca de las complicadas mediaciones por las que el ser humano pasa de la teoría en sentido propio a la decisión

[183]Ibíd.

> de actuar, por ejemplo, en favor de la conservación del medio ambiente, en favor de un modo de producir y de vivir ecológicamente fundamentado, del respeto a la diversidad o de la sostenibilidad ecológica.

Jay Gould, en su libro Érase un vez el zorro y el erizo, sostiene que la contraposición que generalmente se establece entre las ciencias y las humanidades no está bien fundada. Argumenta que la propensión humana a establecer oposiciones dicotómicas y excluyentes, tan frecuente en casi todas las épocas de la historia, es sin lugar a dudas la razón de fondo por la que se empezó a desarrollar el modelo de oposición entre la ciencia y las humanidades. Así mismo dice que esta polaridad viene de un persistente y prolongado malentendido, cuando se refiere a la dicotomía que se presentó entre antiguos y modernos, entre ciencia y religión (siglo XIX) y finalmente entre las dos culturas, presentado por C.P Snow al final de la década en 1950.

Para Jay Gould, es necesario que las ciencias y las humanidades se reconozcan en parentesco profundo y en una conexión necesaria en la búsqueda de la decencia y los logros humanos:

> Las ciencias y las humanidades tienen todo que ganar (y nada que perder) de una consiliencia que respeta las diferencias ricas, inevitables y apreciables, pero que también busca definir las propiedades más amplias compartidas por cualquier actividad intelectual creativa, pero que han sido desalentadas y con frecuencia obligadas a la invisibilidad por nuestra clasificación insensible (o al menos muy contingente) de las disciplinas académicas [...] También yo busco una consiliencia, un "saltar juntos" de la ciencia y las humanidades en contacto y coherencia mucho mayores y más fecundos; pero una consiliencia de igual atención que respete las diferencias inherentes, reconozca el mérito comparable pero distinto, comprenda la necesidad absoluta de ambos ámbitos para cualquier vida que se considere intelectual y espiritualmente "plena" y busque resaltar y alimentar las numerosas regiones de superposición real y preocupación común[184]

Es importante que tanto los científicos como los humanistas y la sociedad entiendan y desarrollen valores morales, culturales y políticos que, basados en los valores de racionalidad político social, supervivencia, emancipación y justicia social, orienten de otro modo los objetivos y prioridades de la ciencia. Necesitamos de una visión de progreso diferente que, a través de procesos participativos y democráticos, reoriente las políticas científicas y permita

[184] GOULD, Jay, *Érase una vez el zorro y el erizo. Las humanidades y la ciencia en el tercer milenio*, Editorial Crítica, Barcelona, 2010, Pp. 311-312

un acceso más justo, equitativo y ecológicamente sustentable a los beneficios de la tecnociencia contemporánea.

> La difusión de la ideología del "progreso" tecnocientífico equipara a éste con el "desarrollo" económico, minimiza los riesgos tecnológicos sobre la sociedad, la ecología y la salud pública, y limita el debate sobre las políticas de investigación haciendo que muchos científicos no se planteen las consecuencias de sus actividades o que éstas sean consideradas como algo secundario cuando no simplemente trivial. La actual ideología dominante en el poder sostiene que existe un desarrollo tecnológico "inevitable" (al igual que también se promulga así para la economía neoclásica y las políticas neoliberales), que está "por encima" de ideologías y opiniones, libre de la influencia de factores éticos, sociales y políticos[185]

Estas finalidades, acerca de cómo concebimos la formación humanística del profesional hoy; es decir, el paso del deber ser al ser y su concreción efectiva, está en manos de variados y distintos condicionantes. Entre ellos, la composición y estructura de las asignaturas y materias del ciclo de formación humanística; de su relación con el resto de disciplinas científicas que hacen parte de la formación del profesional; de los presupuestos teóricos y de los principios pedagógico que orientan la educación, así como de los intereses políticos e ideológicos que intervienen en las políticas de la formación profesional en el país. Anclado por supuesto, a las políticas de ciencia y tecnología, a las políticas que tiene que ver con la educación superior en Colombia, en materia de ciencia y tecnología.

> Que el humanista o el estudiante de humanidades lleguen a ser amigos de las ciencias no depende sólo y exclusivamente de la enseñanza universitaria reglada, ni tampoco de los planes de estudio que acaben imponiéndose en ella. La enseñanza reglada y la reforma de los planes de estudio cuentan, desde luego. Pero tanto como los planes académicos y las reglamentaciones podría contar la elaboración de un proyecto moral con una noción de racionalidad compartida. El sapere aude de la Ilustración no era, al fin y al cabo, una mala palabra. Sólo que esta palabra se tendría que complementar con otra, surgida de la reconsideración de la idea de progreso y de la autocrítica de la ciencia en el siglo XX, la del ignoramos e ignoraremos, que implica autocontención, conciencia de la limitación. Y si ignoramos e ignoraremos, lo razonable es pedir tiempo para pasar del saber al hacer, atender al principio de precaución, que nos viene recordando Jorge Riechmann en su reflexión sobre las gentes razonables que no quieren viajar a Marte.[186]

[185] RODRÍGUEZ Farré, Juan Y Arnal, Salvador LÓPEZ, *Ciencia en el ágora*, El viejo Topo, Madrid, 2012, P., 19.
[186] FERNÁNDEZ Buey, Francisco, *Ciencia, tecnología y humanidades* …p., 14

Se hemos de pensar en una tercera cultura hemos de retomar al maestro Fernández Francisco Buey en cuanto a la formación del científico y el humanista en relación con los desarrollos de la ciencia y la tecnología. Un humanista que esté atento de manera crítica a los desarrollos de la ciencia y la tecnología sin caer en las visiones tecnofóbicas o tecnoidílica que hemos desarrollado críticamente en ésta trabajo, sino que, pueda ir más allá, en el sentido de entender que la ciencia y la tecnología son actividades humanas y como tales hacer parte de la cultura.

> Hoy nuestra etiqueta identificadora parece algo obvio: la ciencia es cultura. Durante la última década la ciencia ha traspasado el pasaje social, político, estético e intelectual. La ciencia está cambiando nuestra forma de entender quiénes somos y de dónde venimos, y está modernizando nuestro sistema de valores, la forma en que consideramos a nuestro planeta y la forma en nos consideramos unos a otros. Hoy la ciencia afecta a todos y a cada uno de los seres del planeta. [187]

En ese sentido el humanista de nuestra época debe ser un amigo crítico de la ciencia. Aspirar a una a una ciencia con conciencia para logra hacer entender a los ciudadanos lo que la ciencia ha logrado llegar a saber sobre el funcionamiento de universo, la neurociencia sobre el cerebro humano, la geoingenieria sobre el cambio climático, la biología sintética sobre la nuevas propiedades de la materia, la biotecnología sobre los cultivos y alimentos transgénicos.

> El humanista de nuestra época no tiene por qué ser un científico en sentido estricto (ni seguramente puede serlo), pero tampoco tiene por qué ser necesariamente la contrafigura del científico natural o el representante finisecular del espíritu del profeta Jeremías, siempre quejoso ante las potenciales implicaciones negativas de tal o cual descubrimiento científico o de tal o cual innovación tecno-científica. Si se limita a ser esa contrafigura, el literato, el filósofo, el intelectual tradicional (el humanista, en suma) tiene todas las de perder. Puede, desde luego, optar por callarse ante los descubrimientos científicos contemporáneos y abstenerse de intervenir en las polémicas públicas sobre las implicaciones de estos descubrimientos. Sólo que entonces dejará de ser un contemporáneo. Con lo cual se desembocaría en una paradoja cada vez más frecuente: la del filósofo posmoderno contemporáneo de la pre-modernidad (europea u oriental).

[187] BLY, Adam, *La ciencia es cultura. Conversaciones en la nueva intersección entre ciencia y sociedad*, Editorial Biblioteca Buridán, Madrid, 2011, p., 9.

> Consciente de ello, el humanista de nuestra época podría ser también un amigo de la ciencia. Un amigo de la ciencia en un sentido parecido a como lo son, a veces, los críticos literarios o artísticos, equilibrados y razonables, de los narradores, de los pintores y de los músicos. Eso exige reciprocidad. La manera de entender la reciprocidad entre lo que se viene llamando las dos culturas, es decir, entre la cultura literaria y la cultura científica, y la asunción compartida del ignoramos e ignoraremos, tal como fue formulada en su tiempo (1872) por el fisiólogo alemán Emil du Bois-Reymond24, son, en mi opinión, dos factores esenciales para perfilar el tipo de tercera cultura que se necesita al empezar el siglo XXI. A lo que habría que añadir esta idea de Gould de que el conocimiento científico no puede ir más allá de la antropología de la moral, no puede decir nada acerca sustantivo de la moralidad de la moral.
>
> Si, como se viene diciendo, hemos de aspirar en el siglo XXI a una tercera cultura, a otra cultura, y a una ciencia con conciencia, el éxito de esta aspiración no dependerá ya tanto o sólo de la capacidad de propiciar el diálogo entre filósofos y científicos como de la habilidad y precisión de la comunicación científica a la hora de encontrar las metáforas adecuadas para hacer saber al público en general lo que la ciencia ha llegado a saber sobre el universo, la evolución, los genes, la mente humana o las relaciones sociales. [188]

Una ciencia que pueda llegar a todos y que nos acerque a sus resultados para poderlos valorar críticamente. Que tenga en cuenta el principio de precaución y que atienda a las necesidades de la población por encima de la racionalidad tecnocientífica que suele acompañar a los actuales desarrollos de la ciencia y la tecnología en el siglo XXI.

> Esto último obliga, naturalmente, a prestar atención no sólo a la captación de datos y a su elaboración, a la estructura de las teorías y a la lógica deductiva en la formulación de hipótesis, o sea, al método de investigación, sino también a la exposición de los resultados, a lo que los antiguos llamaban método de exposición. Si se concede importancia al método de exposición, a la forma de exponer los resultados científicos alcanzados –y parece que nos conviene hacerlo para religar ciencia y ciudadanía– entonces hay que volver la mirada hacia dos de los clásicos que vivieron cabalgando entre la ciencia propiamente dicha y las humanidades y que dieron además mucha importancia a la forma arquitectónica de la exposición de los resultados de la creación y de la investigación: Goethe y Marx. Pues, independientemente de lo que ahora se piense de los resultados sustantivos por ellos alcanzados en el ámbito de las ciencias de la naturaleza y de la sociedad, a Goethe y a Marx les debemos, entre otras cosas valiosas, consideraciones y reflexiones sobre el método de exposición cuyo valor se apreciará tanto más cuanto mayor sea nuestra atención a la ciencia como pieza cultural. [189]

[188] FERNÁNDEZ Buey, Francisco, *Ciencia*…, p., 15
[189] Ibíd. P., 14

De esta forma, quedaría claro que el saber científico es falible, probalístico y provisional donde científicos y humanísticas tiene mucho que decir y aporta para que los ciudadanos de a pie nos tomemos en serio a la ciencia y la tecnología y la pensemos como una actividad humana en contextos históricos determinados por la cultura, la política, la economía y la sociedad en su conjunto. Lo que nos permitirá una intervención razonable de los humanistas y los científicos en las controversias públicas del cambio de siglo.

Un balance sucinto de las nuevas tecnologías

En esta parte queremos llamar la atención sobre los últimos desarrollos tecnocientíficos actuales para poder resaltar la importancia de la distinción crítica entre las fuerzas productivas destructivas y el papel de la técnica. A continuación presentaremos un cuadro sinóptico de los principales y actuales desarrollos de la ciencia y la tecnología que se inscriben en la lógica de la tecnociencia.

Principales características de algunas de las nuevas tecnologías en boga[190]

Nuevas tecnologías	Nanotecnología	Biología sintética	Geoingenieria
Unidad que se le atribuye	Diagnosticar enfermedades en humanos y en cultivos, hacer más eficiente el comportamiento de los materiales e instrumentos de trabajo y los dispositivos de captación energética (celdas solares), reducir la demanda de materias primas, incrementar el reciclaje, disminuir los costos de transporte, generación de energía y purificación del agua.	Producción de combustibles, químicos, medicamentos, electricidad y alimentos a partir de la biomasa; se alega que sería una alternativa frente a los hidrocarburos.	Tecnologías de gran escala para reparar el daño al medio ambiente (cambio climático)
Técnica utilizadas	Se manipulan los átomos y las moléculas de los materiales para proporcionarles propiedades inusitadas. (un nanómetro equivale a la millonésima parte de un milímetro)	Construcción de formas de vida inexistentes hasta ahora mediante la utilización de DNA con organismos secuenciados y almacenados en bases de datos. También se sintetizan nuevas combinaciones de código genético para modificar el comportamiento de un organismo y/o dotarlo de características de otros seres	Técnica enfocadas al manejo de la radiación solar (aerosoles de sulfatos en la estratosfera, blanqueamiento de las nubes, pantallas espaciales, aumento del alfedo del planeta). La remoción y captura de dióxido de carbono (fertilización oceánica, hundimientos o afloramiento del material oceánico, ingeniería genética de algas, máquinas para

[190] ESPINOSA, Rolando, *Principales características de algunas de las nuevas tecnologías en boga, en Karl Marx y la técnica desde la perspectiva de la vida. Para una teoría marxista de las fuerzas productivas*, de Jorge Veraza, editorial Itaca, México D F, 2012, pp., 288-292.

		vivos existentes o creados artificialmente.	absorber carbono, arboles artificiales, captura y almacenamiento de carbono, biochar) y modificación climática (siembra de nubes, supresión o redirección de huracanes).
Efectos negativos en el ambiente y la salud	Las nanoparticulas de 70 nanómetros (nm) pueden penetrar los pulmones las de 50 nm pueden entrar en las células y las de 30 mn pueden atravesar la barrera de sangre del cerebro, burlando así el sistema inmunológico; por lo tanto, muchos productos fabricados con estos materiales (plaguicidas, aceites de cocina, cosméticos, dietéticos y suplementos alimenticios) y que escapan a las regulaciones jurídicas son altamente nocivas y aun letales.	Se libarán al ambiente microbios sintéticos que pueden convertirse en plagas de organismos invasores que compiten con la biodiversidad e incrementan los requerimientos de agua, tierra, biomasa y recursos naturales. La contaminación genética de la biosfera pone en cuestión la vida del planeta.	Pueden romper el frágil balance de los complejos ecosistemas. La manipulación de la radiación solar puede alterar la estratósfera y los patrones climáticos, reducir las lluvias, dañar la capa de ozono, alterar la biodiversidad, entorpecer la operación de celdas fotovoltaicas, liberar más gases efecto invernadero e incrementar la temperatura. Las tecnologías para la remoción y captura de dióxido de carbono alteran la química de los océanos. La modificación climática puede traer consecuencias impredecibles.
Otros problemas asociados derivados	Los derechos de propiedad intelectual y tecnológica se utilizan para crear una estructura de oligopolización y patentización en el mercado.	La biopiratería se reforzará por que la secuencia de ADN de un organismo puede ser divulgada por Internet y trasmitida a una máquina sintetizadora de ADN para reconstruirla y violar el Acuerdo de Transferencia de Materiales.	A medida que la geoingenieria opere en mayor escala se incrementará la cantidad de patentes bajo control de individuos y empresas privadas. Muchas de estas tecnologías requieren cambios de los usos del suelo y del mar que afectarán negativamente a las poblaciones más pobres.. Decisiones sobre los riesgos serán tomadas por agentes privados que excluirán todo dominio público privando así de derechos humanos universales a poblaciones de países enteros.
Empresa trasnacionales o instituciones dominantes	Kleinmann, Carbón Nanotechnologies Inc ., Nano-Tex, Nanofilm, Nano-Dinamics, Nantero, Nano-Opto, Konarka, Molecular Imprinst, Zettacore, NEC:	Dupont, Amyris Biotechnologies, LS9, Solazyme, Synthetic Genomiscs Inc., BP, Total, Exxon, Cargil, ADM, BASF, Weyerhauser, Syngenta.	Climos, International Biochar Initiative, Vigein Airline, American IInterprise, Agencia de Investigación de Proyectos Avanzados para la Defensa de los EStados Unidos, Planktos Inc.
Ganancias estimadas	La inversión de agentes públicos y privados durante 2004 ascendió a 8,600 millones de dólares, los cuales han sido fuertemente capitalizados.	Se prevé que este negocio generará alrededor de 500 mil millones de dólares en el año 2020.	

Algunos principios básicos frente a los desarrollos de la ciencia y la tecnología.

Los principios que debería guiar en un proyecto ecosocialista de cara al desarrollo de la tecnociencia resultan imprescindibles y necesarios para afrontar la actual crisis civilizatoria (crisis hídrica, alimentaria, energética, climática y ambiental), por que atraviesa la humanidad. Michael Lowy,[191] propone una ética que se oponga radicalmente a la lógica destructiva y profundamente de la rentabilidad capitalista y del mercado total desde cinco tesis de trabajo.

En primer lugar, se trata de una *ética social*, no de una ética de los comportamientos individuales. El cambio de estructuras económicas y sociales capitalistas/mercantiles, el establecimiento de un nuevo paradigma de producción, basado en la consideración de las necesidades sociales, especialmente la necesidad vital de vivir en un entorno natural no degradado; un cambio que precisa de actores sociales, de movimientos sociales, de organizaciones ecológicas y de partidos políticos, y no únicamente individuos de buena voluntad.

En segundo lugar, se trata de una *ética igualitaria*: el mundo actual de producción y consumo de los países capitalistas desarrollados no puede de ninguna manera generalizarse a la totalidad del planeta. El proyecto ecosocialista aspira a una redistribución planetaria de la riqueza y a un desarrollo en común de los recursos, gracias a un nuevo paradigma productivo.

En tercer lugar, se trata de una *ética democrática*: en tanto las decisiones económicas y las elecciones productivas permanezcan en manos de una oligarquía de capitalistas, de banqueros y de tecnócratas- o, en el desaparecido sistema de las economías estatalizadas, de una burocracia que escapa a todo control democrático-, no se saldrá nunca del ciclo infernal del productivismo del medio ambiente. La democratización económica- que supone la socialización de las fuerzas productivas- significa que las grandes decisiones atañen a la producción y la distribución no la toman los "mercados", sino la propia sociedad tras un

[191] LOWY, Michel, *Ecosocialismo. La alternativa radical a la catástrofe ecológica capitalista*, Editorial Siglo XXI, Madrid, 2012, pp., 99-102.

debate democrático y pluralista, en la que hay confrontación de propuestas y de opciones diferentes.

En cuarto lugar, se trata de una *ética radical*, en el sentido etimológico de la palabra: una ética que pretende ir a la raíz del mal. Las medidas a medias, las reformas a medias, las conferencias de Río, los mercados de derechos de contaminación son incapaces de aportar una solución. Hace falta un cambio de paradigma, un nuevo modelo de civilización, en resumen una transformación revolucionaria. Esta revolución no solo incumbe a las relaciones de producción- la propiedad privada, la división del trabajo-, sino también a las fuerzas productivas.

En quinto lugar, se trata de una *ética responsable*. En su conocida obra El principio de responsabilidad, el filósofo alemán Hans Jonas ha llamado la atención sobre la amenaza que representa para las generaciones futuras la destrucción del medio ambiente por la tecnología moderna Ya no se trata solamente de responsabilidad ante las generaciones futuras, como pensaba Jonas, sino claramente ante nuestra propia generación. Ya comienza a notarse las perturbaciones climáticas causadas por el efecto invernadero- por no mencionar más que este ejemplo. Y que en un futuro cercano podría tener consecuencias trágicas. El principio responsabilidad, para que tenga significado ético verdadero, no se refiere únicamente a la naturaleza en abstracto, sino también al entorno natural de la vida humana: el antropocentrismo es en este caso sinónimo de humanismo.

Por su parte Renán Vega,[192] nos presenta seis principios básicos para considerar el carácter dialectico de la ciencia y la tecnología, al igual que nos invita a que pensemos de otra forma los actuales desarrollos tecnocientíficos.

En el principio de precaución nos señala que, existen unos límites físicos y humanos que debemos de considerar frente a la tecnociencia. Es perentorio y urgente de no hacer todo lo que se quiera sin tener en cuenta las consecuencias que ciertos desarrollos tecnocientíficos

[192] VEGA Cantor, Renán, *La crisis civilizatoria y los límites de la tecnociencia y del capitalismo,* articulo inédito suministrado por el autor, 2011.

puedan tener para la sociedad, como por ejemplo, la energía nuclear y la biotecnología, la geoingenieria, la biología sintética, entre otros mencionados anteriormente. Frente al principio de solidaridad sincrónica y diacrónica nos dice que no podemos ni debemos acentuar aún más las diferencias entre los distintos países de la periferia frente a los países del centro en materia de ciencia y tecnología. Además de llamar la atención sobre la responsabilidad que tenemos con las generaciones presentes y futuras de cara a lo que les estamos heredando: desechos, contaminación y miseria generalizada. El principio democrático supone la participación efectiva y consciente de todos y todas en relación a los actuales desarrollos tecnocientíficos. Hay que intervenir de manera responsable y crítica si se tiene en cuenta que afectan de manera directa nuestro bienestar social. El principio de autocontención, se refiere al reconocimiento de nuestros propios límites como individuos y como especie y al de considerar que no todo lo que se quiere hacer en razón de la ciencia y la tecnología se debe aceptar acríticamente y pasivamente. El principio de biomímesis, se plantea la necesidad de hacer compatibles los sistemas productivos de la humanidad con la biosfera. Y finalmente en principio de ecoeficiencia, nos lleva a considera que las actividades humanas tiene que ser sostenibles: con acciones de suficiencia, que gasten la cantidad indispensable de materia y energía, que conduzcan a la satisfacción de las necesidades básicas de la gente y rompan con la lógica del consumo ostentoso y derrochador.

La formación humanística y la tercera cultura

Como resultado del auge de la ciencia y la técnica, en la lógica del capitalismo los propósitos han cambiado; ya no requerimos de hombres para convivir armónicamente con otros hombres, sino hombres competitivos y productores, para que con la ayuda de la máquina logren los mayores resultados en términos de la producción en masa. Hombres que no piensen, sólo que hagan o ejecuten herramientas y máquinas.

Así, el hombre se ha visto asimilado a una máquina, incidente que lo ha reducido a ser algo parecido a un robot, que sólo trabaja para minimizar pérdidas, examinar el máximo de eficiencia en tiempo, productividad, competitividad y excelencia, lo cual lo ha llevado a

pensar como máquina y a olvidar su dimensión humana con tal de satisfacer las necesidades del mercado laboral y del consumismo. Se ha impuesto lo que llama Lewis Munford, las *tecnologías autoritarias* sobre las *tecnologías democráticas.*

En este enfoque está implícito el mayor sesgo de la formación y las profesiones técnicas, ya que, al no estar articuladas con otras áreas del conocimiento que le sirvan a los estudiantes para el desarrollo de las sociedades, generan profesionales incapaces de satisfacer las necesidades de su tiempo en lo laboral, social, cultural, y los convierten en individuos carentes de integridad, tanto en lo profesional como en lo personal.

Entre las finalidades de la formación humanística, consideramos importante tener en cuenta, para la formación profesional en educación superior, los siguientes aspectos generales de las distintas disciplinas que conforman las ciencias sociales:

1. *Una formación económica:* que le permita al estudiante la comprensión de las leyes de la economía de las sociedades, tanto en el plano nacional como internacional, para poder entender las dinámicas de las leyes económicas del funcionamiento de las sociedades y caracterizar los rumbos del actual modo de producción capitalista, con sus diferentes transformaciones y variaciones a lo largo de la historia, de tal forma, que el profesional esté mejor capacitado para entender las condiciones económicas en las que se encuentra inmerso, las condiciones laborales a las que tiene que enfrentarse, las políticas económicas de su país, en el contexto mundial, y la incidencia que puedan tener tanto en el desarrollo científico técnico, las políticas de ciencia y tecnología e innovación de su territorio, como en el desarrollo y desempeño profesional.

2. *Una formación política:* que le permita al profesional recurrir al conocimiento y la naturaleza del poder político y de las relaciones entre los individuos, grupos, o clase sociales y naciones. Del mismo modo, que comprender el funcionamiento del poder político en las instituciones administrativas y sociales, tener una visión histórica de las principales etapas del desarrollo político, tanto a nivel mundial como nacional; entender las responsabilidades

que implican las relaciones políticas entre individuos, grupos sociales, Estados y naciones y, finalmente, la formación política debe brindar una fundamentación teórica, al igual que la promoción de acciones de participación pública alrededor de los desarrollos científico técnicos, las decisiones sociopolíticas, en las cuales se desenvuelve el profesional, y que no solamente tienen que ver con su labor técnica, sino que trasciende a un contexto más vasto del tipo de sociedad y mundo donde se mueve.

3. *Una formación ética:* que contribuya a la preparación y asimilación de pautas y patrones de comportamiento que reglamentan las relaciones entre los hombres en la sociedad, propiciando un sistema de principios humano-universales en el desempeño profesional. Esto supone no solamente una formación técnica, sino también una formación ciudadana y de su integración en contextos sociales divergentes, que poseen sus propias normas de conducta y aceptación de lo justo, lo bueno o lo debido. La formación ética va desde lo laboral, lo familiar, hasta el contexto social en que se exige una responsabilidad; es decir, la ética tiene que ver con la acción cotidiana en todos los espacios del mundo social donde se desenvuelve el educando. Así mismo, una ética que dé cuenta de su quehacer como profesional en el campo de la ciencia y la tecnología y de su responsabilidad frente a los desarrollos tecncientificos.

4. *Una formación histórica:*Una historia que le permita al profesional, *pensar históricamente;* es decir, utilizar de forma comprensiva una serie de herramientas conceptuales, teóricas, procedimentales y actitudinales, para comprender cualquier hecho histórico; que proponga preparar a los profesionales en el conocimiento histórico y su realidad concreta, y quizá lo más importante, brindar herramientas de análisis para entender las dinámicas sociales y su transformación en el tiempo; una historia que ayude entender el presente para proponer un nuevo proyecto de sociedad, que posibilite comprender los conflictos del mundo que se presentan actualmente en el mapa político, y nos permita construir alternativas ante los desarrollos actuales de la ciencia y la tecnología y las crisis del mundo contemporáneo.

CAPÍTULO V

1. CIENCIA, TECNOLOGÍA Y TECNOCIENCIA

Una aproximación al concepto de ciencia, tecnología y tecnociencia, nos puede acercar a la visión que queremos desarrollar en este capítulo como propuesta curricular. Del mismo modo, nos puede ayudar a señalar las relaciones que actualmente han caracterizado a la tecnociencia, particularmente, de los últimos desarrollos tecnocientíficos desde la segunda mitad del siglo XX hasta hoy: la biotecnología, Inteligencia Artificial, tecnologías de la información y la comunicación, nanotecnología, neurociencia, entre otros.

La tecnociencia ha estado estrechamente vinculada con los avances epistémicos de las distintas disciplinas, en especial, las ciencias físicas y las ciencias naturales, y en menor medida, las ciencias sociales. Es decir, que, para que se produjera un viraje de la investigación científica y se asumiera el concepto de tecnociencia, estas últimas han pasado a cumplir una serie de características propias de la nueva actividad científica y tecnológica. Así, por ejemplo, se sirve de las tecnologías de la información, se crean redes de investigación, aparecen los científicos que deben ofrecer sus productos y comercializarlos en el mercado; la investigación se ha orientado por las inversiones y patrocinios de las empresas multinacionales y se presenta la desaparición paulatina del investigador como ente autónomo.

De tal modo, en este capítulo nos detendremos, en primera instancia, en la definición del concepto de ciencia, tecnología y tecnociencia. En segunda instancia, se hará una aproximación a la pluralidad de la tecnociencia: ciencias físico naturales y ciencias sociales, y en tercer lugar, las relaciones que se pueden hallar entre la tecnociencia y los desarrollos tecnocientificos (biotecnología, nanotecnología).

2. LA CIENCIA

Una primera aproximación a la *ciencia,* es la que se conoce como la concepción tradicional de la ciencia o visión heredada de la ciencia. Se considera que ésta es una empresa autónoma, objetiva, neutral y constituida en un código de racionalidad, ajeno a cualquier tipo de interferencia externa. El conocimiento científico aparece como un rígido procedimiento y el método científico como una única forma de investigar, aislados de los condicionamientos sociales, políticos, culturales y económicos.

Dentro de la tradición del empirismo clásico, casos de Francis Bacon y J. S. Mill, el método científico era entendido básicamente como un método para el descubrimiento de leyes o fenómenos. Se trataba, por tanto, de un procedimiento o algoritmo para la inducción genética; es decir, de un conjunto de reglas que ordenaba el proceso de la inferencia deductiva y legitimaban sus resultados. El método permitiría construir enunciados generales hipotéticos acerca de esta evidencia empírica, a partir de un conjunto limitado de evidencia empírica constituida por enunciados particulares de observación.[193]

En tal sentido, la ciencia puede tener distintas caracterizaciones, si tenemos en cuenta que ésta es un fenómeno complejo que ha variado considerablemente con el devenir histórico. Así, por ejemplo, se le puede analizar como un sistema de conocimientos que transforma nuestra visión del mundo real y enriquece nuestro imaginario y nuestra cultura; se suele entender como un proceso de investigación que nos permite obtener conocimientos; desde la perspectiva del progreso se asocia a los impactos prácticos y productivos, que genera la transformación del mundo y termina siendo una fuente de riqueza que genera "bienestar y progreso"; y la ciencia como una profesión formalmente institucionalizada y con funciones sociales claramente determinadas.

[193]. GARCÍA, Palacios Eduardo Marino, et al., *Ciencia, tecnología y sociedad. Una aproximación conceptual,* Organización de Estados Iberoamericanos, Madrid, 2001, p. 13

Para John Bernal, la ciencia no puede ser vista, solamente como método, como una tradición acumulativa de conocimientos, habiendo descrito también sus relaciones con la producción y con la ideología en general. Es decir, que la ciencia deber ser considerada principalmente, desde su historia y su contexto social. Sólo, a partir de un examen detallado de la interacción de la ciencia y la sociedad a lo largo de la historia, podemos empezar a comprender qué significa la ciencia y qué puede reservarnos el futuro.[194]

Para, Jorge Núñez Jover, este último objetivo —anunciado por Bernal unas cinco décadas atrás—, ha pasado a ocupar un lugar central en los estudios de la ciencia. Ello ha ocurrido de la mano de dos circunstancias fundamentales. La primera, advierte que en la segunda mitad de este siglo, la ciencia se ha convertido en una fuerza social extraordinaria y sus estudios han de reconocerla así: las resonancias económicas, éticas, políticas del trabajo científico, han impuesto un temario renovado de la ciencia. Junto a esto —y en parte por ello—, aquellas tradiciones teóricas que prestaban escasa atención a la dimensión social de la ciencia o la ignoraban, han sido desplazadas como: el positivismo, el empirismo lógico (Carnap, Reichenbach, Hempel) y el racionalismo crítico (Popper).[195]

De este modo, la ciencia ha tenido tres grandes desplazamientos importantes a la hora de hacer una caracterización actual: en primer lugar, se ha dado un desplazamiento de la percepción de los resultados de la actividad científica; es decir, la idea del conocimiento científico como teorías puras, objetivas, asépticas y verdaderas, ha sido cambiada por una visión que considera la falibilidad del conocimiento, su carácter transitorio. Aquí se conciben otras formas de conocimientos, y se entiende el conocimiento científico como producto de la historia, la sociedad y la cultura, permeado tanto por sus valores y preferencias. En segunda instancia, el desplazamiento de la ciencia ha operado hacia los procesos de profesionalización e institucionalización que corresponden con la actividad científica. La ciencia, en este

[194]. BERNA,L John, *Historia social de la ciencia. La ciencia en la historia*, Ediciones Península, Barcelona, 1964, p. 52.
[195]. NÚÑEZ JOVER, Jorge, "La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar", 2002. Disponible en: http://www.campus-oei.org/salactsi/nunez06.htm. Visitada el 24 de febrero de 2012.

sentido, no es resultado de genios ilustrados, aislados esperando que llegue la inspiración para construir teorías, sino que es, ante todo, una actividad profesional institucionalizada que requiere de una educación, que está inmersa de valores, creencias, concepciones del mundo y formas de actuar. Finalmente, un tercer desplazamiento se ha dado de los productos de la ciencia a la actividad científica.

Para Javier Echeverría, por ejemplo, las revoluciones tecnocientificas surgen por un cambio en la estructura de la actividad científica y tecnológica, del que suele derivarse un cambio en la estructura del conocimiento, pero también otras muchas transformaciones: políticas, económicas, organizativas, sociales. Es lo que él llama la *tecnociencia*;[196]Lo cual no quiere decir, que ésta no tenga sus particularidades: la ciencia supone la búsqueda de la verdad o por lo menos, un esfuerzo a favor con el rigor y la objetividad; la ciencia, es ante todo, producción, difusión y aplicación de conocimientos.

De modo tal que de lo que se trata aquí, es de considerar a la ciencia como una actividad donde intervienen el contexto social y la cultura. Para Agazzi, la ciencia es considerada también en cuanto actividad humana. Esta afirmación abarca, implícitamente, al menos dos líneas de desarrollo igualmente legítimas, según se elija concentrar la atención sobre la ciencia como actividad de un individuo o como una actividad colectiva o social.[197] Al hablar de ciencia, como actividad, nos dirigimos al proceso de su desarrollo, su dinámica e integración dentro del sistema total de las actividades sociales. Desde esta perspectiva, se promueven a un primer plano los nexos ciencia-política, ciencia-ideología, ciencia-producción, en general, ciencia.[198]

Tomas Kuhn, introduce varios aspectos actuales de considerable importancia de la filosofía, la sociología y la historia de la ciencia. A partir de la publicación de *La estructura de las revoluciones científicas*, se produce un desplazamiento, que va desde el análisis abstracto de

[196]. ECHEVERRÍA, Javier, *La revolución tecnocientífica*, Fondo de Cultura Económica, México, 2003, p. 48.
[197]. AGAZZI, Evandro, *El bien, el mal y la ciencia*, Editorial Tecnos, Madrid, 1996, pp. 304 y 305.
[198]. NÚÑEZ Jover, Jorge, p. 17.

teorías aceptadas, hacia una interpretación histórica de la actividad científica. Es decir, planteó que el conocimiento científico evolucionaba, de manera similar a como lo hace el arte a lo largo de su historia, mucho más irregularmente de lo que había sugerido el modelo positivista, el cual consideraba un incremento lineal y progresivo del conocimiento que se acercaba cada vez más a la realidad o verdad referida de la naturaleza. Más que centrarse en el análisis de teorías maduras y explicaciones científicas, como lo habían hecho los positivistas, Kuhn dirigió su atención a la práctica cotidiana de la ciencia, argumentando que la ciencia está organizada en paradigmas o patrones de organización de creencias y prácticas.[199]

Marx Kröber, resume una definición de ciencia, citada por Núñez: "la ciencia no sólo como un sistema de conceptos, proposiciones, teorías, hipótesis, etc., sino también, simultáneamente, como una forma específica de la actividad social dirigida a la producción, distribución y aplicación de los conocimientos acerca de las leyes objetivas de la naturaleza y la sociedad. Aún más, la ciencia se nos presenta como una institución social, como un sistema de organizaciones científicas, cuya estructura y desarrollo se encuentran estrechamente vinculados con la economía, la política, los fenómenos culturales, con las necesidades y las posibilidades de la sociedad dada".[200]

3. LA TECNOLOGÍA

Antes de entrar a conceptualizar lo que entendemos por tecnología, es necesario hacer una sucinta diferenciación entre *técnica* y *tecnología*. La técnica es un procedimiento que se emplea para obtener un fin determinado y se constituye en un esfuerzo que facilita superar las limitaciones que impone el medio natural. Herramientas, máquinas y planes relacionales de acción han existido en las sociedades humanas desde hace milenios. Los antropólogos

[199]. CUTCLIFFE, Stephen, *Ideas, máquinas y valores. Los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Editorial Anthropos, México, 2003, Pág, 28
[200]. NÚÑEZ Jover, Jorge, ibid.

usan como criterio de identificación de fósiles pertenecientes a la especie *homo,* la capacidad para fabricar y usar instrumentos. El *homo sapiens* se identifica a partir del *homo faber.*[201]

El término *técnica,* en su acepción más general, designa todo procedimiento (por el que entendemos un proceso pautado) que nos permite poner en marcha ciertos medios dirigidos a conseguir un fin. Abrir una botella con la ayuda de un sacacorchos es una operación técnica, igual que el vaciado de los depósitos de un petrolero gigante, la palanca de cambios de un automóvil o la resolución de una ecuación de tercer grado. Hay técnicas simples y técnicas complejas.

En estas últimas participan diferentes actores y factores, por ejemplo, cuando se habla de un proceso de fundición, se debe tener en cuenta, "problemas de energía, problema de componentes, minerales, combustible, viento, problema del instrumento como tal, el alto-horno y sus propios componentes, armadura, refractarios, formas. Para representarse una técnica, sea cual sea, en su complejidad real, hay que tomar en consideración el sistema técnico en el cual se inscribe y que la hace posible. Un sistema técnico, por tanto, no es nunca exclusivamente técnico, sino igualmente económico, social y político, pues se entiende que la interdependencia de las técnicas en el seno de un sistema dado, se inscribe a sí misma en un conjunto de relaciones económicas, sociales y políticas.[202]

La técnica está determinada por *un saber hacer algo*, que no está necesariamente acompañada por explicaciones teóricas; es decir, no se preocupa por saber el qué ni tampoco el cómo se produce tal o cuál fenómeno. En el caso de la técnica, los conocimientos proceden de la experiencia cotidiana, del "ingenio" o de un entrenamiento específico.

La técnica es ante todo, un saber hacer, antes que un saber teórico. Esta procede siempre de la experiencia cotidiana, de la tradición, de la acumulación de conocimientos que han sido transmitidos de generación en generación. Es un conocimiento que ha estado presente a lo

[201]. QUINTANILLA, Miguel, *Tecnología: un enfoque filosófico,* Fondo de Cultura, México, 2005, p. 22.
[202].MANDOSIO, Jean-Marc, "El condicionamiento neotecnológico". disponible en: www.nodo50.org/dado/textosteoria.htm

largo de la historia de la humanidad. Es decir, la técnica es una condición imprescindible del desarrollo de la humanidad, y sin ésta el hombre no hubiese podido sobrevivir como especie. Gracias a ésta, junto, al trabajo, el lenguaje, la conciencia y la vida social, los seres humanos han podido mantenerse como especie en diferentes periodos históricos.

De tal manera, la historia de las civilizaciones es la historia de sus técnicas, y en las más antiguas encontramos la presencia de grandes realizaciones técnicas relacionadas con la agricultura, la caza, la ganadería, el transporte, la guerra y el control social de las organizaciones. Los periodos de la prehistoria se identificaron por grandes transformaciones técnicas, relacionadas con la fundición y aleación de metales. Así, la aparición de las técnicas de la escritura se usa convencionalmente para señalar el comienzo de la historia propiamente dicha. Desde muy antiguo, han existido máquinas en el sentido que hoy damos a este término, como dispositivos capaces de transformar una fuerza de determinada naturaleza para realizar un trabajo útil.[203]

Por su parte la tecnología, al igual, que la ciencia, debe ser considerada principalmente, desde su historia y su contexto social. Al hablar de tecnología, se tienen en cuenta varios aspectos: la participación de diferentes actores implicados en el proceso tecnológico; las fuerzas sociales que participan de los complejos tecnológicos; la correlación entre tecnología y sociedad, y sus transformaciones y relaciones recíprocas, entre otras.

Según Miguel Quintanilla, el origen de la tecnología actual hay que buscarlo en la Revolución industrial de los siglos XVIII y XIX. En ese entonces, se produjeron los cambios más decisivos para explicar la posterior evolución de la técnica: el sistema de producción de bienes materiales se vio alterado por la sustitución generalizada de las herramientas artesanales por las máquinas, la introducción de una nueva fuente de energía utilizable para el trabajo mecánico, la máquina de vapor, que permitió independizar el proceso de producción industrial de la disponibilidad de fuentes de energía tradicionales (el viento, el

[203]. QUINTANILLA, Miguel, *Filosofía* p. 22.

agua, la fuerza muscular), y la organización de la producción en factorías o manufacturas.[204] Este autor define *tecnología* como "técnicas industriales de base científica. Para estas reservamos el término tecnología. Las tecnologías son complejos técnicos promovidos por las necesidades de organización de la producción industrial, que promueven a su vez nuevos desarrollos de la ciencia".[205]

Para los griegos, la técnica, lo práctico, se consideraba como algo inferior, y lo teórico se aproximaba hacia una vida contemplativa teórica, hacia una realización personal. Este privilegio concedido a lo teórico sobre lo práctico, es lo que en cierta medida, nos ha acompañado hasta hoy; es decir, el privilegio concedido a la ciencia como teoría más que como práctica social, al igual, que una de las razones del énfasis excesivo en la diferenciación entre ciencia y tecnología.

Usualmente, en el ámbito académico, era habitual definir la tecnología como ciencia aplicada. Desde esta perspectiva, la tecnología se analizaba como conocimiento práctico, que resultaba directamente de la ciencia; es decir, del conocimiento teórico. Una importante tradición académica respaldaba esta imagen de la tecnología: el positivismo lógico. Para los positivistas, las teorías científicas eran sobre todo un conjunto de enunciados que trataban de explicar el mundo natural de un modo objetivo, racional y libre de cualquier valor externo a la propia ciencia.

De esta imagen intelectualista se desprende que, si las teorías científicas son valorativamente neutrales, nadie puede exigir responsabilidad a los científicos de su aplicación cuando son puestas en la práctica. En todo caso, si hubiese que exigir algún tipo de responsabilidad, ésta debería caer sobre quienes hacen uso de la ciencia aplicada, esto es, de la tecnología. Las tecnologías, en tanto forma de conocimiento científico, son valorativamente neutrales.[206]

[204]. QUINTANILLA, Miguel, p. 23.
[205]. *Ibíd.*, p. 46.
[206]. MARINO García, Eduardo Palacios et al.., p. 39.

Según, Eduardo García, esta tesis de la tecnología como ciencia aplicada, ha sido atacada desde diferentes frentes por John Staudenmaier. Sus principales argumentos son los siguientes:

La tecnología modifica los conceptos científicos: Thomas Smith estudió el Whirlwind Project, desarrollado tras la II Guerra Mundial en el MIT para crear una computadora digital. Concluye que la mayor parte de los conceptos utilizados era endógena a la propia ingeniería, y los que procedían de las ciencias (especialmente de la física con el almacenamiento magnético de información), fueron sustancialmente transformados para su utilización en el desarrollo del proyecto.

La tecnología utiliza datos problemáticos diferentes a los de la ciencia: Walter Vicenti ha estudiado el diseño aeronáutico, mostrando que la ingeniería realiza aportaciones importantes a problemas que la ciencia no se ha ocupado. Para ello, realiza una categorización del conocimiento tecnológico en el orden siguiente: 1) conceptos fundamentales de diseño, 2) criterios y especificaciones, 3) herramientas teóricas, 4) datos cuantitativos, 5) consideraciones prácticas, y 6) instrumentalidades de diseño. El conocimientos científico es importante en los tipos 1, 3 y 4, pero parte de estos tipos de conocimiento proceden del propio desarrollo tecnológico.

La especificidad del conocimiento tecnológico: aunque existen fuertes paralelismos entre las teorías científicas y las tecnologías, los presupuestos subyacentes son diferentes. Según Layton, la tecnología, por su propia naturaleza, es menos abstracta e idealizada que la ciencia.

La dependencia de la tecnología de las habilidades técnicas: la distinción entre la técnica y la tecnología se realiza en función de la conexión de esta última con la ciencia (tanto en relación con el conocimiento como con la metodología, el uso de herramientas teóricas, etc.). Esta distinción no implica que en la tecnología actual no desempeña ningún papel las habilidades técnicas.

Estas cuatro líneas de argumentación identificadas por Staudenmaier, no niegan necesariamente que exista relación entre la ciencia y la tecnología; lo que niegan es que esta

relación sea exclusivamente lo que se expresa en la comprensión de la tecnología como ciencia aplicada.[207]

Según Jorge Núñez, hay por lo menos un par de imágenes de la tecnología que limita su comprensión: la *imagen intelectualista* y la *imagen artefactual*. En la primera, la tecnología se entiende como ciencia aplicada, entendida ésta como un conocimiento teórico. De las teorías científicas derivan las tecnologías, aunque, por supuesto, pueden existir teorías que no generen tecnologías. Una de las consecuencias de este enfoque es desestimular el estudio de la tecnología; tanto la clave de su comprensión está en la ciencia, que con estudiar esta última será suficiente. Por su parte, la imagen *artefactual* o instrumentalista, aprecia las tecnologías como simples herramientas o artefactos. Como tales, ellas están a disposición de todos y serán su uso y no ellas mismas susceptibles de un debate social o ético. En virtud de esta imagen comúnmente se acepta que la tecnología puede tener efectos negativos (contaminantes, por ejemplo), pero ello seguramente se debe a algo extrínseco a ella: la política social o algo semejante. Con ello, la propia tecnología y su pertinencia económica, ética, cultural o ambiental queda fuera de la discusión.[208]

Tanto la imagen artefactual como la intelectualista, dejan de lado los aspectos económicos, políticos y culturales donde se producen las tecnologías. Estas aparecen descontextualizadas de las redes sociales y no permiten acercar la tecnología al debate sobre las finalidades de los desarrollos tecnocientificos actuales.

Finalmente, para Marcuse, la tecnología, como un modo de producción, como la totalidad de los instrumentos, artefactos y utensilios que caracteriza la era de la máquina, es al mismo tiempo un modo de organización y perpetuación (o cambio) de las relaciones sociales, una manifestación del pensamiento dominante, un instrumento para el control y el dominio.

[207]. MARINO García, E Palacios, et al.,pp. 39 y 40
[208].NÚÑEZ Jover Jorge, "La ciencia y la tecnología como procesos sociales…",

Desde esta perspectiva, cada uno de estos conceptos nos va acercando a la ciencia contemporánea y nos permite entrar en una discusión de enormes alcances sobre los rumbos, los desplazamientos y transformaciones que hoy en día ha sufrido la ciencia y la tecnología, hacia lo que se conoce como tecnociencia.

4. LA TECNOCIENCIA

El término *tecnociencia* se entiende como la íntima conexión entre la ciencia y la tecnología y la cada vez más borrosa frontera de sus diferencias. La tecnociencia cambia sustancialmente las conceptualizaciones que hasta ahora se venían desarrollando en los párrafos anteriores, sobre la ciencia y la tecnología, en la medida que el límite que marcaba la diferenciación entre ambas desaparece.

La intensificación de las relaciones entre ciencia y tecnología a través de los tiempos, ha conducido a su fusión como tecnociencia en el mundo contemporáneo. Este término fue introducido por Bruno Latour, para su uso en la metodología de los estudios sociales sobre ciencia y tecnología, pero hoy está muy difundido en otros muchos ámbitos. De manera general, puede decirse que la tecnociencia designa el conjunto de actividades de I+D+I en las que ciencia y tecnología están imbricadas profundamente y se refuerzan entre sí para conseguir un beneficio mutuo en sus procedimientos y resultados.

Según Acevedo Díaz, la tecnociencia surgió hacia el último cuarto del siglo XX, por evolución de la *bigscience* y gracias al impulso de algunas grandes empresas de Estados Unidos, habiéndose expandido luego con mucha rapidez por otros países desarrollados. *Big science* y tecnociencia, tienen rasgos comunes, pero también diferencias. Así, mientras que la investigación básica representó un papel importante en la *bigscience*, en la tecnociencia destaca sobre todo la instrumentalización del conocimiento científico para cumplir el objetivo de lograr innovaciones tecnocientíficas comercialmente rentables. Otras características distintivas de la tecnociencia son: el predominio de la financiación privada sobre la pública

en las actividades I+D+I, la importancia relativamente menor del tamaño del proyecto y de los equipos e instrumentos; su carácter multinacional, la conexión en red de los laboratorios mediante el uso de tecnologías de la información y comunicación, la pluralidad y diversidad de agentes tecnocientíficos.

En las últimas décadas, los intereses políticos y económicos han establecido un marco nuevo, caracterizado por la aparición de redes internacionales, con formas organizativas novedosas, que controlan una buena parte del conocimiento básico o esencial, así como la difusión de ideas y resultados en campos estratégicos de la investigación de punta. Así, la mayoría de los científicos académicos, que investigan hoy subvencionados por las empresas o las instituciones gubernamentales, tienen que pedir autorización para publicar sus trabajos. Las nuevas relaciones surgidas entre la investigación básica realizada por la ciencia académica y la investigación tecnológica, han dado lugar a un híbrido entre la ciencia académica y la ciencia industrial, que es un componente más de la tecnociencia contemporánea.[209]

Javier Echeverría, enfatiza en este concepto, en relación a los cambios y las modificaciones que puede causar esta hibridación entre la ciencia y la tecnología. Al respecto, asegura, las tecnociencias modifican el mundo social, no sólo la naturaleza. Lo principal es la transformación del mundo que producen, y en particular del mundo social. El conocimiento científico es un medio para modificar la correlación de fuerzas en una guerra, para obtener beneficios económicos, para mejorar la salud de un país.

Para Jorge Riechmann, el neologismo *tecnociencia* resulta necesario, porque lo que está en juego no es simplemente una técnica de base científica, sino algo que va mucho más allá: la nueva ciencia es en su misma esencia tecnológica (está orientada a la manipulación técnica de la realidad), y la técnica moderna se desarrolla entrelazada estrechamente con las ciencias naturales.

[209]. ACEVEDO, José Antonio Díaz, De la ciencia a la tecnociencia (III). Y, al final, tecnociencia, Organización de Estados Iberoamericanos. Disponible en: www.oei.es/divulgacioncientifica/opinion0050.htm. Consultado, marzo 3 de 2012.

El propio desarrollo tecnológico se convierte en condición *sine qua non* del avance científico: piénsese, por ejemplo, en la investigación genómica en los años noventa del siglo XX. Sólo, gracias a la pujanza de la informática y las ciencias de la computación, se ha hecho posible la secuenciación del genoma humano, y de otros animales. "Informática y biotecnología son campos de desarrollo típicamente tecnocientíficos. En ellos confluyen ciencias y técnicas: física, matemáticas, biología e ingenierías".[210]

Para Renán Vega, esto significa que ya no existe un dique inseparable entre ciencia y tecnología, en la que la primera se dedicaría a la investigación pura, sin preocuparse por las aplicaciones que pudiesen hacerse o no de los descubrimientos que han resultado de esa investigación, que correspondería a la tecnología. En las actuales circunstancias, es imposible suponer que la ciencia marcha por un lado y la tecnología por otra y que las dos son completamente autónomas, cuando es indudable la compenetración entre ambas, con el predominio de la tecnología sobre la ciencia, para originar la tecnociencia.[211]

Para Luis Alberto Tarazona, hoy en día, cada vez con más intensidad, va siendo imposible no reconocer la estrecha interrelación que existe entre "la ciencia y la tecnología". Las fronteras entre el conocimiento científico y la tecnología parecen confundirse cada vez más; incluso, han dado origen a un híbrido conocido como tecnociencia.[212]

Para Manuel Medina, el término tecnociencia, que designa el complejo entramado de la ciencia y la tecnología contemporánea, tiene una carga conceptual especial. No sólo indica que, con el paso de la ciencia académica a la ciencia gubernamental e industrial, sobre todo en el siglo XX, ciencia y tecnología han llegado a ser prácticamente inseparables en la realidad. También, señala una nueva imagen de la ciencia y la tecnología que los actuales estudios de ciencia y tecnología han ido destacando frente a las concepciones tradicionales. Una de las ideas características es que la ciencia no se puede reducir a los científicos ni la

---

[210]. RIECHMANN, Jorge, *Transgénicos: el haz y el envés*, Editorial Catarata, Madrid, 2004, p. 247.
[211]. VEGA Cantor, Renán, *Un mundo incierto,* Vol. II, p. 183.
[212]. TARAZONA, Luis Alberto, Tecnociencia, sociedad y valores, en *Ingeniería & Desarrollo,* Universidad del Norte, # 14, p. 38.

tecnología a los tecnólogos, sino que ambas forman parte de complejas redes junto con otros agentes y entornos simbólicos, materiales, sociales, económicos, políticos y ambientales.[213]

La tecnociencia es, precisamente, un recurso del lenguaje para denotar la íntima conexión entre ciencia y tecnología y desdibujamiento de sus límites. El término tecnociencia no necesariamente conduce a cancelar las identidades de la ciencia y la tecnología, pero sí nos alerta que la investigación sobre ellas y las políticas prácticas que respecto a las mismas implementemos, tienen que partir del tipo de conexión que el vocablo *tecnociencia* desea subrayar. Se trata, entonces, de tomar conciencia de la naturaleza de la actividad científica y tecnológica contemporánea. La biotecnología, la farmacología, la química sintética, sería algunos ejemplos, entre mucho, que ilustran la naturaleza de la tecnociencia.[214]

Resumiendo, la tecnociencia supone una serie de características que son necesarias para entender la práctica o praxiología tecnocientifica: cambios en la estructura de la práctica científica, más que del conocimiento; de las comunidades científicas a las empresas tecnocientificas, públicas y privadas; subordinación de los objetivos a otros fines: militares, empresariales, políticos y económicos CyT; de las comunidades científicas a las empresas tecnocientificas: estrategias de I+D+i, gestión empresarial, *marketing*; convergencia activa entre científicos y tecnólogos; agencia plural: empresarios, políticos, científico, tecnólogos, juristas, gestores e inversores; impactos medioambientales y sociales: tecnociencia y transformación de la sociedad, no sólo de la naturaleza, entre otros aspectos.

Para ilustrar mejor lo anterior, en el cuadro siguiente nos proponemos hacer una caracterización sucinta de los cambios operados en el interior de las disciplinas y su distinción con las correspondientes tecnociencias de la segunda mitad del siglo XX.

[213]. MEDINA, Manuel, *Tecnociencia*, Universidad de Barcelona. Disponible en: http://cts.fsf.ub/prometheus/index.htm. Visitado el 3 de marzo de 2012.
[214]. NÚÑEZ JOVER, Jorge La ciencia y la tecnología como procesos sociales…, p. 35.

La pluralidad tecnocientífica de las disciplinas científicas acorde con la tecnociencia del siglo XX se relacionan en el siguiente cuadro.[215]

Tabla 12: Tecnociencia del siglo XX

Pluralidad Tecnocientífica	Características Principales
Tecnomatemática: ramas relativamente complejas, como el álgebra y el cálculo diferencial e integral, fueron absorbidos por la tecnociencia: paquetes matemáticos como Macsyma, Reduce, Mathematica, SPSS, que permiten llevar a cabo automáticamente operaciones que los matemáticos tardarían siglos en poder dominar, como la resolución de operaciones de ecuaciones algebraicas, el cálculo diferencial, la resolución de integrales o las distribuciones estadísticas. Otro tanto cabe decir de la geometría, puesto que los ordenadores permiten trazar y resolver figuras geométricas con mucha mayor facilidad y rapidez que las técnicas clásicas. Un nuevo modo de hacer matemáticas: —De la teoría de números ha surgido una nueva rama, la *Computational Number Theory,* que tiene gran utilidad para la criptografía. —Buena parte de los problemas del álgebra elemental pueden ser abordados mediante programas informáticos de Computer Algebra. —*Análisis matemático,* área donde ha habido grandes progresos en su informatización. La influencia también se ha dado de la matemática a la tecnología. El enorme desarrollo de los algoritmos informáticos, por ejemplo, ha generado nuevas teorías matemáticas: Algorítmica, Teoría de Funciones Recursivas, Teoría de la Complejidad Computacional, Inteligencia Artificial, etc. No sólo	**Eniac-Edvac:** uno de los proyectos más importantes en la medida de que era una máquina diseñada para procesar información y hacer cálculos. Eficacia para computar rápidamente trayectorias de proyectiles y ondas expansivas, y, por supuesto su carácter de proyecto militar, con un importante componente industrial e ingenieril. Lo construyeron Eckert, un ingeniero, Mauchly, un consultor, y Goldstine, encargado militar del proyecto, que fue clasificado como secreto (proyecto PX de la Oficina de Material Balístico). El ENIAC tenía 17.648 tubos de vacío, 70.000 resistencias, 10.000 capacidades, 15000 relés y 60000 conmutadores manuales. Costó una fortuna: 500.000 dólares en 1943. Tras la incorporación de von Neuman, surgió el EDVAC, y tras él una saga de ordenadores diseñados conforme a la "arquitectura von Neuman". La novedad principal consistió en que el programa que ordenaba la ejecución de los cálculos se grababa en la misma máquina, la idea original de lo que hoy conocemos como *software.*

[215]. ECHEVERRÍA, Javier, *La revolución* pp. 106-146.

hay tecnologías de la computación, sino también ciencias de la computación. La tecnociencia no sólo genera nuevas tecnologías (como la robótica), también nuevas ciencias y nuevas teorías. Es una de las razones de llamarla tecnociencia, no simplemente tecnología.	
Tecnoastronomía: se trata de una revolución tecnocientífica, suscitada ante todo por los cambios de la práctica astronómica, y más concretamente, de observación, que en la actualidad son enormes equipamientos que exploran el espacio a distancias siderales. —La revolución tecnocientífica en astronomía óptica fue impulsada por el proyecto del telescopio espacial, no por sus resultamos epistémicos. Una vez realizada esa revolución, surgieron grandes cambios teóricos. Cuando hablamos de tecnociencia, es preciso analizar primero los cambios en la práctica científica, que son los que caracterizan ese nuevo tipo de revoluciones. —No hay Hubble operativo ni exploración de los planetas y las galaxias sin avances en el ámbito de la informática y las telecomunicaciones. Las Tic son uno de los requisitos de la tecnoastronomía, y en general de la investigación tecnocientífica.	El proyecto de mayor envergadura fue la construcción del *telescopio Hubble.* El telescopio espacial lo empezó a construir la NASA en 1977, contratando la mayor parte de la tarea a empresas privadas norteamericanas. Fue lanzado al espacio en 1990 y desde entonces ha funcionado razonablemente. Puesto que el proyecto de un telescopio espacial surgió en los años 60, el proyecto Hubble cubre por completo la etapa de la transición de la macrociencia a la tecnociencia en el ámbito de la astronomía óptica.
Tecnofísica: la física fue el ámbito científico donde primero se desarrolló la macrociencia, con los diversos Radiattion Laboratories, el proyecto Manhattan y la construcción de ciclotrones. Los Álamos fue una institución militar en la que algunos científicos civiles tuvieron un gran poder. Fue el primer ejemplo práctico de los efectos que puede tener el contrato social entre políticos, científicos, ingenieros, industriales y militares.	**El proyecto Manhattan** fue el gran macroproyecto del siglo XX. Se calcula que en el periodo 1942-1945 los Estados Unidos invirtieron 2 millones de dólares, lo que hoy representaría un valor de 100 millones de dólares. Desde un principio se trabajó en dos proyectos, uno orientado a la fabricación de una bomba de fusión de uranio o de plutonio, otro hacia la bomba de implosión. —Uno de los resultados de la investigación fue la física nuclear como nueva fuente de energía desconocida hasta el siglo XX.

El objetivo final, estrictamente militar, primaba sobre las convicciones que pudieran tener los científicos involucrados en el proyecto sobre los presupuestos teóricos más acertados y sobre las líneas aparentemente más prometedoras. Cualquier teoría era aceptable, siempre que se vislumbrara en ella la posibilidad de lograr el objetivo, fabricar la bomba. Otra muestra más clara de subordinación de los objetivos epistémicos de los científicos a los fines principales del proyecto, así como la instrumentalización del conocimiento científico para el logro de un objetivo militar.	—La valoración de dichos resultado cambia cuando se observa las consecuencias que tuvo la construcción de la bomba atómica y su lanzamiento en Hiroshima y Nagasaki: los daños humanos, sociales y ecológicos fueron inconmensurables con los que cualquier otra arma de guerra había producido en toda su historia. —El proyecto Manhattan es un ejemplo claro de la primacía de facto de otros sistemas de valores sobre los valores éticos. —Jamás el ser humano había demostrado tal capacidad de transformar el mundo, en este caso destructivamente. El conocimiento tecnocientífico mostró fehacientemente su enorme potencialidad al llevar la capacidad destructiva a cotas hasta entonces insospechadas. Este proyecto es uno de los ejemplos canónicos del nuevo paradigma tecnocientífico que nos acompañan actualmente.
Tecnoquímica: el Departamento de I+D de Du Pont empleaba en 1934 a 850 científicos e ingenieros dedicados a la investigación básica y aplicada. Bolton, el sucesor de Stine en la dirección del laboratorio de investigación básica, introdujo una nueva forma de organización en la actividad investigadora, que con el tiempo pasó a ser el modelo organizativo principal de I+D en la empresa. Este cambio organizativo es el que convirtió la pequeña ciencia y la investigación aplicada a la industria que Du Pont promovía desde principios de siglos en una auténtica organización macrocientífica, y con el tiempo tecnocientífica.	**El proyecto del Nylon** desarrollado por la compañía privada: Du Pont. En los años 30, esta era una empresa industrial que intervenía en negocios muy distintos: pinturas, plásticos, explosivos, productos químicos, amoníaco sintético, celofán, etc. El mayor descubrimiento fue el *neopreno*, la primera fibra sintética, y sobre todo del Nylon, una poliamida. Una de las características de la empresa: —Las alianzas del departamento de investigación con los Departamentos de Investigación aplicada. Con lo que se produjo el vínculo entre científicos, ingenieros, expertos en mercadotecnia. —Se creó un modelo de investigación coordinada, dirigida y continuamente supervisada por la dirección, dividiendo la investigación por componentes, poniendo en marcha todas ellas y planificando las progresivas síntesis y convergencias entre los respectivos resultados. —Du Pont aportó uno de los rasgos distintivos de la tecnociencia, sin prejuicio de que su modelo organizativo

	fuera modificado y corregido en las décadas ulteriores. Los científicos que trabajaban en él perdieron la autonomía tradicional, que caracteriza a la ciencia académica. Las prioridades, los objetivos concretos y los plazos para lograrlos les venían dados por el Comité que dirigía la investigación. —Esta transformación era una constante en el paso de la ciencia a la tecnociencia. En este caso primaron las estrategias de la empresa, en otros los de la NASA o los de instituciones militares.
Tecnomedicina: el Programa de Medicina Atómica, que contaba con unos fondos de 500.000 dólares anuales, fue decisivo para la emergencia de la macromedicina industrializada. Los laboratorios médicos fueron transformándose por todo el país, conforme a un nuevo modelo de laboratorio diseñado por expertos en política científica, construido por industriales y utilizado por científicos y técnicos. La privatización de los laboratorios y los hospitales, junto con la informatización y otros factores, transformaron ulteriormente la macromedicina, convirtiéndola en tecnomedicina.	**El Programa Medicina Atómica:** la macromedicina surgió tras la guerra como derivación del proyecto Manhattan. La División Médica de dicho proyecto puso en funcionamiento diversos laboratorios en el periodo 1942-1945 (Chicago, Berkeley, Columbia y Washington) con el fin de estudiar los efectos producidos por la exposición a las radiaciones emitidas por materiales radioactivos, así como la toxicidad de los materiales químicos que se requerían para procesar el uranio. La investigación de la energía nuclear abría un campo de investigación amplio y novedoso, que atrajo a físicos, químicos, médicos y biólogos, con imprescindible colaboración de ingenieros y técnicos.
Tecnobiología: la secuenciación de los genes es ante todo una operación tecnológica, que requiere considerables medios y habilidades técnicas. Los datos que se obtienen (el mapa del genoma humano, por ejemplo) son estrictamente informáticos, de modo que sólo pueden ser representados con ayuda de potentes ordenadores. La empresarialización de la actividad investigadora es muy habitual en genética. Por otra parte, hemos comprobado que el Proyecto Genoma acabó generando auténticos bancos de conocimientos, que produjeron considerables beneficios económicos. En conjunto, también en el	El macroproyecto bilógico es el del *Genoma Humano*, que se puso en marcha en los años 90. Se trata de un proyecto propiamente tecnocientífico, en el sentido que aquí damos a este término, y por ello lo consideramos como el canon de la tecnobiología. Aquí se conjugan varios elementos de la tecnociencia: —El conocimiento científico de la base de datos de TIGR se había convertido en capital puro y duro, que comenzó a ser altamente rentable para Steiberg y Venter: éste último y el presidente de HGS, Haseltine, llegaron a ocupar la portada de la revista *Bussiess Week;* había surgido un modo de hacer negocios con el conocimiento

caso de la biología, cabe decir que a finales del siglo XX ha surgido una tecnobiología con fuerte impronta informática y empresarial. Los avances del conocimiento que ha suscitado son indudables, pero también es constatable la profunda transformación que ha tenido lugar a lo largo de la segunda mitad del siglo XX, y ante todo, en su década final.	científico. Venter se convirtió en uno de los primeros científicos que llegaron a ser multimillonarios. La base de datos relacional del TIGR se convirtió en una auténtica mina de conocimiento, que era generado por Venter y su equipo de científicos con ayuda de nuevos equipamientos informáticos, cada vez más potentes. —La mercantilización del conocimiento. —La emergencia de una clase tecnocientífica.
Tecnogeología: los satélites de información y las tecnologías informáticas son dos de las tecnologías que han posibilitado el avance de la tecnogeología.	Donde se han impulsado más este tipo de tecnologías ha sido en el sector petrolero. Los departamentos de investigación de dichas empresas utilizan habitualmente los ordenadores más potentes del mercado (CRAY y II, etc.), por lo que también podemos afirmar que la tecnogeología se ha desarrollado ampliamente en el último cuarto del siglo XX. Aun así, los expertos en la materia afirman que uno de los axiomas de los procesos de simulación informática es que los ordenadores nunca proporcionan el poder computacional que satisfaga las necesidades de los geólogos. Disponer de grandes equipamientos informáticos es una condición necesaria para investigar en geología y para aplicar a la industria del petróleo dichos conocimientos.
Tecnociencias sociales: la aplicación de la estadística transformó por completo la sociología, que pasó a ser una disciplina empírica. También, en este caso, dada la complejidad de las sociedades, la tecnología es un requisito imprescindible para obtener datos empíricos, así como para procesarlos, almacenarlos, compararlos entre sí, etc.	—Encuesta de opinión. —Elaboración de censos. —La utilización de lectoras ópticas automatizadas para procesar los datos brutos, muestra de nuevo que también en el caso de la sociología, la obtención de datos empíricos significativos sería imposible sin recurrir a diversas herramientas tecnológicas. En el caso de la Economía cuyas investigaciones recurren una y otra vez a simulaciones informáticas para modelizar la situación de la economía de diversos países.

En la gran mayoría de los casos expuestos anteriormente, de la pluralidad tecnocientífica, la informática juega un papel importante; es por eso que Javier Echeverría, dice que la informática es el formalismo de la tecnociencia, al modo que la matemática fue el formalismo principal de la ciencia moderna. La ciencia escribía los datos empíricos, la tecnociencia los *infoescribe* […]. La construcción de modelos científicos, habitualmente matematizados ha sido una característica distintiva del saber científico. A partir de esos modelos, se emitían las hipótesis y se llevaban a cabo las contrastaciones empíricas. En el caso de la tecnociencia, ese tipo de modelos informáticos no bastan y es preciso recurrir a modelos informáticos, cuyo manejo requiere equipamiento y habilidades tecnológicas específicas. Por ello, los equipos de investigación tecnocientífica tienen que estar compuestos por científicos y tecnólogos. Para llevar adelante dichas investigaciones, se hacen precisos ambos tipos de conocimiento. Y concluye que esto, "es otra de las razones que argüimos para hablar de tecnociencia, y no sólo de ciencia".[216]

5. BREVES COMENTARIOS AL DESARROLLO TECNOCIENTÍFICO

Los desarrollos tecnocientíficos actuales nos han "permitido" cruzar barreras que hasta hace muy poco eran inimaginables. Pensar, por ejemplo, en modificar semillas, clonar seres vivos, crear material radiactivo, pensar en producir "posthumanos", alterar los ciclos naturales de las plantas y animales, etc., se ha convertido en una de las carreras tecnotriunfalistas más equivocadas de la especie humana, donde ha renunciado al hábitat natural, para construir, lo que José Sanmartín ha llamado, la *tecnonaturaleza,* una naturaleza artificialmente construida. De esta forma, hemos hecho un cambio cualitativo en la construcción de nuestro medio, anteponiendo entre nuestro entorno y la naturaleza una tecnonaturaleza artificial que cada vez más nos aleja de nuestra condición humana.

[216]. *Ibíd.,* 146.

Para construir entidades naturales (valga la paradoja), hemos penetrado primero, con nuestras tecnologías en el meollo de la naturaleza: en el núcleo atómico o el núcleo celular. Unas veces, provocando y controlando cadenas de deterioro radiactivo, hemos generado artificialmente elementos naturales. Otras veces hemos entrado en el libro de la vida, en el genoma de diferentes especies vegetales y animales, y hemos identificado y secuenciado algunos de sus genes. La red de la tecnocultura ya no se extiende por encima de la naturaleza: se ha metido en su interior, ha llegado hasta el meollo mismo de la naturaleza y, desde su almendra, la está reconstruyendo. Podemos llamar "tecnonaturaleza" a esta suerte de naturaleza artificialmente construida.[217]

O hemos llegado a lo que Jorge Riechmann, ha denominado el movimiento de huida "antropófuga", que se materializa en diferentes intentos de fuga:

Huida de los límites al crecimiento económico: nuevos caminos para proseguir la expansión —por ejemplo, fusión nuclear, y desafíos para la naturaleza entrópica de nuestro mundo (nanotecnologías).
Huida de nuestro planeta tierra: la fuga al cosmos.
Huida de la naturaleza humana: creación de "posthumanos" mediante la ingeniería genética y simbiosis hombre-máquina.
Huida de la sociedad hacia el ciberespacio.

Hay que subrayar cómo este movimiento —o conjunto de movimientos— rompe, no sólo con la imagen clásica del ser humano, sino también con la idea moderna de progreso, caracterizada por su gradualismo (la idea sería una mejora gradual sobre un fondo que permanece constante). Aquí por el contrario, se da una verdadera ruptura, hasta el punto de que podemos hablar de la posibilidad de un éxodo fuera de lo humano.[218]

---

[217]. SANMARTIN, José, "La tecnología en la sociedad de fin de siglo". Disponible en: www.oei.es/salactsi/teorema04.htm, consultado, 23 de marzo de 2013.
[218]. RIECHMANN, Jorge, *Un adiós para los astronautas. Sobre ecología, límites y la conquista del espacio exterior*, Ediciones Fundación César Manrique, Servicio de Publicaciones, 2004, p. 8.

En ese orden de ideas, se presenta la huida de la condición humana y la huida de la condición natura; la huida hombre-natura y la ruptura del hombre con su entorno natural y social. Las nuevas tecnologías exacerban aún más estas rupturas en la medida en que aceleran y alejan de la naturaleza misma del ser humano.

De ahí que realizaremos un recorrido suscito de algunas de las transformaciones (microorganismos en curso, como la biotecnología y la nanotecnología). De cada una de estas se presentará un contexto general de su desarrollo y, sobre todo, para lo que nos interesa en esta investigación, analizar brevemente algunos de los impactos económicos, sociales y ambientales que tiene las tecnociencias en el mundo actual, o lo que hemos denominado la *praxilogía tecnocientífica.*

6. LA BIOTECNOLOGÍA

La biotecnología se propone, manipular, modificar y recombinar los genes a través de distintas técnicas especializadas con la finalidad de analizar y modificar, de alguna manera, la dotación genética de un organismo. De esta forma, lo que se busca, a través de la integración de ciencias naturales y ciencias de la ingeniería, es lograr aplicaciones y modificaciones de organismos, células y moléculas, con el fin de obtener productos y servicios.

Por ejemplo, la humanidad está empezando a ver la naturaleza desde un punto de vista —como desde una computadora—, al mismo tiempo que los científicos se están valiendo de refinadas técnicas genéticas para programar el rendimiento futuro de los seres vivos. Ahora, es posible programar un gen nuevo en un organismo, antes de que nazca, para anticipar y efectuar cambios en su información genética, en el uso y usos de los principios cibernéticos y de la capacidad de procesamiento de información.[219]

[219]. RIFKIN, Jeremy, *El siglo de la biotecnología. El comercio genético y el nacimiento de un mundo feliz,* Editorial Crítica, Barcelona, 1999, p. 200.

La biotecnología se presenta, frente al desarrollo de las nuevas tecnologías en diferentes campos de la ciencia, como una de las más revolucionarias y sugestivas por los impactos y las implicaciones que conlleva. Sus distintas aplicaciones en el campo de la medicina, en la industria farmacéutica, la industria de alimentos, la industria ambiental y los desarrollos esquizofrénicos de algunos científicos hacia la clonación humana, entre otros.

La biotecnología ha convertido la vida en una mercancía en la que todo es susceptible de ser comprado y vendido (genes, animales, órganos y plantas), y en ese intercambio comercial lo que importa es la ganancia de las multinacionales

Veamos algunas aplicaciones de la biotecnología en el campo de la medicina, cultivos y alimentos transgénicos, y la industria farmacéutica. Valga aclarar, que todas estas aplicaciones, en su gran mayoría, gracias a las investigaciones del Proyecto Genoma Humano, están circunscritas a un pronunciado interés económico por los infinitos estudios y resultados de la investigación que esta tecnología posibilita.

6.1. BIOTECNOLOGÍA Y MEDICINA

Las aplicaciones de la biotecnología han estado encaminadas hacia la cura de un gran número de enfermedades, como: la hemofilia, y la fibrosis quística. Así mismo, hacia la detección genética de enfermedades, a través de examen de genotipo, mucho antes de su aparición.

Entre algunas de las técnicas que ya se han venido aplicando, encontramos, el *Diagnóstico molecular*, que consiste en un análisis del ADN del paciente y sus familiares, determinando el genotipo de las personas mediante toma de muestras (saliva o sangre), y que busca diagnosticar y prevenir enfermedades como la hemofilia y la fibrosis quística; la *Terapia génica*, que es el grupo estrategias encaminadas a la curación o al alivio de enfermedades

genéticas que no pueden ser tratadas por otros procedimientos. Busca la modificación de dotación genética mediante la introducción en las células de los pacientes de secuencias parciales o completas de genes; la *clonación,* que consiste en la reproducción o copia de un individuo dado, de manera no sexual; es decir, se trata de una forma de reproducción asexual (como, por ejemplo, el proceso empleado con la oveja "Dolly").[220]

Sin embargo, este tipo de aplicaciones e investigaciones, no escapa a la lógica voraz del capitalismo, ya que se ha establecido una alianza tan estrecha entre ciencia y negocios que la gran mayoría de los científicos que actualmente trabajan en este campo, pertenecen al sector privado de la biotecnología. Por ejemplo, las patentes que actualmente se han presentado sobre los genes —o líneas celulares humanos— en distintas partes del mundo.

John Moore, estuvo sometido a un tratamiento contra el cáncer de bazo en el hospital de la Universidad de California. En este trance, en 1984, su médico patentó su línea celular sin su consentimiento. Más adelante, la "línea celular de Mo" fue vendida al gigante de la industria farmacéutica Sandoz. Las estimaciones relativas al valor final de la línea celular han sobrepasado los 3000 millones de dólares. Cuando Moore puso en entredicho la apropiación de su línea celular por parte del médico, el tribunal de California declaró que era una ironía que Moore no pudiera ser propietario de su propio tejido celular y que la universidad y las empresas de biotecnología no vieran nada anormal en poseer el control, en exclusiva, del bazo de Moore, ni en el hecho de patentar un organismo vivo derivado del mismo. John Moore describe lo que se siente al ser conocido como la patente número 4.438.032: "Sin que yo lo supiera y sin mi consentimiento, fui privado del derecho de dominio sobre mi propio material genético, fui controlado, engañado, burlado y, en última instancia, violado de una manera arrogante y deshumanizante.[221]

[220]. GONZALEZ, Julio César y GÓMEZ Alexander, "La manipulación genética en el trabajo", en *Revista Conjeturas*, # 6, Universidad Distrital, diciembre de 2001, p. 71.
[221]. SHIVA, Vandana, *¿Proteger o expoliar? Los derechos de propiedad intelectual*, Editorial Intermón Oxfam, 2003, versión española, pp. 12 y 13.

En 1991, a SystemixInc se le otorgó una patente que le concedía los derechos sobre las células humanas germinales de la médula. La patente no sólo incluye el proceso para aislar las células, sino también las propias células, aunque no se han modificado, manipulado o alterado de ninguna manera. Al respecto, el vicepresidente de Asuntos Médicos de la Sociedad Estadounidense de Leucemia, Peter Quesenbury, comentó: "¿dónde dibuja usted la línea que marca el límite? ¿Puede usted patentar una mano?".[222]

En ese orden de ideas, los genes, las células, las moléculas, no hacen parte del acervo genético de los millones de años que contiene el proceso evolutivo de las distintas especies de los seres vivos, sino que son vistos como simples sustancias químicas que contienen información y se encuentra codificada y soportada en los ordenadores, que contienen gran parte de la información, almacenados en la base de datos de las grandes industrias multinacionales de la biotecnología. ¿Con qué fines? Quizás no lo sabemos, pero lo cierto del caso, como lo anunciara hace más de cincuenta años Hannah Arendt,[223] pareciera que las decisiones del destino del ser humano, ya no corresponden al orden ético y moral que atañen a los humanos, sino a las opciones técnicas.

> Desde hace algún tiempo, los esfuerzos de numerosos científicos se están encaminando a producir vida también "artificial", a cortar el último lazo que sitúa al hombre entre los hijos de la naturaleza. El mismo deseo de escapar de la "prisión de la Tierra", se manifiesta en el intento de crear vida en el tubo de ensayo. De ahí que sobre tal deseo, de escapar de la condición humana, subyaga también la esperanza de prolongar la vida humana más allá del límite de los cien años. Este hombre futuro —que los científicos fabricarán antes de un siglo, según afirman— parece estar poseído por una rebelión contra la existencia humana, tal y como se nos ha dado, gratuito don que no procede de ninguna parte (materialmente hablando), que desea cambiar, por decirlo así, por algo hecho por él mismo. En este sentido, no hay razón para dudar de nuestra capacidad para lograr tal cambio, de la misma manera que tampoco existe para poner en duda nuestra actual capacidad de destruir toda la vida orgánica sobre la Tierra. La única cuestión que se plantea es si queremos o no emplear nuestros conocimientos científicos y técnicos en este sentido, y tal cuestión no puede decidirse por medios científicos; se trata de un problema político de primer orden y, por lo tanto, no cabe dejarlo a la decisión de los científicos o políticos profesionales.[224]

[222]. ANDERSON, Luke, *Transgénicos. Ingeniería genética, alimentos y nuestro medio ambiente*, Editorial Gala, Madrid, 2001, p. 76.
[223] ARENDT, Hannah, *La condición humana,* Editorial Paidós, Barcelona, 1993.
[224]. Ibid p. 15.

En nuestra época, se sabe lo que esto del "ser como dioses" quiere decir: superhombres bajo la especie de los hombres-máquina, recreados por obra y gracia de la ingeniería genética o la robótica, integrados sin solución de continuidad en la "Megamáquina" tecnológico-social de Lewis Mumford.

6.1.1 Biotecnología: cultivos y alimentos transgénicos

Los nuevos cultivos y alimentos desarrollados por la biotecnología han venido ocupando, sin saberlo, nuestra dieta alimenticia. Nuestra antigua dieta de los productos agrícolas de pan coger, como la papa, el maíz, la soja, el arroz, el tomate, la cebolla, entre otros, por alimentos que contienen organismos transgénicos (microorganismos, plantas o animales transgénicos).

De manera más precisa, los alimentos obtenidos por manipulación genética, son:
Los organismos que se pueden utilizar como alimento y que han sido sometidos a ingeniería genética (por ejemplo, plantas manipuladas genéticamente que se cosechan).
Alimentos que contienen un ingrediente o aditivo derivado de un organismo sometido a ingeniería genética.
Alimentos que se han producido utilizando un producto auxiliar para el procesamiento (por ejemplo, enzimas), creado mediante la ingeniería genética.[225]

La producción de plantas transgénicas se efectúa en dos fases: en la *transformación*, donde se inserta el transgén en una célula de la planta que se pretende modificar; y en la *regeneración*, que consiste en la obtención de una planta completa a partir de la célula vegetal manipulada genéticamente.

Así, por ejemplo, el *maíz bacilusthuringiensis*, resistente a insectos; la *soja tstreptomyces spp*, es resistente a herbicidas; el *algodón bacilusthuringiensis*, es resistente a insectos; el

[225]. RIECHMANN, Jorge *Transgénicos: el haz y el envés. Una perspectiva crítica*, Editorial Catarata, Barcelona, 2004, p. 80.

arroz narciso erwina, ha sido *mejorado* genéticamente, entre otros. La marca de tomates Flavr Savr (o Mc Gregor), de la empresa Calgane, fue el primer producto alimenticio manipulado genéticamente, que se introdujo en el mercado de alimentos frescos para el consumo del público en general, en Estados Unidos, y en 1994, mediante una estrategia de "gen antisentido", los tomates se habían modificado para preservar la maduración y, por consiguiente, tenían un periodo más largo de conservación en la cadena de suministro.

Según Jorge Riechmann, el producto fue un fracaso, pues en 1996, los tomates *Flavr Savr* se retiraron del mercado de productos frescos en los Estados Unidos, en razón de que la manipulación del gen de maduración tenía, al parecer, consecuencias imprevistas, como la piel blanda, un sabor extraño y cambios en la composición del tomate, y los consumidores lo rechazaron.

Al introducir en el tomate dos genes: uno para que la membrana celular del tomate se descomponga lentamente y un gen de resistencia a un antibiótico, se produjeron serios riesgos para la salud humana y animal. Con el primer gen inhibidor, que mantiene durante más tiempo el aspecto apetitoso, el tomate pierde valor alimenticio, las vitaminas y los demás elementos nutritivos se descomponen. Con el segundo gen, la posibilidad de transferencia de esa resistencia a microorganismos patógenos, se hacía evidente.

En definitiva, advierte Jorge Riechmann, el tomate Mc Gregor no parece precisamente un ejemplo de por dónde tienen que ir las cosas en una sociedad ecológicamente sustentable, que cuide la calidad de vida de sus ciudadanos y ciudadanas. El caso de este tomate no es anécdota, sino categoría: por notable que sea la cadena de proezas técnicas que condujeron a su fabricación, el producto, lejos de satisfacer necesidades humanas importantes, más bien frustra su posible satisfacción.[226]

Además de presentar serias dificultades y problemas para el consumo humano, los cultivos transgénicos industriales, presentan otra serie de problemas, aún más graves para el medio

[226]. *Ibíd.,* p. 84.

ambiente: incremento de la *contaminación química,* por la proliferación de biocidas químicas-sintéticas en el medio ambiente; *contaminación genética,* por la difusión incontrolada de los transgenes en la biosfera; y *alteración de los ecosistemas* e impacto sobre sobre la biodiversidad, tanto silvestre como agrícola.

Los riesgos de los cultivos transgénico y alimentos se pueden resumir en el siguiente listado:[227]

- Efectos tóxicos o alérgicos debido a productos transgénicos o productos de interacciones con genes huéspedes.
- Propagación de transgenes a especies silvestres cercanas, por hibridación sexual; por ejemplo, transgenes de resistencia a herbicidas, creando por hibridación "malísimas hierbas" (*superweeds* en inglés: malas hierbas con resistencia a herbicidas).
- Transferencia horizontal de genes a través de la mediación de un vector a especies de plantas sin relación alguna. Es un fenómeno más raro que el anterior, pero no despreciable.
- Transferencia horizontal de genes a través de la mediación de un vector y recombinación para crear bacterias patógenas.
- Recombinación de vectores que generan nuevas variedad de virus, especialmente en plantas transgénicas manipuladas genéticamente para la resistencia viral con genes virales.
- Transmisión, a través de un vector, de resistencia a los antibióticos a bacterias del medio, exacerbando aún más un problema ya existente para la salud pública.
- Incremento de la contaminación química del agua y los alimentos (en razón de que la mayor parte de la investigación biotecnológica en el sector agrícola se encamina a crear plantas resistentes a determinados herbicidas).
- Aumento de las enfermedades relacionadas con bio-insecticidas, como, por ejemplo, los genes productores de toxinas del *bacilusthuringiensis,* Bt, los cuales aceleran la

[227]. *Ibíd.,* pp. 95 y 96.

evolución de resistencias a estas en las plagas (con lo que han perdido eficacia los bio-insecticidas empleados desde hace decenios en agricultura ecológica).

- Alimentos manipulados para que tengan buen aspecto, con independencia de su valor real para la nutrición.

La amenaza a la diversidad genética con expansión de los cultivos transgénicos, por la simplificación de los sistemas de cultivos y la promoción de la erosión genética. Aquí se combinan causas biológicas (competición entre especies) y político-económicas (políticas comerciales de venta o prohibición de utilizar ciertas semillas).

En este último aspecto, relacionado con los riesgos políticos y económicos de los cultivos transgénicos, veamos el caso del algodón en la India. Vandana Shiva hace una denuncia en su libro *Cosecha robada*, sobre la forma como fueron obligados los campesinos a dejar de cultivar sus productos agrícolas tradicionales, reemplazando sus semillas por las semillas genéticamente modificadas de las empresas multinacionales. El algodón ha empezado a desplazar los cultivos comestibles. Las grandes compañías lanzaron agresivas campañas publicitarias, que incluían películas promocionales que se exhibían en unidades móviles de vídeo, para vender nuevas semillas híbridas a los agricultores. Ni siquiera los dioses, las diosas o los santos se libraron: en el Punjab, Monsanto vende sus productos empleando la imagen del gurú Nanak, fundador de la religión *sij*. Las semillas híbridas de las grandes compañías empezaron a sustituir las variedades de los agricultores locales.

Las nuevas semillas híbridas, vulnerables a las plagas, necesitan más pesticidas. Hubo agricultores, sumidos en la mayor de las pobrezas, que compraron a crédito las semillas y los productos químicos de la misma compañía. Cuando los cultivos se malograron debido a un fuerte azote de las plagas o a un fracaso a gran escala de las semillas, muchos campesinos se suicidaron consumiendo los mismos pesticidas con los que se habían endeudado en un primer momento. En el distrito de Warangal, cerca de cuatrocientos cultivadores de algodón se suicidaron debido a la pérdida de la cosecha, en 1997, y docenas más siguieron su ejemplo, en 1998.[228]

[228]. SHIVA, Vandana, *Cosecha robada. El secuestro del suministro mundial de alimentos*, Editorial Paidós, Buenos Aires, 2004, pp. 21 y 22.

La tecnociencia de la biotecnología se manifiesta de forma más evidente en una campaña publicitaria que costó 1,6 millones de dólares, lanzada por Monsanto en Europa:

> Preocuparse por el hambre de las generaciones venideras no les dará de comer. La biotecnología de los alimentos sí. La población mundial está creciendo con rapidez. Al mundo se le suma el equivalente a China cada diez años. Para alimentar a esos mil millones de nuevas bocas, podemos intentar ampliar los terrenos cultivados o extraer mayores cosechas de los cultivos ya existentes. Dado que el planeta se encamina a doblar sus cifras hacia el año 2030, la que ya es una fuerte dependencia del terreno disponible no haría más que crecer. La erosión del suelo y su debilitamiento mineral agotarán el terreno. Habría que labrar tierras como las de las selvas tropicales. El empleo de fertilizantes, insecticidas y herbicidas aumentará a escala mundial. En Monsanto, creemos que la biotecnología de los alimentos es un camino mejor hacia adelante.[229]

De esta forma se nos anuncia el *Mundo feliz*: más fertilizantes, más insecticidas y herbicidas, más comida y alimentos genéticamente modificados será la solución para paliar el hambre en el mundo. La agricultura biotecnológica industrial, no ha producido más comida. Al contrario: ha destruido las diversas fuentes de cultivos tradicionales, ha robado alimentos de otras especies, ha intensificado el consumo y la homogenización de alimentos, y ha empleado mayores cantidades de recursos energéticos, agua y de productos químicos tóxicos.

6.1.2 Biotecnología: y la Industria farmacéutica

Hoy en día, la industria de fármacos desarrollados a partir de la biotecnología, ha centrado su atención en distintos medicamentos que van desde el desarrollo de terapias contra la vejez, medicamentos para mejorar la dieta de alimentos para los seres humanos, aumentar su potencia sexual, hasta medicamentos hormonales para mejorar el rendimiento físico de los diferentes deportistas en las distintas áreas del campo de deporte. Actualmente, existe un uso y consumo generalizado de distintos fármacos en millones de personas, generados por la ingeniería genética, para tratar dolencias cardiacas, cáncer, sida y apoplejías. En 1995, se ensayaron más de 284 nuevas medicinas creadas mediante empalme genético.

[229]. *Ibíd.,* p. 23.

El interés por la farmacogenómica —que estudia las bases moleculares y genéticas de las enfermedades para desarrollar nuevas vías de tratamiento— tiene sus bases en tres hechos recientes. El primero, se refiere al reconocimiento de que la identificación sistemática de la variación genética puede dar origen a oportunidades importantes y accesibles para desarrollar nuevos productos terapéuticos y de diagnóstico, a partir de la genómica. El segundo, concierne a la emergencia de métodos adecuados para el descubrimiento y el análisis de la variación genética en poblaciones humanas que se pueden utilizar durante los límites temporales y según las construcciones que modulan el desarrollo de medicamentos. Finalmente, la emergencia de la gestión en el cuidado médico y en las políticas de salud, suministra un incentivo económico para que las empresas farmacéuticas y los proveedores de servicios de salud recurran al empleo de la farmacogenómica.[230]

Han sido las multinacionales de los medicamentos las que han acaparado la producción, la distribución y venta de fármacos y que han terminado por patentar algunos medicamentos para beneficio económico propio, a través de lo que se conoce por biopiratería; es decir el asalto y robo de los recursos biogenéticos de los países de la periferia. Veamos algunos casos:
En Bocas del Toro (Panamá), investigadores de los Estados Unidos detectaron en la sangre de una indígena de la comunidad *guaymi,* genes resistentes a la leucemia, que luego patentaron en su país.
Un laboratorio de Japón patentó el *yacón* (tubérculo dulce, originario del Perú), utilizado para combatir la diabetes y controlar el aumento de peso.
La *epibatidina,* un analgésico 200 veces más potente que la morfina, extraído de las ranas de la especie *epipedobates* tricolor (originarias de Ecuador), fue patentado por Estados Unidos.
El *reuterín,* aislado de la leche materna de una mujer peruana, y utilizado en la producción de yogurt y otros lácteos, fue patentado por una compañía sueca.
En 1994, Larry Proctor, propietario de una empresa de semillas en Estados Unidos, compró un paquete de semillas comerciales de fríjol, de las que logró una población uniforme de

[230]. MUÑOZ, Emilio, *Biotecnología y sociedad. Encuentros y desencuentros,* Organización de Estados Iberoamericanos, Madrid, 2001, pp. 43 y 44.

fríjoles amarillos. Para esta variedad, a la que llamó “Enola”, le fue otorgada una patente en 1999. Ahora pide que se le pague $60 por cada libra de fríjol amarillo que entre de México a Estados Unidos.

El *árbol de nin* (originario de la India), de donde se extrae un plaguicida natural, fue patentado en Estados Unidos y en Europa occidental.

Algunos biotecnólogos han aislado el gen Bt (plaguicida natural) y lo han insertado directamente en una amplia gama de cultivos, incluyendo maíz, fríjol de soja, algodón, papas, tabaco, arroz y tomate, de tal modo que produzcan su propio insecticida. Hasta marzo de 1996 algunas multinacionales habían obtenido más de 432 patentes.

La *quinua,* es un cereal con alto contenido proteínico y parte importante de la dieta de millones de personas en la zona Andina; ha sido cultivada desde tiempos preincaicos por estas comunidades. Ha comenzado a ingresar en el mercado estadounidense y europeo debido a su alto valor nutritivo. En 1994, dos investigadores de la Universidad de Colorado recibieron la patente que les otorga control exclusivo sobre las plantas masculinas estériles de una variedad de quinua boliviana de uso tradicional.

La *brazzeína* es una proteína que se encuentra en una baya de África occidental, que los estudios consideran 500 veces más dulce que el azúcar. Es una sustancia natural, que no pierde su sabor cuando se calienta, lo que la hace valiosa para la industria alimentaria. Investigadores de la Universidad de Wisconsin han recibido la patente sobre una proteína extraída y aislada de esta baya. Investigaciones posteriores se han centrado en obtener organismos transgénicos para producir brazzeína en el laboratorio.

En la India, la *cúrcuma* es considerada como un remedio mágico que todo lo cura, y allí se cultiva desde hace miles de años, empleándose para el tratamiento de desgarramientos musculares, esguinces, inflamaciones y heridas. En 1995, se otorgó a dos científicos de la Universidad de Mississippi una patente estadounidense, presentando como novedoso el uso de la cúrcuma para el tratamiento de heridas.

La *sangre de drago* es una planta medicinal ampliamente utilizada en toda la región amazónica para tratar heridas, hemorroides y problemas cutáneos, y también como antinflamatorio y agente antirreumático. Shaman Pharmaceuticals (Estados Unidos) ha

desarrollado dos productos derivados de la sangre de drago: Provir (antidiarréico) y Virend (antiherpético).

Los pueblos indígenas de la cuenca del río Amazonas, han cultivado la *ayahuasca* o *yagé* desde tiempos ancestrales para usos medicinales y ceremonias religiosas. Loren Miller, ciudadano estadounidense, obtuvo en 1986 una patente a favor de la empresa Plant Medicine Corporation, asegurando haber "descubierto" en un huerto indígena de Ecuador una nueva variedad de *banisteriopsis.* La patente otorga derechos exclusivos para vender y desarrollar nuevas variedades de la planta.

El VIH, que causa el Sida, se encuentra muy difundido en África. Los investigadores occidentales extraen muestras de ADN de la sangre, saliva y otras células de los portadores, como parte del esfuerzo por encontrar una vacuna o algún otro medio para detener la propagación de la enfermedad. En 1991, el Instituto Pasteur de París, autoproclamado descubridor del VIH, recibió la garantía de una patente de Estados Unidos sobre un mutante del virus VIH-1, considerado útil como fuente de antígenos para vacunas y detección de anticuerpos del retrovirus.

Las variedades de algodón, de pigmentación natural, que fueron seleccionadas, domesticadas y mejoradas por comunidades agrícolas indígenas a lo largo de 5.000 años, han sido patentadas en los Estados Unidos. La compañía Natural Cotton Colors, de Arizona, recibió en 1990, patentes para dos variedades de algodón de color natural, autorizándola a prohibir a otros la venta, reproducción, importación o exportación de sus variedades, hasta el año 2008.[231]

Como podemos observar, gran parte del acervo genético de las culturas indígenas, campesinas, africanas y asiáticas, han sido usurpadas y patentadas por las grandes industrias para la obtención de productos comerciables en el mercado, ya sea para medicamentos, analgésicos, plaguicidas o plantas comerciales, entre otros productos. Esto hace parte de lo

[231]. VEGA Cantor, Renán, *Un mundo incierto*…, pp377-380.

que Gian Carlo Delgado ha denominado el *imperialismo tecnológico,*[232] orquestado por la gran mayoría de empresas estadounidenses en la periferia.

Hace treinta años, antes de que fuese inventada la biotecnología, nadie hablaba de detentar la propiedad privada sobre la vida. Hoy en día, las compañías se niegan a dar cualquier paso de avance científico, sin proteger antes, con una patente, *su* propiedad intelectual. Las patentes garantizan que los competidores no puedan apropiarse de la idea de una firma sin pagar por ello. En el mundo de la biotecnología, los genes no se ven como objetos vivientes, sino como simples sustancias químicas que transportan información.[233]

Algunos de los nuevos medicamentos han tenido consecuencias severas para el consumo humano. Así, por ejemplo, en 1989, una marca de suplemento dietético —llamado L-triptófano, de la empresa Showa Denko—, se comercializó en los Estados Unidos, y produjo una enfermedad asociada con el Síndrome de Eosinofilia Mialgia.

El triptófano es un aminoácido natural, utilizando desde hace más de quince años en suplementos dietéticos y alimentos infantiles, así como en el tratamiento de cierto número de trastornos, entre los que se incluyen la depresión, la obesidad y el insomnio. A finales de 1989, fue relacionado con un brote repentino de un síndrome debilitante en Estados Unidos, que causó varias docenas de muertes y efectos en otras cinco mil personas.[234]

La biotecnología amplía el poder del ser humano sobre las fuerzas de la naturaleza —creando una tecnonaturaleza— como jamás lo había hecho ninguna otra tecnología en los últimos treinta años que lleva de existencia. Sus defensores nos prometen soluciones mágicas para lidiar el hambre, curar enfermedades, hacernos mejor humanos o post-humanos, producir

[232] DELGADO, Gian Carlo, *Imperialismo tecnológico y desarrollo en América Latina,* Editorial Ruth Casa, Habana, 2011.
[233]. BOYENS, Ingerborg, *Cosecha mortífera. De los transgénicos a las vacas locas*, Ediciones Flor del Viento, 2001, p. 79.
[234]. GRACE S, Eric, *La biotecnología al desnudo. Promesas y realidades*, Editorial Anagrama, Barcelona, 1999, p. 116.

medicamentos, etc. Pero se subestiman los riesgos sociales, culturales, económicos, de salubridad y ambientales, para el bienestar de las distintas especies y para la biodiversidad.

Antes de continuar con la carrera desenfrenada que nos auguran los desarrollos de la tecnociencia biotecnológica, habría que intentar responder algunas preguntas que Jeremy Rifkin[235] nos formuló hace más de veinte años, partiendo de la premisa de que la nueva ciencia despierta más cuestiones inquietantes que cualquier otra revolución técnica de la historia. Al programar los códigos genéticos de la vida, ¿no nos arriesgamos a interrumpir fatalmente millones de años de desarrollo evolutivo? ¿Acabaremos por ser alienígenas en un mundo poblado de criaturas clonadas, quiméricas y transgénicas? La creación, la producción masiva y la liberación a gran escala en el medio ambiente de miles de formas de vida sometidas a la ingeniería genética, ¿no causará un daño irreversible a la biosfera y convertirían la contaminación genética en una amenaza para el planeta que las poluciones nucleares y petroquímicas? ¿Cuáles son las consecuencias para la economía mundial y la sociedad de que el acervo génico mundial quede reducido a mera propiedad intelectual patentada, sujeta al control exclusivo de un puñado de multinacionales? ¿Cómo serán persona en un mundo donde los niños se diseñen genéticamente, a petición del cliente, en el seno materno y donde las personas se identificarán, encasillarán y discriminarán por su genotipo?

Si la biotecnología nos plantea serios interrogantes, además de que nos alerta sobre las posibles consecuencias que puede tener para la especie humana, qué decir con la nanotecnología, cuando esta puede penetrar hasta lo más profundo de la materia; es decir, manipular y traspasar a nanoescalas la materia viva. Las propiedades de estas novedosas nanopartículas y nanoestructuras son, todavía, en gran parte desconocidas.

[235]. RIFKIN, Jeremy, *El siglo*…, pp. 14 y 15.

6.2 NANOTECNOLOGÍA

La *nanotecnología* son tecnologías para manipular la materia a escala de un nanómetro. Su aplicación se da con materiales y procesos de una pequeñez apenas concebible, medida en milésimas de millón de metro. Según Ana Cremades, la nanotecnología resulta compleja y difícil de definir. Sin embargo, nos presenta dos acercamientos:

1. La definición más radical de la nanotecnología la presenta como una nueva ciencia, que emerge del nexo entre la biología, la tecnología de la información y del conocimiento a escala nanométrica. Aunque es esencialmente cierto que se necesita, en muchos casos, un enfoque multidisciplinar para investigar en nanotecnología, no es menos cierto que muy pocos son los laboratorios o grupos de investigación que son capaces de trabajar dentro del contexto de la convergencia conocida como NBIC (Nano-Bio-Info-Congo).

2. La definición oficial de la Iniciativa Nacional de Nanotecnología estadounidense, es una de las más completas. La nanotecnología es la investigación y el desarrollo tecnológico a niveles atómico, macrocelular o molecular, en el rango de escala, aproximadamente, de entre 1 y 100 nanómetros, para proporcionar una comprensión fundamental de fenómenos y materiales, y crear y usar dichas estructuras, dispositivos y sistemas que presentan nuevas propiedades y funciones debido a su pequeño o intermedio tamaño.[236]

En principio, la nanociencia se dedica al estudio de las propiedades de los objetos y fenómenos a escala nanométrica, mientras que la nanotecnología se ocuparía de la manipulación "controlada" y producción de objetos, materiales, instrumentos, estructuras y sistemas a dicha escala. Sin embargo, la separación entre una ciencia pura, que sólo persigue un mejor conocimiento de lo inmensamente pequeño y lo que serían sus aplicaciones tecnológicas, no es ni mucho menos tan nítida. Podemos emplear la expresión

[236]. CREMADES, Ana, *Aspectos básicos y aplicaciones de las nanotecnologías*, en Jorge Riechmann (Coord.), *Nanomundos, multiconflictos. Una aproximación a las nanotecnologías*, Editorial Icaria, Barcelona, 2009, pp. 20 y 21.

nanotecnociencia para referirnos a la investigación y las diferentes prácticas tecnocientíficas que esta tecnología, en los últimos años, ha ido adquiriendo. En la escala "nano", la constitución de la materia es común a todas las ciencias (física, química, biología, etc.). Éste es el fundamento de la posible convergencia tecnológica("nano-bio- info-cogno/ neuro")**.**

El campo de aplicación de la nanotecnociencia varía enormemente, desde la medicina, los cosméticos, la ropa, los desodorantes, la eliminación del envejecimiento, la erradicación del hambre, la odontología, hasta la fabricación de materiales especiales para el uso militar. En el mundo, se comercializan más de 350 productos a base de nanotecnologías, la mayor parte de ellos en el ámbito de la salud y deporte.

6.2.1 Algunas aplicaciones de las nanotecnologías[237]

En la gran mayoría de dispositivos de gran capacidad de almacenamiento, comunicaciones vía satélite, teléfonos móviles, ordenadores, agendas electrónicas, radios, cámaras y reproductores MP3, están presentes los desarrollos de la nanotecnología.

Lociones solares y cosméticos. Una de las aplicaciones de las nanopartículas se ha hecho en las cremas antiarrugas, lápices de labios y protectores solares de dióxido de titanio y el óxido de zinc.

Los tejidos utilizados para fabricar vestidos, colchones, tapices y muñecos de peluche. La idea es que estas telas puedan hacerse resistentes al agua, a las manchas, al sudor, manteniendo al mismo tiempo la transpirabilidad. Marcas como Nike, Dockers, Savane, Benetton y Levis, hacen uso de estos nuevos materiales nanoscópicos.

Los fabricantes de vidrio y de sanitarios están comercializando *lunas de cristal y espejos para cuartos de baño autolimpiantes.* Del mismo modo, están utilizando dióxido de titanio a escala nanoscópica, importante para este tipo de aplicaciones de autolimpieza por su capacidad de repeler la humedad y por sus propiedades bactericidas.

---

[237]. SHELLY, Toby, *Nanotecnología. Nuevas promesas, nuevos peligros*, Editorial El Viejo Topo, Madrid, 2006, pp. 27-30.

Las *herramientas cortantes nanocristalinas* de carburo de tungsteno, carburo de tantalio y carburo de titanio, han encontrado ya aplicación en áreas especializadas, como la perforación de tarjetas de circuitos.

El sector de la tecnología de la información es uno de los sectores en los que se espera que la nanotecnología tenga más impacto. La producción de *componentes informáticos* pertenece ya a la nanoesfera, debido a que los fabricantes, hace tiempo que tratan de introducir cada vez más memoria y más potencia de procesamiento en espacios cada vez más pequeños. En 2003, la IBM presentó una nueva generación de discos duros para ordenadores personales, hechos con una especie de bocadillo de materiales de pocos átomos de grosor y con unas propiedades magnéticas especiales que permiten cuadruplicar su capacidad de almacenamiento de datos.

En los campos de cultivo, se liberarán ejércitos de *nanosensores* inalámbricos para detectar y comunicar los niveles de temperatura, humedad, polen, acidez de los suelos y presencia de plagas, mientras los *nanocontenedores* verterán fertilizantes y pesticidas en dosis de medidas exactas.[238]

Así como podemos vislumbrar muchas aplicaciones de la nanotecnología en distintos ámbitos de la industria de cosméticos, automovilística, textil, agrícola y de ordenadores, es necesario también advertir de los posibles riesgos y peligros que este tipo de tecnologías pueden tener para la especie humana.

Este tipo de partículas, al ser tan pequeñas, evaden la detección del sistema inmunológico, lo que permite que puedan moverse libremente por el interior del organismo, afectando y atravesando los pulmones y la barrera sanguínea que rodea el cerebro. De otra parte, se desconoce cómo interaccionarán con el medio ambiente, los insectos, la fauna y la flora silvestre; se desconocen los efectos que puedan tener, directa o indirectamente, sobre en la especie humana, al tratarse de partículas construidas artificialmente para las que no estamos preparados ni tampoco tenemos defensa alguna.

[238]. HERRERO, Andrés, *La felicidad tecnológica. De un capitalismo sin futuro a un futuro sin capitalismo*, Editorial Catarata, Madrid, 2010, p. 201.

Por ello, cada vez hay más pruebas de su toxicidad: *Nanoesferas* de carbono disueltas en estanques causaron daños severos al cerebro de los peces, en tan sólo 48 horas, así como una enorme mortandad entre pulgas de agua. Otros investigadores han comprobado que peces que ingirieron un pequeño número de nanopartículas de carbono, desarrollaron cáncer cerebral, y que ratas que inhalaron nanotubos de carbono, tuvieron luego problemas pulmonares semejantes a los causados por el amianto; nanopartículas de las cremas solares generan radicales libres en la células de la piel que dañan el ADN… Sin habérsenos consultado, los humanos tendremos que acostumbrarnos a convivir con una inmensa variedad de seres invisibles: *nanorobots*, *transgenes*, tóxicos químicos, radiaciones nucleares y ondas electromagnéticas, que nos envolverán sin que seamos conscientes de su existencia ni podamos escapar de sus efectos adversos, que nos alcanzarán a todos.[239]

7. PROPUESTA DE CONTROVERSIAS TECNOCIENTÍFICAS

La propuesta curricular que aquí aparece, se ha venido desarrollando con los estudiantes de la Facultad tecnológica del proyecto curricular de Sistematización de Datos y de la Ingeniería en Telemática, con estudiantes de las asignaturas, Ciencia, tecnología y sociedad; Análisis social colombiano; Globalización y tecnociencia, de segundo, tercero, cuarto, quinto, sexto y séptimo semestre, respectivamente.

Partimos de la propuesta desarrollada por la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, OEI: *Educar para participar. Materiales para la Educación en Ciencia, Tecnología y Sociedad en Papeles Iberoamericanos*.

Esta propuesta trabaja 10 casos o controversias tecnocientíficas, donde hacen parte los ámbitos propios de las ciencias naturales y las tecnologías (medio ambiente, investigación farmacológica, salud), las ciencias sociales y las tecnologías de la organización social

[239]. *Ibíd.,* p. 203.

(urbanismo, empleo, educación). Cada uno de los temas propuestos se centra en una controversia en la que aparece un problema relacionado con los desarrollos tecnocientíficos que tienen implicaciones y consecuencias sociales.

Los diez casos propuestos son los siguientes: La vacuna del SIDA: un caso sobre salud, investigación y derechos sociales; El contrato del dopaje: un caso sobre deporte, farmacología y valoración pública; Las plataformas petrolíferas: un caso sobre energía, combustibles fósiles y sostenibilidad; El proyecto para el Amazonas: un caso sobre agua, industrialización y ecología; La basura de la ciudad: un caso sobre consumo, gestión de residuos y medio ambiente; Las redes del tráfico: un caso sobre movilidad, gestión del transporte y organización del territorio; La escuela en la red: un caso sobre educación, nuevas tecnologías y socialización; Las antenas de telefonía: un caso sobre radiaciones, riesgos biológicos y vida cotidiana; La cocina de Teresa: un caso sobre alimentación, automatización y empleo; y La ciudad de ahormada: un caso sobre urbanismo, planificación y participación comunitaria.

Los diez libros de la serie *Educar para participar: materiales para la educación CTS*, se caracterizan por lo siguiente:

Están diseñados para ser utilizados en aulas cooperativas y participativas.

Buscan el necesario equilibrio entre la flexibilización, que permite al docente adaptarlos a su propio contexto, y el sistematismo, presidido por una organización lógica y finalista.

Tienen una organización didáctica decididamente interdisciplinar.

Permiten distintos niveles de lectura y trabajo por lo que, habiendo sido diseñados para la educación secundaria, podrían ser utilizados también en el nivel universitario.

Se centran en controversias valorativas sobre la ciencia y la tecnología, superando el tópico de que la actividad tecnocientífica es axiológicamente neutral.

Niegan las tradicionales fronteras entre el aula, la actividad tecnocientífica real y sus consecuencias para la sociedad y el medio ambiente.

Promueven la búsqueda de nuevas informaciones, argumentos y recursos por medio de las nuevas tecnologías de la información.

Contienen propuestas de trabajo de carácter semiabierto, que facilitan y apoyan la construcción por los alumnos de sus procesos de aprendizaje.[240]

En ese orden de ideas, la solución de problemas en el ámbito de las ciencias sociales podría ser una alternativa para lograr combinar, junto a la propuesta de las controversias tecnocientíficas y las ciencias sociales, herramientas de aprendizaje y enseñanza, frente a la tecnociencia.

7.1 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Por otro lado, el enfoque de solución de problemas hace un doble aporte, desde las dimensiones en que ha sido asumido este trabajo. En primera instancia, en el aspecto pedagógico, logra que el alumno pueda construir y desarrollar estrategias cognitivas de identificación para abordar la complejidad del conocimiento tecnocientífico en los distintos ámbitos sociales, culturales y económicos, a partir de los razonamientos y las reflexiones que debe hacer de su entorno, teniendo en cuenta las individualidades, las particularidades de los contextos sociales en los cuales se mueve. La segunda acepción es netamente procedimental, como lo propone Juan Ignacio Pozo,[241] en la cual se requiere que los estudiantes pongan en marcha una secuencia de pasos, de acuerdo a un plan preconcebido y dirigido al logro de una meta. Aunque la solución de problemas no puede desvincularse de los contenidos conceptuales o actitudinales, buena parte de sus rasgos, como contenido del aprendizaje, se derivan de ese carácter procedimental.[242]

Esto convierte a la solución de problemas en un contenido y en un procedimiento, que consiste en *saber hacer algo*, y no únicamente en expresarlo o comprenderlo. Así, en el desarrollo del proyecto se aplican algunas estrategias didácticas de la solución de problemas, que se articulan y conjugan en el proceso de investigación de las controversias

[240]. OEI, "Educar para participar. Materiales para la educación en ciencia, tecnología y sociedad," en *Papeles Iberoamericanos,* OEI, Madrid, 2008, p. 10.
[241]. POZO, Juan Ignacio et al.,*La solución de problemas,* Editorial Aula XXI, Santillana, Madrid, 1994.
[242]. *Ibíd.,* p. 181.

tecnocientíficas: en la adquisición, interpretación, análisis, comprensión, organización y comunicación de la información, con relación a los problemas de investigación que plantean los desarrollos de ciencia y tecnología que deben ser analizados en toda su complejidad.

En síntesis, se puede señalar que el enfoque basado en la solución de problemas, permitirán desarrollar procesos de enseñanza, distintos a los que han acompañado la práctica docente asumida en el espacio escolar. Esto no significa, de manera alguna, que se considere esta propuesta como la solución a toda la problemática que reviste la enseñanza de la ciencia y la tecnología. Somos conscientes de las dificultades y riesgos a los que se está expuesto cuando se intenta reflexionar o teorizar sobre la práctica docente y los elementos que involucran el aprendizaje y la construcción del conocimiento.

Esto quiere decir que, como propuesta de trabajo, lo que se intenta es brindar, facilitar y mejorar, desde nuestra experiencia, una alternativa en la enseñanza que hasta el momento ha arrojado resultados satisfactorios en los diferentes lugares donde se ha implementado. En este sentido, como soporte de esa experiencia, daremos a conocer los modos y las técnicas empleadas en la elaboración de un trabajo que incorpore los presupuestos propios de CTS.

En estrecha relación con ciencia, tecnología y sociedad, su aplicación práctica en el aula escolar y la enseñanza de las Ciencias Sociales, tiene que ver la propuesta que hoy conocemos como *solución de problemas.* Así, una observación general del contexto en el que se desenvuelven los colectivos escolares, permite apreciar que no es frecuente proponer la solución de problemas como actividad de aprendizaje de las Ciencias Sociales, a pesar de que, como dice Domínguez Castillo, la mayoría de los problemas con los que uno se topa en la vida diaria son de tipo social;[243] es decir, no se advierte que una parte considerable de las situaciones que se presentan en el conjunto de la realidad imponga la valoración de alternativas y la selección de opciones para solucionar problemas a partir de la identificación y procesamiento de información.

[243]. DOMÍNGUEZ CASTILLO, Jesús, "La solución de problemas en ciencias sociales", en, POZO Juan Ignacio et al., *La solución de problemas,* Aula XXI, Santillana, Madrid, 1994, pp. 134-179.

El hecho de que el *enfoque problematizador* tenga como uno de sus elementos fundamentales el reconocimiento de la cotidianidad, contribuiría a la superación de los vicios enquistados en las tradicionales prácticas pedagógicas y permitiría identificar la manera en que se puede incidir sobre el objeto mismo de la enseñanza de las Ciencias Sociales, en la medida en que su aplicación genera, en especial, procesos de razonamiento sobre los métodos de trabajo propios de la investigación y estructuración del conocimiento científico.

La aplicación del enfoque de la solución de problemas, también lleva implícita la reflexión sobre si se incorpora como objeto mismo del aprendizaje; es decir, como fin, para que los participantes aprendan a identificar, abordar o resolver situaciones problemáticas o si, más bien, se utiliza como un medio para que se puedan adquirir otros conocimientos. Una tercera opción sería que se combinaran las dos alternativas anteriores.

Uno de los aportes de mayor interés de la propuesta consiste en que conlleva la integración coherente y dinámica de dos procesos complementarios: el manejo de información y la solución de problemas. Si a lo anterior se adiciona el énfasis en la observación del entorno y la cotidianidad, se puede considerar como uno de los objetivos centrales de la propuesta la identificación, el planteamiento y la solución de interrogantes o problemas significativos del entorno.

La comprensión de los procesos y mecanismos que rigen el funcionamiento de las sociedades es uno de los asuntos que origina serias dificultades en el aprendizaje de las Ciencias Sociales. Por tal motivo, debe incorporarse como otro de los objetivos de la propuesta, más aún si se tiene en cuenta que proporciona los elementos para interpretar los movimientos y transformaciones de las sociedades actuales. Las actividades de aprendizaje enfocadas a lograr este propósito deben estar orientadas a la consecución y tratamiento de la información proveniente de diversas fuentes, las cuales deben incluir, naturalmente, los actuales medios de comunicación como soporte para el análisis de los problemas y la formación de juicios.

Así, todo el proceso anterior adquiere verdadero sentido y significado en la medida en que es dado a conocer y en que es comunicado, por lo que es imprescindible que se trabaje en las características y formas de presentación de la información obtenida. De acuerdo con los objetivos anteriores, el trabajo, desde la resolución de problemas, debe producir conocimiento que sirva para afrontar mejor los problemas y cuestiones controvertidas de la vida social[244].

La trascendencia dada por los objetivos a la solución de problemas debe corresponder con los contenidos, los cuales se refieren, en general, a conceptos, procedimientos y actitudes. De ellos, el que mejor contribuye a dar consistencia a la propuesta, es el de los *procedimientos.* Los conceptos corresponden al llamado *saber decir,* el cual tiene que ver con el manejo de datos, la relación de acontecimientos, la definición de conceptos y la elaboración de hipótesis que intenten explicar los hechos o los procesos.

Cuando se hace referencia a los procedimientos, se está hablando del *saber hacer* o el conjunto de experiencias prácticas o técnicas asociadas al manejo de fuentes y la habilidad para analizarlas y criticar la información que ellas proporcionan. El *saber conducirse* es la denominación que hace referencia al desarrollo de ciertas actitudes comprometidas con la valoración, la elaboración y expresión de juicios acerca del material procesado o sobre la misma realidad estudiada.

Los tres saberes mencionados no se dan en forma separada, sino que se relacionan complementándose e integrándose en la medida en que el conocimiento funciona siempre mediante estructuras o esquemas cognitivos que ponen en estrecha interrelación los distintos tipos de contenido[245]. Se destaca, así, el papel que pueden jugar los procedimientos, por cuanto son los que otorgan el carácter práctico al conocimiento y, por tanto, le dan su verdadera dimensión de aplicación al estudio de la realidad.

---

[244]. *Ibíd.,* pp. 141-142.
[245]. *Ibíd.,* p. 143.

Los procedimientos son los que dan el marco y activan el resorte que permite plantear las actividades de enseñanza las cuales pueden pasar por la elaboración e interpretación de mapas y la ubicación de zonas de problema; el diseño y aplicación de instrumentos para levantar información sobre la población; la dramatización de situaciones en las cuales se identifiquen o expresen problemas; la utilización de fuentes como los medios masivos de comunicación; el trabajo sobre documentos históricos o informes institucionales; la indagación de información con miembros de la familia, la comunidad, la localidad o en entidades e instituciones del sector; el análisis del impacto de la acción humana sobre el entorno o el análisis y comparación de información proveniente de diversas fuentes para identificar las soluciones posibles y más adecuadas a la situación concreta que se estudia. Estas son sólo algunas de las actividades que se pueden llevar a cabo. Las características específicas de la situación concreta, su nivel de desarrollo y el grado de evolución del proceso de aprendizaje, permitirán definir cuáles son las actividades más adecuadas.

Por último, es importante que la correlación de los objetivos y los contenidos se consolide a través de la verificación que se establece por medio de los criterios y mecanismos de evaluación. De acuerdo con lo enunciado, éstos deben referirse, en especial, al aprendizaje de los procedimientos y a la combinación de ellos con los contenidos conceptuales y valorativos.

La evaluación de los aprendizajes de procedimientos es imprescindible en la perspectiva de la solución de problemas, en tanto se refieren a la adquisición y tratamiento de la información, la evaluación crítica de documentos y otros tipos de fuentes, el planteamiento y desarrollo de ejercicios de carácter investigativo y la confrontación argumentativa de asuntos sobre los cuales se presenten diversos planteamientos y posturas.

Por otra parte, está la evaluación de los aprendizajes en los que se hacen presente la construcción de conceptos en relación con la capacidad para resolver problemas. Estos ponen en evidencia la aplicación de la conceptualización elaborada al análisis de casos concretos y muestran, en particular, la necesidad de que el aprendizaje de conceptos *sirva para algo*; es

decir, tenga una utilidad práctica en relación con la solución de problemas y situaciones de la vida diaria.

Del mismo modo, las políticas de desarrollo científico y tecnológico (Declaración de Budapest, Declaración de Santo Domingo…), las líneas de investigación en didáctica de las ciencias (alfabetización científica, formación científica para la ciudadanía…) y muchas reformas educativas recientes (inclusión de contenidos CTS en materias científicas, creación de asignaturas con ese perfil en muchos países…), comparten esa idea de que la enseñanza de la ciencia y la tecnología debe estar contextualizada en lo social y de que la sociedad actual no se puede entender sin referencia a la ciencia y la tecnología. Por ello, una verdadera formación para la ciudadanía no puede plantearse al margen del desarrollo tecnocientífico, ni tiene sentido una educación tecnocientífica que no incluya el aprendizaje de la participación en decisiones con importantes consecuencias sociales y ambientales.[246] En este sentido, las ciencias sociales contribuyen enormemente en la formación ciudadana, en virtud de que permiten entender el contexto donde se producen la ciencia y la tecnología, brindando a los educandos herramientas de análisis, no solamente para comprender su realidad sino para transformarla.

7.1.1 Procedimiento para la solución de problemas

La enseñanza basada en la solución de problemas no tiene un carácter esencialmente procedimental, pues requiere que los estudiantes pongan en marcha una serie de pasos basados en un plan preconcebido y dirigido al logro de una meta, lo cual consiste en *saber realizar algo* y no sólo en decirlo y comprenderlo. Los estudiantes, con frecuencia, tienen conocimientos conceptuales o verbales que no utilizan en el contexto de una tarea concreta; es decir, *saben*, pero no emplean ese conocimiento.

[246].OEI, "Educar para participar. Materiales para la educación en ciencia, tecnología y sociedad," en *Papeles Iberoamericanos, op. cit.,* p. 9.

En el mismo sentido, los profesores "sabemos" resolver los problemas que se le plantean al estudiante, pero rara vez somos conscientes de los pasos dados al resolverlos, sobre todo cuando, como única herramienta, se dispone de la tradicional clase magistral. Por ello, no basta el conocimiento conceptual o la simple definición de categorías socioeconómicas, pues con ello se puede caer en la descripción desprovista de análisis, mientras, en realidad, aquéllas pueden constituirse en gran ayuda para la resolución de problemas.

Así, dentro de los procedimientos que los estudiantes deben adquirir para resolver problemas, algunos consisten en técnicas con las cuales debe familiarizarse hasta hacerlas prácticas, mientras otras requieren de planificación y control, como la búsqueda de fuentes de información para contrastar o ampliar determinada explicación de un fenómeno social, tecnológico o histórico.

En la solución de problemas, es necesario que los estudiantes tengan claridad específica sobre el trabajo que van a realizar; por lo cual, antes que nada, debe comprenderse el problema, concebir un plan, ejecutarlo o realizarlo y, finalmente, examinar la solución. En este sentido, proponemos algunos procedimientos o estrategias para la resolución de problemas en el orden siguiente:

7.2 ADQUISICIÓN DE LA INFORMACIÓN

En primera instancia, si se tratara de realizar una investigación a partir de los diez casos de las controversias tecnocientíficas, la información puede recogerse mediante la observación, por ejemplo, del entorno: ¿cómo ha cambiado físicamente su entorno?; ¿cómo ha cambiado la educación?; ¿cuáles han sido los hechos trascendentales de los desarrollos tecnocientíficos en la cultura?; ¿cómo ha sido transformado un espacio en un tiempo determinado?; ¿de qué manera se ha dado la urbanización o, por el contrario, se mantiene estancado el barrio o pueblo?; ¿qué cambios se han dado alrededor de los alimentos?; ¿existe armonía urbanística con los primeros asentamientos o, por el contrario, pulula la disgregación?; ¿a los recursos,

como fuentes de agua, se les brinda atención, son suficientes o necesitan incrementarse?; ¿han cambiado las tecnologías de la información y la comunicación?; ¿es posible, a través de la biotecnología, modificar los alimentos, genes humanos, cultivos?; ¿qué energías alternativas existen y cuáles son las más amigables con el medio ambiente?

De igual modo, la observación puede contrastarse con los relatos de personas mayores en la medida en que muestran cómo era su mundo cuando eran niños; son ellos quienes, como testigos presenciales o como sujetos activos, han advertido o propiciado los cambios y, por ende, son parte esencial en el engranaje del proceso tecnocientífico de su entorno social.

La selección de información, entonces, tiene como punto de partida la investigación y la documentación suministrada en diferentes fuentes en cuya búsqueda tienen que ver con intereses preconcebidos a partir de las necesidades que el estudiante advierta para la realización de su trabajo.

Así mismo, la visita a los archivos, la consulta en bibliotecas, las entrevistas realizadas a profundidad con especialistas sobre el tema que se va a investigar; la lectura de textos especializados de temáticas de ciencia y tecnología, se convierte en insumo importante para poder tener una mirada más precisa en el recorrido de la investigación. La búsqueda activa de información por parte de los estudiantes, debe basarse en el dominio de algunas de estas técnicas, para, finalmente, realizar con las fuentes recogidas un ejercicio de repaso, con el objeto de confrontarlas, compararlas, dilucidar contradicciones, despejar dudas, llenar vacíos. Es decir, concebir la investigación como parte fundamental de su trabajo.

7.3 INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La interpretación de la información recogida tiene importancia en el sentido de que el estudiante puede traducirla a un lenguaje con el que no está familiarizado y a la inversa, y cuya finalidad es la de facilitar la conexión de la nueva información con “contenidos” de su

memoria; es decir, cumple un papel importante en la activación de conocimientos previos en la solución de problemas, lo cual es indispensable para su comprensión.

Así, se podrían interpretar diversas fuentes sobre una temática en particular, desde las distintas disciplinas que entran en las controversias tecnocientíficas: las ciencias sociales; la filosofía; la ética; las ciencias naturales, etc. Esto no sólo permite interpretar la información recogida, sino la contrastación que se presenta cuando se hacen análisis relacionados con desarrollos de ciencia y tecnología. De esta manera, la comprensión del problema, mediante la integración de una nueva información proveniente de distintas disciplinas, le permite a los educandos entender la diversidad de miradas teóricas en torno a una problemática tecnocientífica.

7.4 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Culminada la fase anterior, la información recogida requiere de un proceso de análisis, con el fin de que los estudiantes puedan construir nuevos conocimientos. Es, entonces, necesario que el estudiante disponga de técnicas y destrezas de razonamiento propias del conocimiento social, las cuales, sin lugar a dudas, se han venido adquiriendo en el desarrollo, tanto en el proceso de recolección, como en la interpretación de la información.

La confrontación de la información constituye un elemento importante para el análisis crítico, pues, al confrontarla o compararla, se podrán apreciar vacíos, contradicciones o errores; los documentos encontrados en la investigación pueden proporcionar suficientes ejemplos de ello o mostrar lo contrario. En este sentido, el trabajo de contrastación de fuentes ha demostrado que toda acción humana está movida por intereses, muchas veces velados o encubiertos con premisas de legalidad. Lo que permite llevar al estudiante a desmitificar la idea de que la ciencia es neutral, lineal y está afuera de toda relación social.

Con el análisis crítico de la información recogida, el estudiante podrá elaborar hipótesis, una aproximación a la "verdad" y, de este modo, acercarse con argumentos consistentes o, por lo menos, con mayor confianza, a su objetivo. Las hipótesis serán el resultado de la depuración de la información, de una teoría elaborada en el proceso de indagación, confrontación y análisis de los documentos encontrados en la investigación.

7.5 COMPRENSIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La capacidad de comprensión y organización de la información o de textos de diversa naturaleza, depende del grado de conceptualización del estudiante; sin embargo, se pueden desarrollar procedimientos o estrategias que guíen estos procesos. Así, en primera instancia, debe tenerse en cuenta la comprensión de la información encontrada en la búsqueda; diferenciar las ideas principales o secundarias; entender su significado e identificar si éstos integran la información procedente de diversos textos o fuentes. Es necesario, también, identificar las características propias de cada texto o discurso: la distinción entre fuentes periodísticas y científicas.

En este caso, una síntesis integradora de las diversas informaciones podrá darse con el uso de mapas, fotografías, reportes de prensa, biografías, entrevistas, documentos de archivo, informes estadísticos, documentales, películas de ciencia ficción, textos de historia, textos científicos y aun literarios. De igual modo, un procedimiento más para la comprensión y organización de la información, estaría dirigido al establecimiento de relaciones conceptuales que den significado a la información; esto depende, en gran medida, de las relaciones que puedan establecerse entre determinada información y otros conocimientos previos.

Por lo tanto, el establecimiento de relaciones conceptuales facilita la solución de problemas como forma de aprendizaje y, por ende, posibilita que el estudiante reconozca una situación específica como un problema. Así, la integración de diversos factores causales ofrece amplias posibilidades para lograr la explicación de un fenómeno

7.6 COMUNICACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La transmisión y comunicación de la información es la fase final en la solución de un problema. Para ello, se pueden utilizar diversos recursos, acompañados de gráficos o imágenes de otra naturaleza. Aunque una parte importante de la comunicación se realiza por medio de procedimientos de expresión oral, es necesario que en la presentación de los resultados de la investigación, el estudiante combine todos los recursos, teniendo para ello un plan determinado, el uso de técnicas y recursos expresivos, responda las preguntas, justifique y defienda sus opiniones, y tome en cuenta los aportes de los compañeros del semestre, etc.

La comunicación de la información puede igualmente apoyarse en las fuentes utilizadas para la realización del ejercicio, como fotografías, facsímiles de periódicos o documentos de archivo, entrevistas, libros, consultas en internet, entre muchos otros.

Dentro de la propuesta de trabajo, se les pide a los estudiantes la entrega de una revista o una cartilla donde aparezcan cada una de las fases concebidas en la investigación, y lo más importante, se socialice en un debate de carácter público cada una de las controversias tecnocientíficas, y se tome una decisión a partir de los argumentos mejor expuestos por cada integrante de la controversia desarrollada a lo largo del semestre.

Del mismo modo, se les pide a los estudiantes el diseño de una página Web, donde den cuenta de toda la investigación desarrollada a lo largo del proceso de la investigación: consulta e investigación de diversas fuentes escritas y orales; una galería fotográfica; una galería de videos; archivos adjuntos en Word y PDF sobre la temática investigada; la edición de videos o documentales referidos a la controversia; edición de la entrevistas realizadas a conocedores de la temática; archivos de voz; edición de la noticia; *links* donde aparezca la postura de cada uno de los actores que integran la controversia, entre otras cosas.

Siendo fieles a la metodología planteada en CTS, se busca de esta forma, dos cosas: una alfabetización sobre aspectos tecnocientíficos en el proceso mismo de la investigación para resolver la controversia tecnocientífica (adquisición, interpretación, análisis, comprensión y organización y finalmente comunicación de la información); y una democratización del conocimiento científico-tecnológico, al momento de resolver públicamente la controversia tecnocientífica a partir del debate y la argumentación de cada uno de los participantes en la controversia.

7.7 ALGUNAS CONTROVERSIAS TECNOCIENTÍFICAS PARA TRABAJAR EN EL AULA DE CLASE

Además de las controversias tecnocientíficas propuestas por el grupo ARGO, en cabeza de Mariano Martín Gordillo, hemos considerado otro conjunto de controversias que pueden ser trabajadas en el espacio universitario.

Con todo, admitimos que esta tipología tan sólo es una guía, que debe ser considerada de manera preliminar y abierta, ya que en ella no se agotan todas las posibilidades y perspectivas que abren las controversias tecnocientíficas para el espacio escolar. Son infinitas las temáticas que pueden ser abordadas, ya que los desarrollos de la ciencia y la tecnología involucran aspectos sociales, culturales, económicos y políticos, no siempre de manera significativa, sino que muchas veces, tienen consecuencias negativas para el grueso de la sociedad y el mismo medio ambiente. Lo que significa una estrecha relación entre ciencia y tecnología, hacia una valorización del capital desde la perspectiva de la tecnociencia. Es decir, la conversión de la ciencia y la tecnología en mercancía. Algunos de los temas propuestos aquí ya han sido trabajados con los estudiantes de la Facultad Tecnológica (ver anexos).

a. *Temas relacionados con la explotación minera energética*: actualmente, la explotación minera ha sido uno de los "motores de desarrollo" impulsado por grandes multinacionales extranjeras para el grueso de países de América Latina: Argentina, Brasil, Venezuela,

Panamá, Bolivia, Perú y, en especialmente, Colombia. Se tiene presupuestado que de las 114 millones de hectáreas del territorio colombiano, más de 45 millones de hectáreas de tierras se tienen destinadas para la explotación minera. No es casual que el Estado colombiano esté pensando en aprobar un Plan Nacional de Ordenamiento Minero en un plazo máximo de tres años.

El Plan Nacional de Ordenamiento Minero contempla: 1) adelantar reformas para consolidar las inversiones en el sector minero; 2) configurar una institucionalidad que sea capaz de responder al dinamismo del sector; 3) erradicar la extracción ilícita de minerales; 4) revisar la asignación de las competencias y funciones de las entidades sectoriales; 5) crear la Agencia Nacional de Minerales; 6) analizar la pertinencia de la creación de una Superintendencia de Minerales; 7) diferenciar la minería ilegal de la minería informal al prohibir el uso de dragas y minidragas sin título; 8) determinar, a través de la autoridad minera, los minerales de interés estratégico para el país, respecto a los cuales podrá delimitar áreas especiales, sobre las que no recibirán nuevas propuestas ni se suscribirán contratos de concesión minera; 9) aprobar un *Plan Nacional de Ordenamiento Minero* en un plazo máximo de tres años.[247]

Entre los proyectos más significativos en relación con la explotación minera, encontramos: el proyecto de Mina la Colosa; la explotación de oro en el páramo de Santurbán; la explotación petrolera en Campo Pacific Rubiales; la explotación de carbón en El Cerrejón; la explotación minera en Zaragoza, entre otros proyecto del territorio colombiano.

b. *Temas relacionados con el desarrollo de hidroeléctricas en Colombia:* se afirma tajantemente, desde algunas políticas de Estado, que las grandes inversiones en hidroeléctricas en el país van a garantizar autosuficiencia energética: energía más limpia, energía necesaria para garantizar la seguridad energética del país en un futuro. Sin embargo, lo que no se nos dice frente a estos megaproyectos, es que detrás de estas represas, están las multinacionales de distintos países, como España, Italia, Canadá, Estados Unidos, China,

[247]. MANTILLA, Alejandro, "Locomotoras que aceleran, frenos que se activan. Disputas por el territorio en el gobierno de Santos", en *Revista CEPA*, Nº 14, Volumen IV, febrero-junio de 2012, p. 32.

Sudáfrica, la Unión Europea y otros países, que sí se están lucrando económicamente y al mismo tiempo están causando daños significativos para el medio ambiente en los países de la periferia.

Según el informe de la Comisión Mundial de Represas, CMR, las grandes represas han ocasionado la pérdida de bosques y de hábitat naturales, de poblaciones de especies y la degradación de las cuencas río abajo, debido a la inundación de las zonas de los embalses; la pérdida de la biodiversidad acuática río arriba y abajo, y de los servicios brindados por las planicies de inundación río abajo, por los humedales, por los ecosistemas de las riberas y estuarios adyacentes; impactos acumulativos en la calidad de agua, en las inundaciones naturales y en la composición de las especies, cuando en el mismo río se construyen varios embalses; entre otros impactos.[248]

Dentro de las grandes hidroeléctricas, en el territorio colombiano, encontramos: la represa del Quimbo; la represa Urrá I y II; la represa de Betania; la represa de La Miel I y II; la represa de Hidro Sogamoso.

c. *Temas relacionados con antenas de telefonía móvil:* el crecimiento desmesurado de antenas de telefonía móvil en las principales ciudades, está generando una nueva problemática, que en su gran mayoría afecta a los habitantes de la periferia de la ciudad, debido a la exposición a las radiaciones que emiten estas antenas y las enfermedades asociadas a éstas como, cáncer, pérdida del cabello, náuseas, hormigueo en la manos, jaquecas, enfermedades coronarias, entre otras.

Las señales que se reciben de estas antenas, se denominan ondas electromagnéticas, que penetran fácilmente edificios y a los seres humanos que viven cerca de este tipo de antenas. Estas ondas son absorbidas por el cuerpo humano produciendo efectos biológicos.

[248]. DELGADO, Gian Carlo, *Sin energía. Cambio de paradigma, retos y resistencias,* Editorial Plaza y Valdés, México, 2009, p. 109.

Las últimas recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud OMS, dice que las antenas deben instalarse lejos de colegios, hospitales, zonas de vivienda familiar, aeropuertos, áreas de recreación, espacios públicos, terrazas y cubiertas de las casas. Es decir, que éstas no deberían construirse en los barrios, ya que estaría afectando a sus residentes y generando enfermedades silenciosas, de las que hasta el momento no se tenía conocimiento.

Los posibles riesgos a la salud que se pueden derivar de la exposición a las radiaciones electromagnéticas, emitidas por las estaciones base de telefonía móvil, se han convertido en un tema complejo y controversial. De un lado, están los que sostienen que no se puede considerar como probada la relación de causalidad entre exposición a las radiaciones emitidas por las antenas de telefonía móvil y la sintomatología; y de otro lado, los que consideran que tampoco se puede afirmar que los estudios epidemiológicos, que se presentan de los posibles efectos nocivos para la salud por la exposición a las radiaciones no ionizantes, correspondan a meras coincidencias. No podemos olvidar uno de los principios más importantes en el momento de desarrollar nuevas tecnologías, como es el principio de precaución, es decir, que no se deben desarrollar ciertas tecnologías sin tomarse la precaución de investigar cuáles pueden ser los efectos colaterales para el ser humano.

d. *Temas relacionados con desarrollos de la nanotecnología:* el desarrollo de la nanotecnología es considerado por algunos como el fundamento de la próxima revolución tecnológica. Los últimos desarrollos asociados a ésta han incursionado en distintos ámbitos de la biología, la medicina, la electrónica, la composición y el estudio de la materia orgánica e inorgánica; la industria de perfumes, la industria alimentaria, la industria armamentista, etc.

Hablar de nanotecnología, no necesariamente es referirse a un tema altamente especializado y aislado; por el contrario, su análisis económico, político, social y medio ambiental, implica abrir una amplia discusión sobre la ciencia y la tecnología de punta, su "naturaleza", sus incertidumbres, implicaciones y potenciales beneficios y riesgos. Así mismo, lleva a indagar los pormenores e implicaciones de la guerra que desata lo que se puede calificar como el negocio de lo invisible; es decir, por el control del mercado de un abanico de aplicaciones

nanotecnológicas, en sí mismas imperceptibles a nuestros sentidos, que toman cuerpo en innovaciones y proceso productivos, en el diseño de materiales para la industria del vestido o del transporte, el desarrollo de cosméticos, medicamentos, aditivos, armas, etcétera.[249]

Algunos de los temas propuestos a partir de la nanotecnología que se pueden desarrollar en el interior de la clase, puede ser: nanotecnología y medicina; nanotecnología y productos de aseo; nanotecnología y producción de armas; nanotecnología y robótica; nanotecnología y medio ambiente.

e. *Temas relacionados con avances relacionados a la biotecnología:* Jeremy Rifkin, en su libro *El siglo de la biotecnología*, plantea que hay, alrededor del desarrollo de la biotecnología para el siglo XX, siete de los elementos que conforman la nueva matriz operativa del siglo biotecnológico. Cada uno de estos elementos, incide en distintos órdenes en los ámbitos económicos, sociales, culturales y políticos, y se convierten de este modo, en controversias tecnocientíficas, que involucran diferentes disciplinas de las ciencias sociales y las ciencias naturales.

Por ejemplo, en el campo de la biología, la capacidad de aislar, identificar y recombinar los genes, permite a las empresas biotecnológicas, junto a las técnicas del ADN, obtener con fines económicos recursos genéticos, aplicados a distintas técnicas, como el de la clonación, la fecundación *in vitro*, los cultivos y alimentos transgénicos, entre otras aplicaciones, multimillonarias ganancias a estas empresas de la vida en un mercado que apenas empieza aflorar.

Al mismo tiempo, se suscitan preguntas frente a la posibilidad de crear seres humanos con ciertas características específicas; la nueva dieta alimenticia que se impone a través de los cultivos y alimentos transgénico; las patentes y los derechos de propiedad sobre el acervo genético de la humanidad; la nueva *raza* humana que se pretende crear y el nacimiento de

[249]. DELGADO, Gian Carlo, *Guerra por lo invisible: negocio, implicaciones y riesgos de la nanotecnología,* Editorial Colección El Mundo Actual, México, 2008, p. 17.

una civilización eugenésica, movida por la economía; el control y la manipulación de toda la información genética en potentes ordenadores para organizar, extraer y catalogar; la nueva *Génesis artificial* para poblar la tierra a partir de la biotecnología en los reinos animal y vegetal, incluida la especie humana, movida por los adelantos de la ciencia y la tecnología al servicio del capital.

Los temas propuestos en ese orden de ideas pueden ser: biotecnología, cultivos y alimentos transgénicos; biotecnología y fecundación in vitro; biotecnología y medicina; biotecnología y clonación; biotecnología y eugenesia; biotecnología e informática; biotecnología y armas biológicas; biotecnología y biodiversidad, entre otros.

f. *Temas relacionados con diferentes fuentes de energía***:** la crisis mundial frente, a los límites del paradigma energético basado en combustibles fósiles, en cuanto a las reservas existentes como a los efectos sobre el medio ambiente, cuestiona su efectividad como su uso indeterminado a finales del siglo XXI. De este modo, ha llevado a plantear la necesidad de encontrar nuevas alternativas energéticas a partir de otras fuentes de energía, como la energía nuclear, los biocombustibles, la hidroelectricidad, el hidrógeno, la energía eólica y la energía solar.

Desde esta perspectiva, se anuncia que la solución a la crisis energética será suplida por el uso de las distintas fuentes de energía alternativas, sin cuestionar el modelo de consumo y despilfarro contemporáneos de energía de los países de la metrópoli, ni tampoco teniendo en cuenta los efectos que este consumo desigual tiene para los países de la periferia. Es decir, se pretende reemplazar las fuentes de energía fósil sin modificar la lógica capitalista consumista y despilfarradora, responsable, actualmente, de la crisis ambiental, energética, hídrica, climática y financiera, a lo largo del siglo XX y de comienzo del siglo XXI.

Algunos de los temas que componen este tópico, son: energía y combustibles fósiles; energía renovables, como hidro/electricidad, energía solar, energía eólica, energía geotérmica, y agrocombustibles.

7.7.1 Ejemplo de una unidad didáctica de una controversia tecnocientífica

Para el desarrollo de esta unidad didáctica, tendremos en cuenta, por un lado, la propuesta de la Organización de Estados Iberoamericanos, junto con el grupo de trabajo del profesor Mariano Gordillo, de ARGO, y por otro lado, el enfoque de solución de problemas. Esta propuesta aparece en los anexos de esta investigación y corresponde a un trabajo desarrollado con los estudiantes de la Facultad Tecnológica de sexto semestre del proyecto curricular de sistematización de datos de la asignatura, Globalización y transformaciones del mundo contemporáneo. Sólo retomaremos, a manera de ejemplo, algunos aspectos centrales del trabajo realizado con los estudiantes, para mostrar la estructura de la unidad didáctica.

Unidad Didáctica: Fecundación *In Vitro*

Presentación

La presentación corresponde al planteamiento de un problema relacionado con la controversia tecnocientífica. Para este caso, se esboza brevemente el procedimiento existente para el tratamiento de personas infértiles, como lo es la fecundación *in vitro,* considerada por algunos, como una nueva "técnica de hacer bebés". Se trata de un proceso, mediante el cual, los óvulos se fecundan con esperma fuera del útero materno para ayudar a que se produzca un embarazo; pero la novedad consiste en que, adicional a esto, puede existir una modificación genética que les permite a los padres (los clientes), obtener ciertos beneficios en cuanto a las características físicas del bebé.

Es probable que los cambios genéticos *a la carta* en los niños, bien antes de la concepción (en las células sexuales), bien después (en las células embrionarias), o durante el desarrollo fetal, sean una realidad en los próximos diez años. Nuevos avances de las técnicas de la reproducción, como la congelación y almacenamiento a largo plazo del esperma, los óvulos y los embriones, las técnicas de la fertilización *in vitro,* el trasplante de embriones y los

acuerdos de subrogación, están revolucionando la reproducción y la concepción humanas, y hacen posible, en un grado que no para de crecer, la manipulación artificial del no nacido.[250]

Contextualización

La contextualización corresponde al lugar en donde se desarrolla la controversia y a los actores que participan en el desarrollo de la misma. Del mismo modo, a las distintas disciplinas que puedan dar cuenta de la controversia sobre la fecundación *in vitro.* Para este caso, la biología, la filosofía, la historia, la ética, entre otras disciplinas, las cuales podrían aportar en el conocimiento y los distintos cuestionamientos que puedan surgir de este tipo de técnicas para la reproducción de la especie humana.

Es aquí donde la solución de problemas tiene su fundamentación porque este enfoque hace un doble aporte desde las dimensiones en que se asume este trabajo. En primera instancia, en el aspecto pedagógico, logra que el alumno pueda construir y desarrollar estrategias cognitivas de identificación para abordar la complejidad del conocimiento científico, a partir de los razonamientos y las reflexiones que debe hacer de su entorno relacionados con la fecundación *in vitro,* teniendo en cuenta las individualidades y las distintas miradas que, desde la filosofía, la religión, la biología y la ciencia, se abordan frente a la complejidad de la reproducción artificial, y las particularidades de los contextos sociales en los cuales se mueve actualmente la ciencia y la tecnología.

Esto convierte la solución de problemas en un contenido y en un procedimiento, que consiste en saber hacer algo, y no únicamente en expresarlo o comprenderlo, como se ha dicho. En el desarrollo de la controversia se aplican algunas estrategias didácticas de la solución de problemas que se articulan y conjugan en el proceso de investigación de la controversia tecnocientífica en distintos aspectos: en la adquisición, interpretación, análisis, comprensión, organización y comunicación de la información con relación, en este caso en particular, a la

[250]. RIFKIN, Jeremy, *op, cit.,* p. 43.

fecundación *in vitro* y al estudio de problemas científicos tecnológicos que nos plantea este tipo de controversia.

Objetivos

En este caso, los relacionados con la fecundación *in vitro* y con las intenciones educativas derivadas de este tipo de controversia.

Acercar a los estudiantes al estudio de la reproducción artificial o la fecundación *in vitro* desde las distintas disciplinas (biología, ética, filosofía, historia, religión) que puedan dar cuenta de este tipo de desarrollos de la ciencia y la tecnología, tanto de las ciencias sociales, como de las ciencias naturales.
Incentivar la búsqueda de nuevas informaciones, desde distintas fuentes (libros de texto, consulta en Internet, visitas a bibliotecas) y miradas (profesionales o especialistas, científicos) frente la fecundación *in vitro* en el proceso de investigación.
Propiciar el debate y la argumentación frente al tema controvertido de la fecundación *in vitro.*
Conjugar y articular en el proceso de investigación los distintos aspectos que hacen parte de la solución de problemas con la controversia tecnocientífica de la fecundación *in vitro,* en cuanto a la adquisición, interpretación, análisis, comprensión, organización y comunicación de la información.

Organización de la controversia

La controversia que se propone, consiste en un debate público en torno la fecundación *in vitro* y las técnicas que, derivadas de ésta, se puedan hacer con la reproducción artificial. Una multinacional llamada Ginefiv, pionera en este tipo de tratamientos, ofrece sus servicios para contribuir con las familias que hasta ahora no han conseguido, por medios naturales, la fertilidad o la opción de tener hijos, a través de la fecundación *in vitro*. Por su parte, la Iglesia católica se opone a este tipo de tratamientos, al considerar que la fecundación y la

reproducción de la especie humana sólo puede darse sobre las enseñanzas del matrimonio y del acto conyugal, sin ninguna intervención médica o de carácter científico, que sobrepase la naturaleza de la especie humana dispuesta por Dios.

En esta dirección, para algunos filósofos, la fecundación *in vitro*, plantea algunos interrogantes, como, ¿se puede jugar a ser Dios sobrepasando los límites de la naturaleza al pretender crear nuevos hijos superiores, frente a los niños concebidos naturalmente?; ¿hasta dónde la ciencia determina que los seres humanos no serán concebidos más desde la concepción natural, sino por medio de técnica, como la fecundación *in vitro*?; al lado de la fecundación in vitro y la manipulación que sobre los fetos se pueda llegar hacer, ¿es posible hacer mejoras y pretender crear una "*raza* superior"?

Otro grupo de científicos y médicos se opone tajantemente a este tipo de técnicas, al considerar que los bebés concebidos por este medio tienen más probabilidades de contraer enfermedades a tempranas edades que los bebés concebidos de forma natural. En ese orden de ideas, los actores que participan en el debate sobre la fecundación *in vitro*, son los siguientes:

Empresa Ginefiv Colombia, pionera en técnicas de fecundación *in vitro.*
Movimiento religioso anti fecundación in vitro.
Filósofos y las preguntas de la vida.
Médicos por una ética médica frente a la fecundación in vitro.
Testimonios de familias

Cada una de las posturas de los diferentes actores que participan en la controversia de la fecundación *in vitro*, se presentan con mayor amplitud en los documentos anexos de esta investigación.

Desarrollo de las actividades

La controversia tecnocientífica se organiza en el salón de clases, con distintos equipos de trabajo, de cuatro a cinco estudiantes. Cada grupo de trabajo debe ir preparando informes tendientes a alimentar los puntos de vista asumidos por ellos en la controversia; es decir, información sobre uno de los actores a los cuales van a representar y asumir durante el desarrollo de la investigación. De este modo, se tendrían cuatro grupos de trabajo (Empresa Ginefiv, Movimiento religioso, Filósofos y la pregunta de la vida y Médicos por una ética médica frente a la fecundación *in vitro*), con cuatro o cinco estudiantes por cada temática a desarrollar.

De forma separada, cada equipo de trabajo debe desarrollar las siguientes actividades de investigación:

Consultar en libros de texto, artículos de Internet y bibliotecas, todo lo relacionado con la fecundación *in vitro*.
Localizar especialistas en el tema, desde las distintas disciplinas (biología, filosofía, ciencias sociales), religiones (católicos, protestantes, testigos de Jehová, entre otras) y desarrollar entrevistas a profundidad sobre la fecundación *in vitro*.
Hacer la lectura de la noticia inicial y los documentos de apoyo que se le suministran al iniciar el trabajo de investigación.
Diseñar una página Web para subir toda la información como resultado de la investigación: documentos adjuntos, documentales, videos, entrevistas realizadas a especialistas o personas cercanas, conocedoras de la temática desarrollada.

A continuación se presenta un cuadro donde se establecen las secuencias de las actividades que se desarrollarían durante la controversia. Se tiene presupuestado que cada una de las actividades ocupe un tiempo aproximado, entre los 45 y 60 minutos por sesión.

Tabla 13: Controversia

FASES	ACTIVIDADES	MATERIALES
—Presentación y sensibilización.	La controversia puede presentarse partiendo de la lectura de la noticia inicial. Tras la presentación de la noticia, los alumnos responderán individualmente un cuestionario inicial sobre la fecundación *in vitro.* Partiendo de sus respuestas, se realizarán las aclaraciones que sean necesarias sobre los conceptos básicos. Tras presentar el tema y la controversia, así como las tareas que se realizarán en la clase, se repartirán los papeles entre los equipos.	**Documento 1** Noticia inicial. **Documento 2** Cuestionario sobre la fecundación *in vitro.*
—Trabajo de los equipos	Durante estas sesiones, los equipos preparan los argumentos e informaciones con los que intentarán defender su planteamiento en el debate. Además de los documentos que se les aportarán, los equipos podrán buscar nuevas informaciones en las que apoyar su tesis. Del mismo modo, deben buscar expertos, profesionales del área a investigar, docentes conocedores del tema, para ampliar la información y tener más bases para el debate. En la última sesión, deberán preparar la exposición pública de su trabajo. Al término de dicha sesión, deberán entregar un informe escrito de la consulta desarrollada, de las lecturas en clase y de las entrevistas, a manera de un ensayo.	**Documentos 3** Artículos, libros de texto, direcciones electrónicas sobre la temática, suministrados por el docente. **Documento 4** Entrevistas, libros encontrados en la investigación, páginas consultadas en Internet, consulta en bibliotecas, entre otros que serán presentados por los estudiantes en el proceso de investigación.

—Exposición de los equipos	Al final de la investigación, los estudiantes presentarán un debate público, por grupos de trabajo. Al finalizar la investigación de los grupos de trabajo y como parte de la controversia, deberán presentar ordenadamente cada una de sus posturas. Para la controversia, es necesario tener presente el cuestionario que orienta el debate.	**Documento 5** Entrega del informe escrito por parte de los estudiantes.
—Debate abierto	Los participantes deben hacer uso de todos los argumentos posibles, dando cuenta de los materiales, entrevistas, consultas y toda la investigación desarrollada, para sustentar su postura en la controversia. Al finalizar la intervención de los expositores, se cederá la palabra al auditorio para que haga las preguntas que considere necesarias a los expositores de la controversia.	
—Evaluación final y conclusiones	Corresponde al maestro tener en cuenta, para la evaluación, lo siguiente: la investigación, la consulta de fuentes, las entrevistas, los artículos consultados en la Web, los argumentos y la forma como los estudiantes controvierten en los debates públicos. Al final de la controversia, se le pide al auditorio que decida sobre la controversia, teniendo en cuenta los argumentos más sólidos de los actores o del actor que más los convenció con su participación en el debate.	

Una propuesta para la enseñanza de la ciencia y la tecnología para el siglo XXI resulta urgente e imprescindible si tenemos en cuenta los efectos que algunos de los desarrollos tecnocientíficos esta teniendo en los ámbitos sociales, ambientales, políticos y culturales. Del mismo modo, la escuela es uno de los lugares propicios para genera canales de alfabetización y democratización frente a la actual tecnociencia. Un pensamiento crítico frente a la enseñanza de la ciencia y la tecnología, resulta urgente y necesario si queremos hacer algo, antes de que sea demasiado tarde.

CAPÍTULO VI

1. TLC EN COLOMBIA: BIODIVERSIDAD, CIENCIA, TECNOLOGÍA Y EDUCACIÓN SUPERIOR

En este capítulo se pretende de manera sucinta bosquejar algunos aspectos cruciales de los cambios adelantados durante los últimos años en el territorio colombiano: En primer lugar, la firma del Tratado de Libre Comercio con los Estados Unidos, con las consecuencias que se desprenden en materia de biodiversidad, desindustrialización y desnacionalización de la industria colombiana. En segundo lugar, las reformas adelantadas durante los últimos años frente a la educación Superior y su relación con el TLC y los desarrollos actuales de Ciencia y Tecnología en Colombia. Y en tercer lugar, el papel que juega la ciencia y la tecnología con relación a los dos puntos mencionados anteriormente.

1.1 ORGANISMOS INTERNACIONALES Y LOS ESTADOS LA PERCEPCIÓN Y CONFIANZA EN LOS AVANCES TECNOLÓGICOS, LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

Antes de señalar las los aspectos cruciales del TLC y su relación con la ciencia y la tecnología en Colombia, es necesario identificar y analizar la confianza en los avances científicos y tecnológicos por parte de algunos organismos internacionales y los mismos Estados. (Declaración de Estocolmo 1972, Declaración del progreso científico y tecnológico en interés de la paz en beneficio de la humanidad 1975, Carta Mundial de la Naturaleza 1982, Declaración de Rio 1982, Declaración sobre las responsabilidades de las generaciones actuales para con las generaciones futuras 1987, Declaración de Malmó 2000 y Declaración y Programa de Acción de Durban 2001)

Cada uno de estos organismos internacionales dejan ver en cierta medida una confianza y una visión de progreso de los desarrollos científicos y tecnológicos como posibles soluciones al desarrollo económico y social. Así por ejemplo, la declaración de Estocolmo, la

Declaración de Malmó y Declaración sobre la utilización del progreso científico y tecnológico en interés de la paz y en beneficio de la humanidad consideran que:

> Declaración de Estocolmo 1972: Como parte de su contribución al desarrollo económico y social, se debe utilizar la ciencia y la tecnología para descubrir, evitar y combatir los riesgos que amenazan al medio, para solucionar los problemas ambientales y por el bien común de la humanidad (principio 18). [251]
>
> Declaración de Malmó 2000: No obstante existe la oportunidad de reparar esta situación. Las innovaciones tecnológicas y la aparición de nuevas tecnologías que administran eficazmente los recursos, en la que el sector privado desempeña una función principal, así como las tecnologías menos contaminantes, son una fuente de grandes esperanzas y mayores oportunidades de evitar las prácticas destructoras del medio ambiente del pasado. (Párrafo 6).[252]
>
> Declaración sobre la utilización del progreso científico y tecnológico en interés de la paz y en beneficio de la humanidad 1975: La Asamblea General, tomando nota de la urgente necesidad de utilizar al máximo el progreso científico y tecnológico en beneficio del hombre y de neutralizar las actuales consecuencias negativas de algunos logros científicos y tecnológicos, así como como las que puedan tener en el futuro, (…). Proclama solemnemente que (…) todos los Estados adoptarán medidas con el objeto de garantizar que los logros de la ciencia y la tecnología sirvan para satisfacer las necesidades materiales y espirituales de todos los sectores de la población (Art. 3).[253]

Por su parte la Carta Mundial de la Naturaleza considera que para mejorar los niveles de vida, el desarrollo económico, el crecimiento de la población es importante considerar como elemento central del desarrollo la ciencia y la tecnología:

> Carta Mundial de la naturaleza 1982: Al formular planes a largo plazo para el desarrollo económico, el crecimiento de la población y el mejoramiento de los niveles de vida, se tendrá debidamente en cuenta la capacidad a largo plazo de los sistemas naturales para asegurar el asentamiento y supervivencia de las poblaciones consideradas, reconociendo que esa capacidad se puede aumentar gracias a la ciencia y la tecnología. (Art. 8).[254]
>
> Declaración y Programa de Acción de Durban 2001: Destacamos la necesidad de diseñar, promover y aplicar en el plano nacional, regional e internacional estrategias, programas y políticas (…) así como la necesidad de incrementar el acceso efectivo a la justicia, y de garantizar que los beneficios del desarrollo, la ciencia y la tecnología contribuyan efectivamente a mejorar la calidad de vida de todos, sin discriminación. (Párrafo 107).[255]

---

[251] www.ecocaracas.com/resources/.../1_declaracion_estocolmo_1972.pdf. Consultado 20 de Julio 2013.
[252] www.ehu.es/.../13TRATADOSYDECLARACIONESSOBREMEDIOAMB. Consultado 20 de Julio 2013
[253] www2.ohchr.org/spanish/law/progreso_cientifico.htm. Consultado 20 de Julio 2013
[254] www.mbigua.org.ar/uploads/File/CartaMundialNaturaleza.pd. Consultado el 20 de julio 2013.
[255] www.un.org/es/durbanreview2009/pdf/ddpa_at_a_glance_sp.pdf. Consultado el 20 de julio 2013.

De otro lado, se puede encontrar que las transferencias de ciencia y tecnología para los países de la periferia se conciben como una solución eficaz para salir del atraso y lograr un desarrollo sostenible. Del mismo modo, se concibe que el fortalecimiento del sector privado y la asistencia financiera pudieran desempeñar una función esencial para mejorar las políticas de ciencia y tecnología para los países de la periferia.

> Las deficiencias del medio originadas por las condiciones del subdesarrollo y los desastres naturales plantean graves problemas y, la mejor manera de subsanarlas es el desarrollo acelerado mediante la transferencia de cantidades considerables de asistencia financiera y tecnológica que complemente los esfuerzos internos de los países en desarrollo y la ayuda oportuna que pueda requerirse. (Principio 9).[256]
>
> Deberían destinarse recursos a la conservación y mejoramiento del medio, teniendo en cuenta las circunstancias y las necesidades especiales de los países en desarrollo y cualesquiera gastos que pueda originar a estos países la inclusión de medidas para la conservación del medio en sus planes de desarrollo, así como la necesidad de prestarles, cuando lo soliciten, más asistencia financiera internacional con ese fin. (Principio 12).[257]

La Declaración sobre la utilización del progreso científico y tecnológico en interés de la paz y en beneficio de la humanidad 1975 señala a este respecto que:

> Todos los Estados cooperarán en el establecimiento, el fortalecimiento y el desarrollo de la capacidad científica y tecnológica de los países en desarrollo, con miras a acelerar la realización de los derechos sociales y económicos de los pueblos de esos países.
> Todos los Estados promoverán la cooperación internacional con objeto de garantizar que los resultados del progreso científico y tecnológico se usen en pro del fortalecimiento de la paz y la seguridad internacionales, la libertad y la independencia, así como para lograr el desarrollo económico y social de los pueblos y hacer efectivos los derechos y libertades humanos de conformidad con la Carta de las Naciones Unidas.[258]

La Declaración de Rio de 1982 considera del mismo modo que,

> Los Estados deberían cooperar en el fortalecimiento de su propia capacidad de lograr el desarrollo sostenible, aumentando el saber científico mediante el intercambio de conocimientos científicos y tecnológicos, e intensificando el desarrollo, la adaptación,

[256]. www.ecocaracas.com/resources/.../1_declaracion_estocolmo_1972.pdf. Consultado 20 de Julio 2013.
[257] Ibíd.
[258] www2.ohchr.org/spanish/law/progreso_cientifico.htm. Consultado el 20 de julio 2013.

> la difusión y la transferencia de tecnologías, entre estas, tecnologías nuevas e innovadoras.(Principio 6).[259]

La excesiva confianza focalizada en los desarrollos científicos y tecnológicos ha facultado a los Estados a legislar en materia ambiental con criterios poco efectivos para la protección del ambiente en los planos de manejo ambiental y en las licencias que actualmente se otorgan, por ejemplo, a las empresas nacionales y a las grandes multinacionales de distintos sectores extractivos que hoy ocupan gran parte del territorio latinoamericano. Sectores Extractivos de hidrocarburos y minerales; empresas hidroeléctricas y sectores agrícolas y comerciales con un catastrófico efecto sobre las economías, las poblaciones y el medio ambiente. Casi que la única exigencia que se le hacen a las empresas es la de que voluntariamente fomenten la difusión y desarrollo de tecnologías sin percatarse de las consecuencias económicas, sociales, políticas y ambientales de estas tecnologías para los países de la periferia que las adoptan.

> Pero los efectos de esta confianza no han dejado de impactar en la naturaleza: los accidentes petroleros acaecidos en plataformas de extracción marítima como el desastre de BP en el Golfo de México de las que siempre se defendió su inefabilidad; la contaminación de las semillas nativas con ocasión de la liberación de los organismos modificados genéticamente por parte de una industria que ha negado sus potenciales riesgos en el medio ambiente y en la salud humana; la contaminación producida por la obsolescencia programada de los aparatos electrónicos y los impactos climáticos del transporte masivo de mercancías, son ejemplos de que los avances tecnológicos no están en la vía de resolver los problemas ambientales sino de complejizarlos aún más. [260]

En ese sentido, la gran mayoría de las tecnologías que se trasfieren a los países periférico lejos de solucionar sus problemas lo que han hecho es agudizarlos. Cultivos y alimentos transgénicos, explotación minera, construcciones de hidroeléctricas, transferencia de tecnologías se convierten no en las soluciones sino que más bien terminan por generar otras problemáticas de tipo ambiental, social y económico. Así pues, la visión de la ciencia y la tecnología termina siendo asumida desde una visión descontextualizada y neutral.

[259] www.bioculturaldiversity.net/Downloads/.../Rio_declaration_Spanish.pd. Consultado el 20 de julio 2013.
[260] MURCIA Diana Milena, *La naturaleza con derechos*, Editorial Universidad el Bosque, Instituto de Estudios Ecológicos del Tercer Mundo, Quito, 2012, Pág., 35.

1.2 TLC EN COLOMBIA

La firma del Tratado de Libre Comercio decreta oficialmente la recolonización del territorio colombiano, recursos naturales, materias primas, biodiversidad, agricultura, industria, sector de servicios y mano de obra barata, entre otros. De lo anterior deducimos que el TLC con Estados Unidos, otorgan garantías y privilegios al capital estadounidense por encima de las libertades ciudadanas y la soberanía de los Estados latinoamericanos.

El libre comercio, entonces, se ha convertido en una de las principales estrategias de dominación económica a nivel mundial del capitalismo contemporáneo: planes de ajuste estructural, deuda externa, Acuerdo de Libre Comercio de las Américas, Tratados bilaterales y multilaterales.

En correspondencia con los ámbitos mencionados, se han conformado planes y políticas, para "la democracia y la seguridad", las políticas de seguridad y militarización y, en particular, el Plan Colombia, hoy convertido en Plan Patriota, la IRA (Iniciativa Regional Andina). En materia de liberación del comercio y el mercado de capitales y mercantilización de todos los bienes y servicios, incluidos los ambientales, el ALCA (Área de Libre Comercio de las Américas). Así mismo, para la construcción de la infraestructura hemisférica y el acceso a los recursos estratégicos y a la biodiversidad, el IIRSA (Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Suramericana) y el Plan Puebla Panamá-PPP. Al mismo tiempo, los organismos multilaterales, en especial el Fondo Monetario internacional (FMI), el Banco Mundial (BM) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), han venido implantando las políticas macroeconómicas y las denominadas de Ajuste estructural.[261]

Las políticas estadounidenses buscan a toda costa, lograr acaparar los recursos más importantes de América Latina: biodiversidad, metales preciosos, minerales, reserva forestal, recursos hídricos, petróleo, gas y carbón. Estados Unidos depende en gran medida de estos

[261]. DUQUE, Martha Alicia, "Recursos estratégicos y biodiversidad", en *TLC. Entrega total*, Editorial Fica, Bogotá, 2004, p. 44.

recursos que se encuentran, en gran parte, en áreas de nuestro territorio, que va desde el Río Bravo o Río Grande, hasta la Patagonia, en Argentina.

La importancia de la inversión extranjera, en la década del noventa en América Latina, se inicia con la privatización de las empresas estatales en tres sectores principales: los servicios públicos (transporte, sector eléctrico, basuras, acueducto, comunicaciones;); minería y petróleo y sector financiero. Una segunda fase de la inversión extranjera en el continente se inicia con los Tratados de Libre comercio, inicialmente con México y Canadá, Chile, posteriormente, a través de los Tratados Bilaterales, con Perú, Colombia, Costa Rica y Panamá, entre 2000-2010. Esta segunda fase se caracteriza por las inversiones directas extranjeras de capital en sectores agrícolas, reservas forestales, biodiversidad, educación y todo lo que sea considerado como "servicios ambientales".

Específicamente, en la firma del Tratado de Libre Comercio, se contempla una serie de acuerdos comerciales que benefician al capital extranjero estadounidense, en particular, privatizaciones en los siguientes órdenes: mares, ríos y lagos parques nacionales; educación, salud, comunicaciones (prensa, radio y televisión), el transporte, cárceles, servicios ambientales (atmósfera, el clima, etc.); apropiación y monopolio de seres vivos —incluidas plantas, animales, genes y tejidos humanos—; apropiación y uso de conocimientos e información, incluido el conocimiento tradicional y el científico; monopolización de la producción y venta de medicamentos; impedir que otros fabriquen medicamentos baratos incluso para enfermedades de gran importancia social, tales como la malaria, la tuberculosis o el sida; apropiarse de las creaciones artísticas y culturales, inclusive de todo tipo de música, literatura, danzas, diseños, y permitir su uso, expresión o circulación exclusivamente en contra de un pago; impedir la actividad creativa e informática cuando ella ponga en peligro determinados monopolios; apropiarse e impedir el libre uso de rezos, iconos, símbolos y rituales, e impedir las fotocopias, incluso con fines de estudio, entre otros cuantas prebendas del tratado.

Los TLC contemplan una serie de normas de inversión que garantizan a las empresas multinacionales grandes ganancias. En contraste, significa un detrimento de los sectores económicos y una pérdida de la soberanía en los países periféricos. Así, por ejemplo, el llamado arbitramiento comercial internacional, permite que las diferencias que puedan surgir entre los Estados en materia comercial, sean resueltas a través de organismos internacionales. Según Consuelo Ahumada[262], la realidad es que los Estados Unidos pretenden imponer tribunales internacionales privados, controlados por sus multinacionales, como mecanismos para solucionar las controversias entre éstas y los Estados.

Con esto, la poca soberanía que les quedaba a los países de la periferia se subordina a los intereses de las empresas transnacionales, con la gravedad de que estas empresas podrían demandar a aquéllos por aprobar una ley que les represente una pérdida económica o por ganancias dejadas de obtener. Así, la aprobación de un salario mínimo o de una ley de protección ambiental podría ser considerada perjudicial para sus intereses. Así mismo, si ésta considera que su actividad o su imagen han sido afectadas por las políticas de un Estado, podría denunciarlo y, en ambos casos, acudir a un tribunal internacional y conseguir indemnizaciones millonarias.[263]

1.3 RECURSOS ESTRATÉGICOS NATURALES EN AMÉRICA LATINA Y COLOMBIA

Un estudio del Mineral Information Institute, dice que Estados Unidos depende de estos materiales: del 100% del arsénico, columbo, grafito, manganeso, mica, estroncio, talantium, y trium; del 99%, de la bauxita y alúmina; del 98% de piedras preciosas; del 95% de diamantes industriales y asbestos; del 94% del tungsteno; del 91% del grupo de metales del platino; del 84% del estaño; del 79% del cobalto; del 75% del cromo; del 66% del níquel; del

[262]. AHUMADA, Consuelo, "Inversión extranjera en América Latina", en *TLC. Entrega total*, *op. cit.*, p. 39.
[263]. *Ibíd.*, p. 39.

88% del flúor; del 86% de tántalo; del 82% de barita; del 74% de potasio; del 62% de antimonio; del 50% de cadmio.[264]

Los pueblos de la América Latina y el Caribe, habitan un territorio en el que crece el 25% de los bosques y el 40% de la biodiversidad del globo. Casi un tercio de las reservas mundiales de cobre, bauxita y plata son parte de sus riquezas, y guarda en sus entrañas el 27% del carbón, el 24% del petróleo, el 8% del gas y el 5% del uranio. Y sus cuencas acuíferas contienen el 35% de la potencia hidroenergética mundial.

El agua, en estos momentos, resulta crítica para los estadounidenses, si tenemos en cuenta que un 40% de sus ríos y lagos están contaminados y tiene un déficit de agua subterránea de 13.600 millones de metros cúbicos. En el acuífero de Ogallala, que abarca ocho estados (Wyoming, South Dakota, Nebraska, Kansas, colorado, New México, Oklahoma y Texas) ha disminuido su producción por la sobreexplotación y la contaminación por desechos químicos y sumideros.

En cuanto a recursos energéticos, según Martha Alicia Duque, citando al general Peter Pace, comandante en Jefe del Comando Sur de los Estado Unidos, cuando afirma que "más del 39 por ciento de nuestro comercio se realiza dentro del hemisferio occidental… América Latina y el Caribe suministran más petróleo a EE.UU. que todos los países de Oriente Medio".[265]

Así, es bastante diciente la importancia que cobra América Latina para los Estado Unidos en razón de la crisis energética por la que atraviesa el capitalismo contemporáneo, y cuya crisis se refleja en el agotamiento del suministro de petróleo en todo el mundo. Según las últimas proyecciones, se calcula que en menos de cincuenta años no habrá más suministro energético petrolífero. En ese sentido, es que Nuestra América resulta de vital importancia, y en especial Venezuela, en razón del alto volumen de petróleo que posee actualmente.

[264]. Disponible en: http://noalasbases.blogspot.com/. Consultado el 10 de junio de 2012.
[265]. DUQUE, Martha Alicia, "Recursos estratégicos…" p. 50.

La biodiversidad y los recursos genéticos se constituyen en otros de los intereses del imperialismo en el continente latinoamericano. Dentro de los sectores prioritarios de biodiversidad para las multinacionales, encontramos: medicina (medicamentos aborígenes); nuevas fuentes alimenticias hasta ahora desconocidas para la mayor parte del mundo y por último los saberes ancestrales.

Los desarrollos tecnológicos, como la nanotecnología, la biotecnología, los nuevos materiales, energías alternativas, entre otros, necesitan, de manera urgente, asegurarse de la gran mayoría de recursos que tiene América Latina para su desarrollo en investigaciones aplicadas: "A partir de la gigantesca generación tecnológica informática, se han desarrollado oligopolios de multinacionales biotecnológicas y de la ingeniería genética, con los Organismos Modificados Genéticamente (OMG)en los campos de la producción e industrialización de alimentos transgénicos y de semillas e insumos agrícolas, industria farmacéutica, cosmética *light,* de la salud y manipulación del genoma humano…".[266]

Aunado a lo anterior, el desarrollo de la nanotecnología y nuevos materiales, exige una cantidad inmanente de recursos que se encuentran en el territorio latinoamericano: parques naturales, petróleo, gas, hierro, bauxita, cobre, níquel, carbón, entre otros. Es decir, que Latinoamérica se convierte en el blanco perfecto de las multinacionales para la obtención de sus recursos, comercialización y venta en investigación aplicada en el mercado mundial. Según Gian Carlo Delgado,

> ya no se trata de un recurso cualquiera sino de uno estratégico que figura como fundamental del desarrollo de dichas tecnologías con fuertes encadenamientos hacia atrás y adelante, tanto en la esfera productiva como militar. Me refiero al uso estructural de ADN o moleculares, compuestos activos químicos, etc., en el avance de la biotecnología, seguida por la nanotecnología, la electroinformática, los nuevos materiales y las nuevas energías. Por ejemplo, podemos mencionar, para el caso de la biotecnología, el desarrollo de organismos genéticamente modificados (transgénicos), nuevas medicinas y cosméticos, y novedosas armas biológicas; en la nanotecnología para el diseño de cualquier compuesto orgánico e inorgánico; para la producción de nuevos materiales o totalmente mejorados, como cerámicas, resinas, *composites* (compuestos de varios materiales); plásticos, fibras, etc. En las nuevas energías, se puede apuntar el caso de la biomasa, y en cuanto a la electrodinámica, para el

[266]. *Ibíd.*

> desarrollo de nuevos procesadores que imiten la capacidad de la célula para "empaquetar" grandes cantidades de información en poco espacio.[267]

Una de las políticas del Tratado de Libre Comercio, precisamente, apunta a crear las condiciones para la bioinspección o la biopiratería en la región Latinoamericana, a través de un sistema mundial de propiedad intelectual. El término *biopiratería* significa varias cosas: el saqueo de los recursos de la biodiversidad, la apropiación de los conocimientos de las comunidades indígenas, campesinas y afrodescendientes, que han vivido en estos territorios por varios siglos.

1.4 TLC EN COLOMBIA Y RECURSOS ESTRATÉGICOS

Colombia es un territorio con una extraordinaria diversidad y riqueza natural y cultural, en cuyo seno se encuentran todos los pisos térmicos y una gran variedad de paisajes y de climas, dos costas, escarpadas montañas, extensas altiplanicies y llanuras, bosques, selvas y ríos caudalosos. Allí se alberga una gran riqueza natural, que es también una de las razones de nuestra desgracia, como les sucede a los países que cuentan con enormes recursos. Como parte de esa riqueza natural, contamos con minerales, maderas, agua y biodiversidad a granel. En biodiversidad, Colombia es uno de los cuatro territorios más ricos del mundo, por sus numerosas y variadas especies de plantas y animales, un tesoro invaluable hoy y, como ayer, apetecido por los poderes imperialistas.

A Colombia, al igual que el resto de países de América Latina, le sucede lo que Alberto Acosta llama, "la paradoja de la abundancia" o "la maldición de los recursos naturales".[268] Es decir, que la pobreza, en apariencia, de los países de Latinoamérica, está relacionada con la existencia de una significativa riqueza en recursos naturales.

---

[267]. DELGADO, Gian Carlo, *Biodiversidad, desarrollo sustentable y militarización*, Editorial Plaza y Valdés, México, 2004, p. 30.

[268]. ACOSTA, Alberto, "Extractavismo y neoextractivismo: dos caras de la misma moneda", en *Más allá del desarrollo*, Ediciones AbyaYala, Quito, 2011, p. 83.

Ahora bien, lo que se evidencia no es más que el interés y la imposición de políticas internacionales, ya sean tratados de libre comercio bilaterales, inversión extranjera directa en estos territorios o inversiones del Banco Mundial, para lograr hacerse a esta riqueza de recursos naturales, la biodiversidad y la mano de obra barata, entre otros, como se muestra, de manifiesto, en los fundamentos del Tratado de Libre Comercio, recientemente firmado entre Colombia y los Estados Unidos, en octubre de 2011.

El TLC deja al país a la merced de los intereses de los Estados Unidos, en detrimento o la ruina de los sectores textiles, agropecuarios, metalmecánico, cueros, maderas, carne bovina. La actividad comercial se especializará en las importaciones de productos manufacturados, alimentos, tecnologías, medicamentos, insumos agrícolas; es decir, que nos dedicaremos a importar mercancías, productos de consumo y excepcionalmente bienes de capital, beneficiando a las grandes multinacionales estadounidenses.

> En los estudios que se han realizado en Colombia en relación con los efectos en la macroeconomía no se prevén impactos favorables del TLC: las importaciones crecerán el doble que las exportaciones (11,92% contra 6, 44%); la producción colombiana se reducirá en sectores como los cereales, minas y energía, cueros y maderas, carne bovina y otras, manufacturas, servicios y finca raíz; el comercio exterior perderá (las ventas crecerán en 14% mientras las compras aumentarán en 35%) y convertirá en desfavorable la balanza comercial; pérdidas en el mercado andino por efectos de la desviación del comercio; es decir, el aumento de las exportaciones estadounidenses a los países andinos en detrimento de las ventas que hoy se hacen entre ellos; pérdida en el mercado de confecciones; menores ingresos fiscales (por 590 millones de dólares) con la probabilidad de aumentos del IVA para compensarlas; revaluación de la moneda en razón de la libertad de flujos de capitales y el recorte de las posibilidades de intervención del Banco de la República; pérdida en el control de la tasa de interés; crecimiento sin empleo y consecuente aumento de la migración… en resumen, condena a Colombia a períodos largos de crecimiento mediocre y a caídas abruptas del producto.[269]

El presidente Santos, no sólo ha estado haciendo antesala en el territorio de los Estados Unidos para que se firme el Tratado de Libre Comercio con Colombia, sino que también invita a las multinacionales estadounidenses para que vengan por todos los recursos que

[269]. ROBLEDO, Jorge, "La lesiva macroeconomía del TLC". Intervención en las comisiones segundas conjuntas del Senado y Cámara sobre el Tratado de Libre Comercio, 14 de marzo de 2007. En http://www.moir.org.co/LA-LESIVA-MACROECONOMIA-DEL-TLC.html. Consultado el 27 de mayo de 2012.

ofrece nuestro país: alimentos, agua, biodiversidad, bosques, energía y, sobre todo, fuerza de trabajo joven y en creciente aumento.

En su pronunciamiento en la universidad de Brown, el 5 de abril de 2011, el presidente Santos anunció las ventajas para los Estados Unidos al firmar el Tratado con Colombia, asegurando que,

> Hoy vengo a decirles, con profunda convicción y absoluto respeto, que es tiempo de que Estados Unidos revalúe sus prioridades en relaciones internacionales y dirija su mirada hacia su propio hemisferio. No tanto por el interés de América Latina, sino de los propios intereses estadounidenses. Por su bien, Estados Unidos no puede —y no debe— continuar ignorando el inmenso potencial económico, político, ambiental y humano que existe al sur de sus fronteras… Nuestra región tiene lo que el mundo necesita: alimentos, agua, energía, bosques, biodiversidad y una fuerza de trabajo joven y creciente, todo esto en un continente con estabilidad democrática y sanas políticas económicas.[270]

La firma de Tratado de Libre Comercio suscrito entre Colombia y los Estados Unidos, en octubre de 2011, pone en juego la total soberanía del territorio colombiano:

> *Recursos naturales:* flora, fauna, mares, ríos, espacio aéreo.
> *Materias primas:* petróleo, minería, bauxita, coltán, oro, carbón, entre otros.
> *Mano de obra barata:* ingenieros, tecnólogos, técnicos, y docentes.
> *Biodiversidad:* la variedad de ecosistemas que se encuentran en la selva chocoana, la selva amazónica, la región de Urabá, al igual que las diferentes especies genéticas existentes en el territorio colombiano, con sus diferencias y la combinación de las múltiples interacciones con el resto formas de vida que dan el sustento de la vida sobre el territorio.
> *Industria:* textil, automovilística, calzado, partes de motores, metalmecánica, comunicaciones.
> *Sector productivo:* agrícola, ganadero, porcino, avícola, lecheros.

[270]. Conferencia del presidente Juan Manuel Santos en la Universidad de Brown el 5 de abril de 2011. Disponible en: http://wsp.presidencia.gov.co/Prensa/2011/Abril/Paginas/20110405_04.aspx. Consultado 25 de mayo del 2012

Servicios: educación.

Es decir, que con esto Colombia está renunciando al sector industrial, al sector agrícola; vuelve a épocas coloniales de explotación de recursos mineros, metales preciosos y biodiversidad, con mano de obra barata, disponible para los sectores maquileros de las grandes multinacionales que llegan a copar a la gran mayoría de nuestros sectores industriales y tecnológicos al servicio del capital extranjero. La subasta del territorio colombiano se intensifica a partir del 15 de mayo de 2012.

Del TLC, se desprende lo que David Harvey denomina *acumulación por desposesión*[271] a un costo muy bajo, en cuatro aspectos estrechamente relacionados en los últimos años, con la puesta en marcha del modelo neoliberal en Colombia. En primer lugar, por la desposesión de la tierra en sectores funcionales al capital, como biodiversidad, metales, minería y agrocombustibles. En segundo lugar, por desposesión violenta, a través de grupos paramilitares o planes militares financiados por el imperio, como el Plan Colombia o la formación de base militares en el territorio colombiano. En tercer lugar, por desposesión a través de la venta o privatización de las empresas estatales. Y en cuarto lugar, por desposesión en el caso del TLC, por las patentes que se otorgan a las plantas, conocimientos ancestrales de comunidades indígenas, campesinas y afrodescendientes.

La pretensión de las Empresas Transnacionales Estadounidenses (ETNs), auspiciadas por Estado Unidos, es la de apropiarse y privatizar el patrimonio ambiental y cultural y los recurso estratégicos, como la biodiversidad biológica y humana, el agua, la energía, el petróleo, y otros recursos no renovables. Al mismo tiempo, este proceso viene acompañado, de las estrategias militares, de control territorial y social, lo cual se constituye en un atentado contra la soberanía nacional.[272]

De otra parte, como aparece en el cuadro siguiente, son inmensas las ventajas que ofrece Colombia a los comerciantes, agricultores, desarrolladores de software, productores de

[271] HARVEY, David, *El nuevo imperialismo*, Editorial Akal, 2003, Madrid.
[272]. DUQUE, Martha Alicia, p. 41.

bebidas alcohólicas, maquinaria pesada, compañías tecnológicas de servicios, industrias tecnológicas, industrias farmacéuticas, cosméticos, industria automovilísticas, entre las mil empresas multinacionales de los Estados Unidos que llegarán al país.

Sin embargo, por si quedara alguna duda sobre cuál es realmente el origen de esta decisión, adornada con "exigencias" laborales, ella desaparecería leyendo los siguientes apartes de las declaraciones emitidas por gremios y grandes monopolios, que fueron publicadas por la Casa Blanca, a propósito de la decisión anunciada por Obama y Santos.[273]

Tabla 14: Publicación de Casa Blanca

Asociación Nacional de Fabricantes:
No podemos continuar estancados y al margen, perdiendo nuestra porción de mercado y desperdiciando nuestras ventajas competitivas. Las exportaciones están guiando la economía a la recuperación, y el acuerdo con Colombia es crítico para cumplir el objetivo presidencial de doblar las exportaciones para 2014. Los fabricantes estadounidenses enfrentan un arancel promedio en Colombia de 14%. Este acuerdo llevará esa tarifa a cero, reduciendo la principal barrera en este nuevo y creciente mercado.
Coalición de la Industria de Servicios:
El TLC elimina barreras al comercio y la inversión en muchos servicios, en los cuales las compañías estadounidenses son altamente competitivas. El acuerdo promueve los objetivos económicos y comerciales de los Estados Unidos; soporta nuestros propósitos de respeto a los derechos humanos y laborales; y apuntala los intereses geoestratégicos de los Estados Unidos en la región.
Asociación de Líderes del Comercio Minorista:
Reducir las barreras comerciales es vital para el sector norteamericano del comercio al por menor, industria que emplea más de 12 millones 450 mil trabajadores en los Estados Unidos. Los minoristas aplaudimos a la Administración Obama por lograr este acuerdo y asegurar que los generadores de empleo y las familias de nuestro país tengan acceso a los amplios beneficios del libre comercio. La Asociación urge al Congreso y a la Administración a actuar expeditamente para aprobar los tres tratados de libre comercio pendientes y a reafirmar el apoyo bipartidista al libre comercio. Derribar las barreras comerciales creará miles de nuevos empleos en la medida en que las empresas de Estados Unidos competirán en la compra y venta de bienes y servicios para los consumidores de todo el mundo.
Mesa Empresarial:
La Administración y el Congreso ahora necesitan acordar un plan para aprobar tan pronto como sea posible los TLC con Colombia, Corea y Panamá. Las compañías y los trabajadores estadounidenses necesitan acuerdos de libre comercio que promuevan la justicia y les permitan a los Estados Unidos competir exitosamente en los mercados mundiales. Los TLC pendientes con Colombia, Corea y Panamá obligarán a estos países a cumplir con sus promesas de abrir sus mercados a los

[273]. TORRES, Alejandro, "El TLC con Colombia y la gira de Obama por América Latina: asegurando el patio trasero (I)". Disponible en: http://notasobreras.net/index.php?option=com_content&view=article&id=503:el-tlc-con-colombia-y-la-gira-de-obama-por-america-latina-asegurando-el-patio-trasero-i&catid=6&Itemid=25, abril 19 de 2011. Consultado el 23 de mayo de 2012.

bienes y servicios de los Estados Unidos. Estos acuerdos permitirán aumentar los más de 38 millones de empleos que dependen del comercio.
Caterpillar: Colombia no es solamente uno de nuestros 10 más grandes mercados de exportación por país, sino uno de los más estrechos aliados de los Estados Unidos. El TLC promoverá nuestras exportaciones y apoyará el empleo en nuestro país. Es también una refrendación de que Colombia es un buen lugar para hacer negocios... Acuerdos comerciales previos han demostrado ser una poderosa máquina de crecimiento. Esto ha sido especialmente cierto en América Latina. Desde que los TLC se han puesto en marcha, las exportaciones de Caterpillar se han incrementado exponencialmente. En el último año, las exportaciones a México se quintuplicaron, las dirigidas a Chile se triplicaron, y las de Perú aumentaron en más de 60%.
Asociación Estadounidense de Productores de Soya: El acuerdo creará nuevas oportunidades para los agricultores y hacendados de los Estados Unidos en el mercado colombiano. Los productores de soya tendrán la oportunidad de recobrar las porciones de mercado perdidas en Suramérica. Como resultado de las dilaciones en aprobar el TLC, los Estados Unidos han perdido parte del mercado colombiano a manos de sus competidores. La Asociación urge también la aprobación de los acuerdos con Corea y Panamá, los cuales mejorarían significativamente el acceso a los mercados externos para la soya y productos de ganadería de los Estados Unidos. Estos tres acuerdos combinados representan casi 3 mil millones de dólares de exportaciones agrícolas adicionales a estos socios comerciales.
Asociación de Fabricantes de Comestibles: Colombia, con una de las más elevadas tarifas aduaneras de Sur América, hasta hoy ha sido un mercado relativamente pequeño para las exportaciones de los Estados Unidos. Pero, con sus 45 millones de consumidores, incluyendo una significativa clase media, la ratificación del TLC resultará en un importante incremento de las exportaciones de alimentos, bebidas y productos de consumo de los Estados Unidos.
Asociación de Consumidores de Electrónica: El TLC es un pacto crucial para las compañías y los trabajadores de los Estados Unidos. Él eliminará inmediatamente los aranceles a más del 80% de las exportaciones estadounidenses. Estos acuerdos les dan trabajo a nuestros pequeños empresarios y nos ayudan a mantenernos competitivos frente a otras naciones tales como Canadá y las de la Unión Europea, las cuales también tienen acuerdos pendientes con estos países. La economía colombiana es la tercera más grande de Centro y Sur América. Este acuerdo eliminará aranceles y otras barreras a las exportaciones de Estados Unidos, promoverá el crecimiento económico y expandirá el comercio entre los dos países.
Asociación de Procesadores de Maíz: Los beneficios de este acuerdo para la economía de los Estados Unidos y nuestros trabajadores industriales son claros… Los aranceles a las harinas, masas y jarabes de maíz se reducirán a cero cuando el TLC se haga efectivo. Los aranceles sobre otros productos, incluidos aceites, edulcorantes y almidones de maíz serán suprimidos gradualmente durante la vida del acuerdo.
The Dow ChemicalCompany: Para Dow, el acuerdo es un significativo paso hacia adelante, en la medida en que elimina aranceles y barreras a exportaciones clave de los Estados Unidos y respalda el crecimiento del mercado doméstico colombiano. El acuerdo removerá el 90% de los aranceles actuales que, según cálculos de Dow, significan más de 200 millones de dólares sobre productos manufacturados que se exportan a Colombia. La supresión de estas tarifas nivela el campo de juego, vigorizando la producción estadounidense a través del acceso justo y libre a la creciente y vital economía colombiana. Dow ha operado en Colombia durante 51 años con una seguridad y desempeño productivo excelentes.
Consejo Industrial de la Tecnología de la Información: Nosotros debemos llevar a cabo una ambiciosa agenda comercial para reducir las barreras de acceso alrededor del mundo para los productos y servicios tecnológicos de los Estados Unidos, de tal forma que nuestra industria pueda crecer, crear

empleos y beneficios económicos en casa. Estos tres acuerdos representan grandes pasos para incentivar el crecimiento de la economía de los Estados Unidos y acrecer su competitividad.
TechAmerica: Expandir el comercio con Colombia les dará a las compañías tecnológicas de los Estados Unidos una ventaja competitiva en esa región en tanto se fortalecen los mercados libres, se mejora la estabilidad y se fomenta la democracia… Colombia eliminará barreras arancelarias y no arancelarias a un gran número de productos tecnológicos y fortalecerá la propiedad intelectual y las protecciones a la inversión. Todos estos aspectos son vitales para nuestros miembros, grandes y pequeños, quienes generan más del 60% de sus ingresos en los mercados externos. Las exportaciones de alta tecnología de los Estados Unidos a Colombia crecieron en 22% entre 2009 y 2010, alcanzando 1.870 millones de dólares… Desde 2004, han crecido en un 125%, creando un superávit comercial del sector cercano a los 1.840 millones de dólares.
Consejo de Destiladores de Bebidas Alcohólicas de los Estados Unidos: Este acuerdo redundará en beneficios palpables para la industria de bebidas espirituosas de los Estados Unidos. Protege de manera importante el bourbon y el whisky de Tennessee, los cuales responden por la gran mayoría de las exportaciones mundiales de licores estadounidenses… Estas salvaguardias beneficiarán a productores y consumidores ya que garantizan que únicamente el bourbon y el whisky legítimos de Tennessee, producidos en los Estados Unidos y de acuerdo con sus leyes y regulaciones, estarán disponibles en el mercado colombiano.
Comité de Emergencia Comercial de los Estados Unidos: Los acuerdos con Colombia y Panamá abrirán esos mercados a los bienes y servicios estadounidenses, a la vez pondrán en rigor reglas estrictas, que incluyen las de protección a la inversión y a los derechos de propiedad intelectual para muchos sectores y las relacionadas con la promoción de la transparencia y la no discriminación. La rápida aprobación por el Congreso de estos acuerdos es vital para reversar las pérdidas de porciones de mercado que han ocurrido para los productos agrícolas de los Estados Unidos desde que otros países han puesto en práctica sus acuerdos con Colombia.
Consejo Nacional de Comercio Exterior: Colombia ha sido largamente un aliado estratégico decisivo en la región y un mercado de exportación clave para las compañías y los productores agrícolas de los Estados Unidos. La puesta en marcha del TLC fortalecerá nuestros lazos económicos de larga data y ayudará a promover el empleo y a incrementar las exportaciones. Ante el hecho de que otros países, Canadá, concretamente, trabajan para echar a andar acuerdos con Colombia en los próximos meses, nosotros instamos a la Administración a tomar las medidas necesarias para que el TLC se enrumbe hacia adelante tan pronto como sea posible en este mismo año.

Son diferentes los mecanismos utilizados por los gobiernos para facilitar la entrada del capital extranjero al país. Por ejemplo, lo que se ha llamado la *confianza inversionista,* en el caso del ex presidente, Álvaro Uribe, o las *locomotoras del progreso,* en el caso del actual presidente, Juan Manuel Santos. Cada una de estas políticas ha estado amarrada a distintos planes de desarrollo nacionales, junto a las exigencias contempladas en el Tratado de Libre Comercio.

Así por ejemplo, en el Plan de Desarrollo, se están llevando reformas institucionales en los sectores minero-energéticos, de servicios públicos, de transporte y telecomunicaciones. Se

contempla, de esta forma, para el sector de hidrocarburos, ampliar los contratos de asociación para prolongar la duración de la explotación; al mismo tiempo, se piensa en la adecuación de las hidrovías, permitir la inversión en el campo de la biodiversidad y facilitar el acceso a los recursos genéticos; modificar las licencias ambientales, sin ninguna consulta previa a las comunidades, como pasó recientemente en la represa del Quimbo, Huila; créditos aprobados por el Banco Interamericano de Desarrollo, para permitir la participación directa del sector privado en obras como aeropuertos, puertos, transporte urbano, represas, agua potable y saneamiento básico, entre otros sectores.

Veamos algunas locomotoras del progreso propuestas por el gobierno de Juan Manuel Santos. Cinco son las locomotoras del régimen santista, con las que se pretende llevar por la vía del progreso, crecimiento y desarrollo económico al territorio colombiano: minería, vivienda, infraestructura, agricultura e innovación. Cada una de estas está relacionada, en particular la minería, infraestructura, agricultura e innovación, con políticas que buscan instalar capital con lógicas acumulativas, que están lejos de solucionar los problemas estructurales de pobreza, injusticia y desigualdad que caracteriza a la sociedad colombiana.

Con la *locomotora de la agricultura* y la firma de Tratado de Libre Comercio con los Estados Unidos, se va a incrementar la apropiación privada de la biodiversidad; el robo de los saberes ancestrales con leyes de propiedad intelectual de conocimiento y seres vivos; la pérdida de la seguridad alimentaria con los organismos modificados genéticamente (OMG),y la creación de extensos cultivos para generar biocombustibles, que robarán tierras a las comunidades campesinas, indígenas y afrodescendientes.

En síntesis, en América Latina, y en particular en Colombia, los sistemas agrarios se han caracterizado porque cumplen con seis constantes:

> Concentración de tierras en pocas manos y micro fragmentación de la restante entre el pequeño campesinado.

> Prioridad para cultivos de exportación en perjuicio de la producción y el mercado interno de alimentos.
> Monocultivo.
> Apropiación y saqueo constante de fuerza de trabajo y bienes de los campesinos.
> Usurpación de las riquezas naturales y destrucción de los sustratos biológicos que las regeneran.
> Profundización de la desigualdad social y la generación de conflictos sociales irresolubles conforme a las vías legítimas por el establecimiento.[274]

A esto se agrega la explotación minera actual, con las consabidas consecuencias que éstas traen para el medio ambiente, la economía, los trabajadores y la agricultura. Al igual, la profundización de la concentración de la tierra, la inserción de la nueva división internacional del trabajo en la explotación minera y la profundización de los conflictos sociales en estas áreas.

Con la *locomotora de la minería,* se perfilan consecuencias nefastas en distintos órdenes. Así, por ejemplo, en la economía se suprime cualquier posibilidad de industrialización, mientras Colombia se especializaría en la explotación y exportación de bienes primarios. A nivel social porque, la explotación minera significa el despojo y la expulsión de campesinos e indígenas, mediante distintas formas de intimidación violenta por parte del ejército, tanto oficial como privado y de los grupos paramilitares que se encuentran en estas zonas. Desde el punto de vista de los trabajadores, se incrementan formas de explotación laboral muy parecida a las condiciones laborales de los antiguos trabajadores de los enclaves bananeros y petroleros de principios del siglo XX, sin estabilidad laboral, con más de 10 horas diarias de trabajo, alojamiento en campamentos sin servicios sanitarios e higiénicos y comida mal preparada. A nivel del medio ambiente, porque la actividad minera es uno de los sectores primarios que más contaminación genera: destruye los ecosistemas, contamina el agua, envenena el aire, afectando a las distintas especies que se encuentran cerca de estos enclaves mineros.

[274]. MORALES, Juan Carlos, *El hambre al servicio del neoliberalismo,* Ediciones Desde Abajo, Bogotá, 2006.

Al respecto, en las "Notas Editoriales" de la *Revista CEPA,* se precisa que,

> Además, la minería refuerza formas de dependencia del país con respecto a las políticas imperialistas y sus empresas multinacionales, porque en el ámbito de la geoeconomía se reedita una vieja división internacional del trabajo, en la cual, países como Colombia se dedican a producir minerales y ciertas materias primas de tipo agrícola (la palma aceitera), mientras que los países dominantes producen manufacturas, los bienes de capital y la tecnología sofisticada. Esto viene acompañado de la militarización e intervención directa de Estados Unidos, porque la imposición de bases militares en nuestro territorio, algo ni mucho menos ha desaparecido, a punta de favorecer el modelo primario exportador y a propiciar la construcción de megaproyectos para extraer en forma acelerada, y a bajo costo, los recursos minerales.[275]

Con la *locomotora de infraestructura,* se garantiza la facilidad de la construcción de vías, hidrovías, aeropuertos, carreteras de doble calzada, puertos, canales interoceánicos, entre otros. Es decir, que el Estado asume los gastos en la infraestructura y las multinacionales asumen las ganancias a través de los contratos de concesión para la construcción de dichos proyectos de infraestructura vial. De otro lado, los organismos internacionales, como el Banco Mundial (BM), el Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), hacen los préstamos y direccionan las edificaciones y los territorios donde se debe invertir, en concordancia con los intereses del capital estadounidense.

Al respecto, Samir Amín, señala los cinco monopolios que han venido siendo controlados por la "triada" y que gracias a éstos le ha permitido mantener un control y poder político, económico, militar e industrial hegemónico a nivel mundial:[276]

> 1. *El monopolio ejercido en las áreas de la tecnología,* que exige gastos gigantescos que únicamente un Estado grande y rico puede pensar en sostener. Sin la ayuda estatal (cosa que el discurso liberal nunca menciona), y especialmente en lo referente a la ayuda del gasto militar, el monopolio en la mayor parte de estas áreas no podría mantenerse.

[275]. "Las locomotoras santistas: expoliación sangrienta", en Editorial, *Revista CEPA,* año VI, Volumen III, Número 13, Bogotá, agosto-diciembre de 2011.

[276]. AMÍN, Samir, "¿Globalización o apartheid social a escala global?". Texto presentado en la Conferencia Mundial Contra el Racismo de Durban. (Sudáfrica, 28 agosto–1 septiembre 2001). Disponible en (Sudáfrica, 28 agosto–1 septiembre 2001). Disponible en http://es.scribd.com/doc/13981288/Samir-Amin-Globalizacion-o-Apartheid-a-Escala-Global. Consultado el 18 de junio de 2012.

2. *El monopolio sobre el control de los flujos financieros a nivel global.* La liberalización del establecimiento de las principales instituciones financieras que operan en el mercado financiero mundial ha otorgado a este monopolio una eficacia sin precedentes. No hace mucho, la mayor parte de los ahorros de una nación podían circular únicamente en el espacio (generalmente nacional) que era gobernada por sus propias instituciones financieras. Hoy éste ya no es el caso: los ahorros están centralizados mediante la intervención de las instituciones financieras cuyo campo de operaciones es en la actualidad todo el planeta. Son estas entidades las que forman el llamado *capital financiero*, que es el segmento más globalizado del capital…

3. *El monopolio del acceso a los recursos naturales del planeta.* Los peligros que la estúpida explotación de dichos recursos presenta para el planeta (peligros que el capitalismo, al estar basado en nada más que una racionalidad social a corto plazo, no puede superar), refuerzan el significado del monopolio que ejercen los países ya desarrollados, cuya única preocupación es la de impedir que otros adopten sus propias prácticas de despilfarro.

4. *El monopolio ejercido en al campo de las comunicaciones y los medios (de comunicación),* que no solamente contribuyen a la homogeneización de la cultura mundial que transmiten en sus niveles más bajos, sino que abren también las puertas a nuevas formas de manipulación política. La expansión del mercado de los modernos medios de comunicación es ya uno de los factores principales en la erosión del concepto y la práctica de la democracia en el mismo Occidente.
Finalmente, *el monopolio de las armas de destrucción masiva.* Este monopolio, que quedó limitado en el periodo de posguerra a la estructura bi-polar del poder mundial, se ha convertido nuevamente en el arma total que mantiene en la reserva la diplomacia norteamericana, como lo fue en 1945. Aunque el término "proliferación" lleva parejo el peligro más que obvio de perder el control de un modo impredecible, en ausencia de un control global verdaderamente democrático sobre el desarme global total, no es posible combatir este monopolio verdaderamente inaceptable.[277]

La competencia que libran los países que conforman la triada, está determinada en cierta medida, por el control que tengan estos países sobre los cinco aspectos que

[277]. *Ibíd.,* p. 10 y ss. Subrayado nuestro.

menciona Samir Amín: la producción de tecnología; el control sobre los flujos financieros globales; el acceso a recursos naturales estratégicos; el monopolio sobre los medios de comunicación con alcance mundial en distintos ámbitos, como el comercial y la educación, y los desarrollos científicos-tecnológicos relacionados con el control de las armas de destrucción masiva.

2. TRATADO DE LIBRE COMERCIO, CIENCIA, TECNOLOGÍA

De otra parte, dentro de los 23 capítulos que contiene el Tratado, seleccionamos, en la perspectiva de análisis de nuestra tesis, los tres siguientes: propiedad intelectual, capítulo 16; inversiones, capítulo 10, y educación, capítulo 12; estos puntos se relacionan directa o indirectamente con las políticas de ciencia y tecnología.

Capítulo XVI, sobre propiedad intelectual

Las regulaciones sobre propiedad intelectual, no sólo están relacionadas con los medicamentos, los agroquímicos y la biodiversidad, sino que también guardan una estrecha relación con todas las industrias, como la química, la electrónica, las telecomunicaciones, la aeronáutica, la genética y la de los nuevos materiales. Para Jorge Robledo,[278] el TLC busca generar una mayor dependencia científica y tecnológica aumentando la gran brecha tecnológica ya existente. Es tan importante para cualquier nación el avance de la ciencia y la tecnología, que algunos analistas afirman incluso, que el principal objetivo de Estados Unidos con los TLC reside en acrecentar su poder por medio del monopolio de la producción compleja que le permite el capítulo XVI. Con esto se consigue que sean los derechos de propiedad de las empresas estadounidenses que poseen la tecnología, que tienen patentados sus productos relacionados con la salud, la alimentación, los nuevos desarrollos tecnológicos educativos y las comunicaciones, y aumentar más su poder y restringir de alguna forma los desarrollos científicos y tecnológicos del país.

[278]. ROBLEDO, Jorge, *La verdadera hecatombe. El debate del TLC permanece,* Ediciones Aurora, Bogotá, 2009, p. 113.

Al respecto, resulta preocupante lo señalado por Robledo, frente a las normas de propiedad intelectual y al desarrollo del país, en cuatro aspectos críticos:

> Primero, porque al lesionar el avance económico se restringen los ingresos de las familias y los del Estado, con la inevitable consecuencia de reducir la capacidad de gastos de la sociedad en educación. Segundo, porque las importaciones sin aranceles de los productos complejos arruinan la producción nacional que exista o pueda existir y condenan a Colombia a importarlos o proveerse de las transnacionales que queden operando en el país y cuyos avances en ciencia y tecnología realiza en los países donde se hallan las casas matrices. Tercero, porque el capítulo de propiedad intelectual crea nuevas posibilidades de patentar y alargar los períodos de monopolio de las transnacionales sobre las innovaciones científicas y tecnológicas, lo que hace aún más difícil para la industria nacional imitar para poder adentrarse en tales desarrollos. Y cuarto, porque existe una relación inevitable entre el aparato productivo que tenga y quiera tener una nación con su aparato educativo, pues hasta absurdo resulta pensar en un agro y una industria de bajo perfil tecnológicos respaldados por unas instituciones educativas de alto nivel y calidad.[279]

De otro lado, los efectos en la salud resultan aún más catastróficos si tenemos en cuenta que la mayor parte de la producción de la industria de medicamentos en Colombia, con algún grado de desarrollo científico-tecnológico, es justamente en este sector de los medicamentos, con una producción de medicamentos genéricos de 67% de la producción nacional. Con el Tratado y el capítulo XVI sobre propiedad intelectual, se favorece a través de las patentes los medicamentos que lleguen de las empresas farmacéuticas de capital estadounidense, llevando a la quiebra al sector industrial de fármacos y de paso, afectando a la población más pobre.

Algunos de los temas centrales que refiere el capítulo sobre propiedad intelectual y que afectan de manera directa al sector de la salud de los colombianos, los podemos encontrar en el análisis que hace Salvador Varela[280] sobre los siguientes aspectos relacionados con el TLC y la salud de los colombianos:

1. Reconocimiento de patente a los segundos usos terapéuticos.
2. Reconocimiento de patente a cambios menores sobre moléculas y procesos.
3. Extensión del término de las patentes por más de 20 años.
4. Limitaciones para la aplicación de licencias obligatorias.

---

[279]. ROBLEDO, Jorge, *El TLC recoloniza a Colombia*, Ediciones TR, Bogotá, 2006, pp. 128-129.
[280]. VARELA, Salvador, "TLC y las salud de los colombianos", en *TLC. Entrega total*, pp. 153-160.

5. Limitación a las importaciones paralelas.
6. Otorgamiento de registros sanitarios y defensa de patentes, entre otros más.

En cuanto al reconocimiento de patente a los segundos usos terapéuticos, lo que pretenden las multinacionales es lograr tener el control y prolongar el monopolio sobre ciertos medicamentos, que ya existen en el mercado, aduciendo otros usos para lograr incluir estos productos en la lista de patentes. Así, por ejemplo, la aspirina, medicamento que lleva más de cien años en el mercado, podría resultar protegida imperecederamente.

En el reconocimiento de patente a cambios menores sobre moléculas y procesos, se busca que, al introducir una modificación, mezclar, combinar productos ya conocidos, se puedan abrir nuevas patentes, ampliando, por un lado, su mercado, y perjudicando aún más el mercado nacional por sobrecostos y competencia desfavorable para la industria, por el otro.

La extensión del término de las patentes por más de 20 años, significa la prolongación de las patentes de los medicamentos en un período mayor a veinte años para que las multinacionales farmacéuticas puedan aumentar sus ganancias en la producción de medicamentos. Es decir, cada nuevo medicamento que entre al país, podrá permanecer por más de una veintena de años en el mercado, afectando de paso a la industria de los medicamentos colombianos y al grueso de la población que tendrá que consumir medicinas aún más costosas. No se puede comparar un medicamento genérico, como el Acetaminofén, que cuesta en el mercado 300 pesos, con un medicamento como el Advil que cuesta 1000 pesos, al cual nos veremos los colombianos obligados a consumir por los derechos de propiedad y las patentes de los medicamentos que entren al país.

La limitación para licencias obligatorias, en plata blanca, significa que ahora las multinacionales podrán gozar de plena libertad de medicamentos esenciales para enfermedades terminales o crónicas, para manipular la oferta y los precios sin la posibilidad de que el Estado pueda intervenir.

En el otorgamiento de registro sanitario y defensa de patentes, se pretende imponer a la autoridad sanitaria de nuestro país la obligación de notificar al titular de la patente todas las solicitudes de registros genéricos respectivos, abrogándose el derecho de oponerse, obligando de esta forma a la autoridad a abstenerse de conceder el registro, mientras esté vigente la patente en el mercado. Lo que quiere decir, que los genéricos tardarán más tiempo de entrar en el mercado, o en el peor de los casos, tenderán a desaparecer.

En este orden de ideas, los efectos más inmediatos a nivel económico y social, se pueden señalar en una pérdida de acceso a los medicamentos; desaparición progresiva de los medicamentos genéricos de bajo precio; un alza considerable de los precios de los medicamentos y, con ello, una mayor exclusión social para los sectores más vulnerables que no puedan adquirir los medicamentos esenciales para enfermedades crónicas, como el sida o el cáncer; desempleo y despido en las industrias nacionales de medicamentos y, finalmente, impacto negativo sobre la balanza comercial.

Capítulo X, sobre inversiones

Este capítulo resulta de vital importancia para entender cómo, a través de una serie de medidas contempladas en éste, se logra minar la soberanía nacional por la apropiación y la total libertad de que van a gozar las multinacionales estadounidenses frente a los recursos naturales en el territorio nacional.

El principio esencial del TLC es garantizar las ganancias de los inversionistas; por esto, los tratados bilaterales regulan por lo menos los siguientes aspectos: trato nacional (TN), trato de la nación más favorecida (NMF), ámbito de aplicación, seguridad para el inversionista, expropiación e indemnización, compensación por pérdidas, trasferencias, requisitos de desempeño y solución de controversias. El principio general es que, ante cualquier evento

que aminore sus beneficios, los inversionistas podrán exigir compensaciones y demandar a los Estados.[281]

El trato nacional, significa que se le debe dar a las inversiones extranjeras el mismo tratamiento que se les otorga a las inversiones nacionales, en aspectos tales como: adquisición, expansión, administración, conducción, operación y venta u otra disposición de las inversiones. Esto quiere decir, que no hay protección a la industria local, quedando en desigual competencia y sin ninguna regulación comercial los inversionistas nacionales.

Con la ejecución del principio de nación más favorecida, se pretende conservar el trato más favorable en caso de otros procesos de integración. Esto es, que en el caso de celebrar Tratados o acuerdos con otros Estados, se aplique las ventajas concedidas en ellos a la nación más favorecida.

El trato justo y equitativo implica, que las diferencias o los incumplimientos que puedan existir entre las partes sean dirimidas por fuera de las constituciones nacionales y se acuda a instancias supranacionales o sistemas de arbitramiento internacionales. Es decir, que las normas comerciales estarían por encima de las leyes de cada país, afectando su soberanía y capacidad de proteger los derechos humanos.

Capítulo XII, sobre educación

Este capítulo traza los lineamientos sobre los rumbos que debe seguir la educación, acorde a las exigencias del mercado y las necesidades del sector industrial y tecnológico, de cara a los intereses de los desarrollos científico-tecnológicos: biotecnología, nuevos materiales, electrónica y energías alternativas del capital extranjero imperialista en beneficio de la Triada señalada por Samir Amín (Estados Unidos, Unión Europea y Japón).

[281]. PÉREZ, Olga Lucía Z, *TLC y pueblos indígenas. Entre el saqueo y la resistencia*, Colección Autonomía Indígena, Bogotá, 2007, p. 119.

Si consideramos que los desarrollos científico-tecnológicos de la periferia, según Gian Carlo Delgado, se han caracterizado por un desarrollo científico-tecnológico usualmente inexistente, débil o reemplazado, parcial o totalmente, por actores extranjeros; estando desvinculados de las necesidades endógenas; una fuerte inversión extranjera directa en industrias estratégicas; una marcada dependencia de transferencia tecnológica, debido a la débil existencia de cuadros de I y D endógena; una especialización primaria —sobre todo, extractiva de petróleo, minerales, celulosas y biodiversidad— de baja productividad o nulo contenido tecnológico. Con el Tratado, lo que se perfila es una pérdida de la escasa ciencia y la tecnología, acercándose de esta forma a una desnacionalización y desindustrialización en el territorio colombiano.

A través de los préstamos del Banco Mundial, en materia de educación, se propone una orientación hacia el sector privado, que vemos de la siguiente manera: captar la inversión privada para financiar la expansión y mejora de las oportunidades educacionales, incluyendo esquemas de préstamos; la expansión de la educación superior debe estar bajo el criterio de atender la demanda y responder a las necesidades de la economía y el mercado laboral en consonancia con el Tratado; estandarizar la certificación, acreditación, evaluación y valorización de los estudiantes y docentes "competentes", para el mercado laboral transnacional; incrementar el rol del sector privado mediante incentivos para la creación de convenios entre la industria y los centros de investigación; enfocar el gasto en sectores estratégicos como, por ejemplo, mediante la nueva Ley de Regalías.

3. UNIVERSIDAD- EMPRESA: MACDONALIZACIÓN, MERCADO, MAQUILAS Y CLIENTES

Las transformaciones que han venido sufriendo las distintas universidades en el mundo, de cara al modelo neoliberal, están cambiando los sentidos, las estructuras, los currículos, las actividades docentes, la investigación por universidades-empresa, sujetas a la lógica del mercado, a la producción industrial y a la formación de profesionales, acorde con los direccionamientos del mercado.

Lo que está detrás de estos cambios en la educación superior, no son más que las políticas que, desde hace bastante tiempo, viene impulsando el Banco Mundial para adecuar la educación a los requerimientos de la firma de tratados comerciales en distintos países de América Latina. Esto garantiza, de paso, una mano de obra funcional e instrumental para los nuevos sectores estratégicos, llámese, represas, corredores biológicos, biodiversidad, materias primas, metales y otros más, para su explotación y monopolio de las grandes empresas multinacionales estadounidenses.

Según Marco Raúl Mejía,[282] la nueva universidad que se requiere se estructura en un decálogo que ha guiado los últimos años las políticas neoliberales de la educación superior:

Tabla 15: Educación Superior

1. La universidad debe estar al servicio de la globalización; es decir, adaptarse a la economía del conocimiento: su nuevo horizonte.
2. La universidad debe hacer visible en sus profesiones el cambio en la forma de producir y utilizar el conocimiento. Se argumenta que hay un cambio paradigmático en la forma de producir el conocimiento, que superó el paradigma del conocimiento fundado en la Ilustración, así como el que surgió hace 800 años con la creación de la universidad, para dar paso a un conocimiento realmente universal y de punta, lo que significa otras formas de uso.
3. Asistimos a la conformación de un nuevo tipo de estudiante, de base técnica. Este cambio hace pensar que hacia 2025, cerca del 30 por ciento de las profesiones que hoy existen van a desaparecer para dar paso a otras de base técnica (…) Se entra de una lógica de conocimiento pragmático que siempre requeriría un saber hacer a partir de él, siendo ésta una de las razones fundamentales por las cuales los planes de estudio se realizan por los estándares y las competencias.
4. Hay una fuerte diversificación de la demanda educativa, como resultado del nuevo lugar de la tecnología. Se argumenta que el nuevo conocimiento es de base tecnológica porque se está llegando al final del conocimiento fundado en un tipo de racionalización y de discusión especulativa. Se trataría de un nuevo conocimiento, al que algunos autores llaman multipragmático, que le da forma al trabajador flexible del capitalismo globalizado.

[282]. MEJÍA, Marco Raúl, *Educación (es) en la (s) globalización (es)*, Ediciones Desde Abajo, Bogotá, 2005.

5. Se ha llegado al final de la estabilidad del financiamiento de la universidad por los gobiernos. Se argumenta que la crisis fiscal es mundial, y que es necesario replantear el tipo de financiamiento que los gobiernos le han dado a la universidad. Aparece entonces la invitación a la cofinanciación, a la venta de servicios, a la constitución de una universidad pública que venda servicios, a rebajar el pregrado y aumentar el posgrado pago, para ampliar su presupuesto a riesgo que disminuya o quede congelado. Y esto modifica el sentido del derecho a la educación, convirtiéndolo en un servicio.
6. Surgen nuevos trabajadores del conocimiento, como el trabajador flexible, que no dará marcha atrás. Este trabajador tiene capacidad de manejo tecnológico y también capacidad de actualización, de acuerdo con las necesidades del propio conocimiento[…]. Se genera así una dualidad en los mercados de trabajo, crecimiento de la mano de obra altamente calificada desde los sectores ligados al conocimiento y la información, de otro lado, el crecimiento acelerado de un empleo con baja calificación, especialmente en las maquilas.
7. En sus resultados académicos, las universidades deben tener niveles de competitividad acordes con los estándares internacionales. Es decir, deben existir criterios de este nivel para la acreditación y la configuración de la idea de calidad universitaria. Es así como se busca perfeccionar el modelo de evaluación internacional de los sistemas educativos, tras una estandarización de la exigencia mundial de pruebas para cada una de las carreras que acreditan las profesiones.
8. La oferta no crece desde la universidad pública. Debe ser cubierta por procesos de educación superior que involucren a los agentes del mercado quienes deben participar directamente en la formación de universidades y procesos de educación superior que les sirva a nichos específicos del mercado.
9. Hay una fuerte crítica a los fundamentos en los que se ha basado el acceso a la universidad, en el sentido de que se lo desvirtúa como derecho —a la educación—, sustituyéndolo por el criterio de meritocracia. En otras palabras, se convierte en un servicio al que hay que pagar para poder ingresar a la universidad.
10. El último elemento de este decálogo se refiere a la internacionalización del problema y del currículo. Las Comisiones de la Reunión Mundial de la Universidad piden la definición internacional de estándares y competencias para las distintas disciplinas del saber.

Cada uno de estos 10 puntos corresponde a las políticas educativas neoliberales en los últimos veinte años, en todas partes del mundo. Desde los postulados de los Chicago Boy en Chile, las reformas de Bolonia en la Unión Europea, pasando por los tratados de libre comercio, hasta los cambios en las constituciones políticas de la gran mayoría de Estados de los países

periféricos donde se concibe a la educación en general como un servicio y no como un derecho.

De esta forma, se pueden explicar los cambios en la universidad pública, que van desde la adopción de reformas hacia el mercado global y su relación con la "sociedad del conocimiento"; el cambio de paradigma de los saberes hacia las nuevas profesiones de ingenieros y tecnólogos; la formación de mano de obra de carácter técnico funcional al mercado de trabajo, preparado en la universidad-empresa; una formación de conocimientos útiles, pragmáticos, dirigidos sobre todo, a las profesiones técnicas y tecnológicas; los nuevos trabajadores flexibles listos para adaptarse a los requerimientos de la empresa y al mercado, con un alto grado de cualificación en sectores especializados de la producción, y un gran número de empleos de baja calificación, ubicados especialmente, en las maquilas; una universidad basada en la oferta y no en la demanda, para beneficiar a las universidades privadas; la conversión de la educación como un servicio y no un derecho; es decir, hacia una universidad cuantitativa, estandarizada, competitiva y excluyente para la gran mayoría de la población joven.

El *homo sapiens sapiens* universitario está en vía de extinción y se impone un *homo faber, faber económico,* listo para ejecutar, producir, competir y obedecer a los dictámenes educativos de la nueva industria de la educación. En este sentido, Milton Friedman, en *Libertad de elegir*, sostiene que existe una industria educativa cuyo funcionamiento está determinado por la competencia, donde los padres y los hijos son los consumidores y el profesor y el administrador de la escuela, los productores. Así mismo, propone un sistema de vales para que los padres de los estudiantes escojan el sitio en el que deben estudiar. Defiende a la educación privada al considerar que ésta garantiza las condiciones óptimas para satisfacer los intereses de los usuarios o clientes, porque se vende enseñanza y los estudiantes la compran.[283]

[283]. FRIEDMAN, Milton y Rose, *Libertad de elegir*. *Hacia un nuevo liberalismo económico*, Editorial Grijalbo, México, 1980.

Se lograría de este modo, garantizar la libertad de *elegir,* ya que los educandos y padres de familia, al poder adquirir vales de estudio suministrados por sectores bancarios o entidades financieras, podrán escoger la universidad, la mayoría de veces privada, que más se acerque a sus expectativas de formación profesional. Es decir, que se impone una educación privada. Desde esta perspectiva, se pueden inferir varias ideas sobre neoliberalismo educativo:

1. La educación, como una empresa en la que participan clientes, gestores, vendedores y administradores de la educación.
2. La venta de servicios educativos o de mercancías educativas determinan los conocimientos, currículo, profesores y saberes indispensables para atender la demanda de los educandos.
3. Al ser una industria educativa de mercado, el Estado deja de ser el garante del derecho a la educación y se sobrepone una educación bancaria financiera, que se encarga de otorgar los créditos para los consumidores autónomos que quieran entrar en el mundo de la educación.
4. Al constituirse la educación en un "servicio" de carácter privado, son las empresas las que se apoderan de la actividad educativa, de dos formas particulares: por un lado, decidiendo lo que se debe enseñar para el futuro profesional o trabajador, y de otro lado, definiendo las líneas de investigación, sus productos y sus resultados.

Así, se impone la *mcdonalización* universitaria, cuando ésta debe integrarse al mundo del mercado, quedando reducida de esta forma en una mercancía. No en vano la educación superior ha pasado a ser objeto de estudio de la firma Merrill Lynch, especializada en inversiones bancarias. Tampoco es casual que las dos principales firmas dedicadas a comercializar la educación superior en Estados Unidos (Apollo y Sylvan Learning), coticen hoy en Wall Street y que el Acuerdo General de Servicios (GATT) haya incluido a la educación en una lista de servicios privatizados.[284]

[284]. "Privatización de la educación", en *cabichui.org/noticias/detalles.php?cod_notx=20*, citado por VEGA CANTOR Renán, en *Los economistas neoliberales: nuevos criminales de guerra. El genocidio económico y social del capitalismo contemporáneo*, CEPA, Periferia, Corporación Aury Sará Marrugo y Alejandría Libros, Bogotá, 2010, pp.164 y ss.

3.1 UNIVERSIDAD EMPRESA

Las distintas reformas educativas de la década del ochenta en el mundo, suponen cambios en el sistema educativo de la educación preescolar, primaria, básica secundaria y, por supuesto, en el sistema de educación superior universitario. Estas reformas apuntan hacia la mercantilización de la educación superior y a su relación con el sector privado. Entonces, de lo que se trata es el de poner a la universidad al servicio del capital. Ésta debe procurar fortalecer la formación de profesionales *homo faber, faber económico,* para que responda a los requerimientos de la empresa: competencias, aprendizaje a lo largo de la vida, capital humano, calidad, eficiencia, currículo flexible, innovación tecnológica, y otros más, se convierten en los principios que deben orientar la formación de los educandos en la educación superior. Veamos algunos de los más importantes.

3.1.1 Competencias educativas y empleo

La razón de ser de las competencias no es otra cosa que ir preparando al trabajador flexible para que responda a través de unos conocimientos, habilidades y aptitudes solicitados para el sector productivo; esto es, *competencias laborales,* ciudadanas y profesionales.

Las *competencias laborales* harían parte de un trabajador flexible, que pueda dar respuesta a distintas actividades dentro de la empresa: que tenga unos conocimientos en áreas de tecnología, maneje una segunda lengua, preferiblemente inglés, y la capacidad de aprender y de resolver problemas a lo largo de la vida.

Las competencias ciudadanas resultan imprescindibles en el direccionamiento que debe seguirse en la escuela. Formar ciudadanos disciplinados, conscientes de los cambios que operan en el mundo del trabajo, en permanente cambio con los puestos de trabajo, obediente y sumiso para poder asegurar su empleabilidad.

Las competencias profesionales básicas para la "sociedad del conocimiento": capacidad de aprender; de aplicar los conocimientos en la práctica; de generar nuevas ideas; comunicación oral y escrita; conocimiento generales básicos sobre el área de estudio y de trabajo; habilidades de investigación.

3.2 EL APRENDIZAJE A LO LARGO DE LA VIDA

Ésta es una de las falacias más cacareadas por los discursos oficiales de la gran mayoría de gobiernos de corte neoliberal. La competitividad, empleabilidad, productividad, son los ejes estructurales del llamado "aprendizaje a lo largo de la vida", "aprender a aprender", "aprender a cualquier edad". Esto significa que los conocimientos acumulados en el ámbito escolar por varias generaciones, ya no son necesarios. Esto implica, en ese orden de ideas, menos cultura, menos conocimientos disciplinares, menos estudio, más saberes funcionales e instrumentales, más competencias.

La empleabilidad, es decir, la adaptación óptima del futuro trabajador a las exigencias de los empleadores, ya no reside en una suma de saberes teóricos o en cualificaciones estrictamente codificadas. Ahora consiste en la adquisición de las competencias que reclama la evolución del trabajo y de su organización. Esto significa, explica la Comisión Europea del Conocimiento, que ahora más que nunca se debe fomentar la creatividad, la flexibilidad, la adaptabilidad, la capacidad de aprender y de resolver problemas a lo largo de toda la vida, y en especial para el mundo laboral.[285]

3.2.1 Capital humano

Comprende las habilidades, el talento y los conocimientos de un individuo. Desde tiempo atrás, los economistas identificaron varios procesos comunes por medio de los cuales se lo adquiere, como son, la educación formal, el entrenamiento para el trabajo y la experiencia laboral. Los ingresos de las personas constituyen así, el rendimiento de sus inversiones en capital humano. Es decir, que entre más se invierta en formación, mayores posibilidades

[285]. HIRTT, Nico, *Los nuevos amos de la escuela. El negocio de la enseñanza*, Madrid, Minor Network, D.L., 2003. Traducción de Beatriz Quirós. También, en *Resisssste*, Ciudad Juárez, Chihuahua, México, 2010, p. 22. Disponible en: http://es.scribd.com/doc/98445030/Los-Nuevos-Amos-de-La-Escuela

tendrán los estudiantes de ser competitivos, empleados y productivos para el mercado laboral. Los desarrollos tecnológicos exigen cada vez más mayores conocimientos por la misma velocidad con que se producen, y hacen que la escuela responda a estos cambios en la formación de los educandos, del mismo modo que los educandos deben capacitarse a través de distintos cursos, y certificaciones para poder tener chance de entrar al mundo laboral.

Según Renán Vega, las personas se diferenciarían, entonces, en que unas comprenden la importancia de invertir en sí mismos para ser más competitivas y exitosas, mientras que el resto no tendría esa aptitud. Así, las retribuciones de cada quien serían resultado directo del rendimiento del capital humano y "algunos individuos ganan más que otros sencillamente porque invierten más en sí mismos".[286]

3.2.2 Currículo flexible

El currículo flexible denota dos cosas entrelazadas: por una parte, la adaptación de los saberes escolares a las necesidades del mercado laboral; es decir, que sean las necesidades del mercado las que guíen el nuevo currículo y un nuevo enfoque pedagógico circunscrito en la formación profesional o, como se ha denominado, el *protagonismo del estudiante*.

En primer lugar, porque la universidad pierde su razón de ser como lugar de cultura, por excelencia; de la producción de saberes universales; de las diferencias políticas y de los encuentros, por una universidad que impone un pensamiento único, funcional e instrumental para el mercado laboral. "Por tanto, con esta desregulación, el centro de la educación ha quedado desplazado. Deja de estar en los contenidos científicos, cognoscitivos, o sea en el estudiante, para situarse en las demandas del mercado".[287]

---

[286]. VEGA Cantor, Renán, *Los economistas…,* p. 153.

[287]. IRABERRI, Daniel y ALMENDRO Alfredo, "Bolonia y la Pedagogía. El controvertido papel de la pedagogía como bisagra imprescindible en el desmantelamiento neoliberal de la educación pública" en Luis ALEGRE y Víctor MORENO, coords. *Bolonia no existe. La destrucción de la universidad europea*, Editorial Hiru, Hondarriba, 2009, p. 46.

En segundo lugar, el alumno pasa a ser quien "decide" su educación, escogiendo dentro de una oferta de carta de distintos centros educativos, los mejores menús del mercado educativo. "A través del mito de que un plan de estudios es mejor cuando permite al estudiante elegir su formación, se llega, en realidad, a lo siguiente: el estudiante siempre elegirá aquello que espera que va a serle demandado en el mercado laboral (tanto más cuanto aparecen las becas-préstamo y la recomendación de rentabilizar los estudios rápidamente se vuelve un imperativo); de este modo, los planes de estudio están forzados a dejar de ser planes de estudio orientados a la formación universitaria y pasan a ser formaciones profesionales a la carta."[288]

3.3 UNIVERSIDAD-CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Del mismo modo, a través de distintas políticas estatales, se fortalecen estrategias económicas vinculadas a la universidad-empresa-Estado. En Colombia, por ejemplo, a través del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación, con un 10% de los ingresos del Sistema General de Regalías, se tiene la intención de buscar un crecimiento económico en las distintas regiones del país.[289] Con este Fondo, se propone crear nuevas universidades, invertir en maestrías y doctorados para que respondan a los requerimientos de investigación, desarrollo y crecimiento en los departamentos y regiones, donde se encuentran recursos mineros energéticos.

En esta dirección, se han obtenido recursos económicos importantes del sector primario a través de las regalías, pero no se ha logrado invertir en la educación superior en aspectos fundamentales como: nombramientos de nuevos maestros, equipos, laboratorios, aumentos salariales de los docentes, restaurantes universitarios, manutención. El diagnóstico que hace

[288]. *Ibíd.*, p. 45.
[289]. Sistema que busca en definitiva concentrar aún mayor los recursos y las regalías que se obtienen de la explotación minera-energética, no para beneficiar los diferentes departamentos, sino para tener un mayor control y monopolio sobre los mismos.

el Plan Nacional de Desarrollo sobre formación del "capital humano" en las *áreas locomotora,* identifica elementos a partir de los cuales el Estado debe enfocarse para garantizar las necesidades del país que sean resueltas en el corto, mediano y largo plazo, mediante personal capacitado en aquellos sectores productivos que más generan desarrollo económico.[290]

Las reformas educativas apuntarían al fortalecimiento de los programas de maestrías, doctorados y las carreras técnicas, tecnológicas y las de formación profesional, en el área de ingeniería. De igual manera, se piensa fortalecer áreas como geología, geoquímica y geofísica, para el estudio del subsuelo, que permitan identificar zonas susceptibles de ser reservadas por el Estado para su posterior asignación a través de procesos competitivos. Es decir, capacitar a los diferentes profesionales para poder identificar los recursos del sector minero energético y después, a través de las competencias entre las diferentes empresas privadas y de la famosa confianza inversionista de las grandes multinacionales que hoy ya se encuentran en el territorio haciendo inversión, o de los tratados de libre comercio con Estados Unidos, Corea y la Unión Europea, subastándolas al "mejor postor", como se ha venido haciendo en algunas regiones del país, como el páramo Santurban, La Colosa, El Cerrejón, entre otros.

Según esto, la Ley de Regalías busca hacer una distribución equitativa de los recursos hacia zonas que no se han visto beneficiados con los ingresos que se obtenían de estos recursos del sector minero-energético y poder hacer inversiones hacia otras regiones del país. Respecto al régimen anterior, el Grupo de Recaudo y Distribución de la Subdirección de Fiscalización y Ordenamiento Minero del Servicio Geológico Colombiano, menciona que había una alta concentración de ingresos de regalías en gobernaciones y alcaldías de los departamentos productores de carbón (Guajira, Cesar, Boyacá, Cundinamarca, Norte de Santander, Antioquia y Santander); níquel (Córdoba); metales preciosos (Antioquia, Caldas, Chocó, Valle del Cauca, Santander y Bolívar); sal (Cundinamarca y la Guajira), y esmeraldas

[290]. "Oportunidades para el capital humano con el auge minero-energético",en *Boletín de Educación Superior,* Nº 18, Ministerio de Educación Nacional, Bogotá, enero de 2012, pp. 12-14.

(Boyacá y Cundinamarca), donde se condensaba el total de los recursos, dejando de lado las oportunidades de inversión para las demás zonas del país.[291]

Verdades a medias, en primer lugar, porque los grandes beneficiarios no serán propiamente los pobladores de las regiones del territorio nacional, sino la inversión extranjera, que históricamente se ha quedado con la explotación y exportación por completo de todos los recursos mineros-energéticos: compañías transnacionales, entre ellas, la Drummond y la Suiza Glecore, en el Cesar; Bh-Billinton, Glecore y Anglo American, en el Cerrejón, Guajira.

Las regalías son el precio del recurso, en teoría de propiedad de la Nación, y en Colombia son tan bajas que no llegan ni al 10% del valor de las exportaciones. Buena parte de la economía guajira depende de la exportación minera, la cual en 2007, aportó a la Nación y al departamento sólo US$ 126 millones, cuando las exportaciones del mineral ascendieron a 29,8 millones de toneladas, por valor de US$ 1.504 millones. Es decir, las regalías no significaron ni el 10 por ciento.[292] La famosa formula de C+T+i se convierte en un negocio privado al servicio del capital y unas cuantas multinacionales que realizan grandes inversiones en el territorio.

En segundo lugar, porque las políticas de ciencia, tecnología e innovación, necesitan de un alto porcentaje de inversión pública. En Colombia, el porcentaje de PIB dedicado a este rubro, no llega al 0,5%, mientras que en países como Japón, se destina más de 10% de PIB a la investigación, la ciencia y la tecnología.

Veamos un cuadro comparativo de la metodología KAM (Knowledge Assessment Methodology)[293] del Banco Mundial en América Latina, donde Colombia ocupa casi los últimos lugares en investigación, innovación, educación, tecnologías de la información y la comunicación (TIC), índice de economía de crecimiento:

---

[291]. *Ibíd.,* p.12.
[292]. ALARCÓN Rodas, Norman, "Carbón: saqueo y contaminación", en *Deslinde,* Revista de Cedetrabajo, Nº 43, agosto-septiembre de 2008.
[293]. PINEDA Serna, Leonardo, "El 'cul de sac' del desarrollo científico y tecnológico de Colombia", en *Le Monde diplomatique*, mayo de 2012, p. 5.

Tabla 16: Índice de economía y crecimiento

PAIS	INDICE DE INNOVACIÓN DEL CRECIMIENTO	INDICE DE INNOVACION	REGIMEN DE INCENTIVOS ECONÓMICOS	INNOVACIÓN	EDUCACIÓN	TIC
Uruguay	6.49	6.54	6.35	5.37	7.79	6.45
Chile	7.09	6.53	8.76	6.85	6.48	6.27
Argentina	5.57	6.50	2.78	6.89	6.64	5.96
Brasil	5.66	6.11	4.31	6.19	6.02	6.13
Costa Rica	6.03	5.84	6.60	6.25	5.19	6.07
México	5.33	5.42	5.06	5.82	4.88	5.56
Venezuela, RB	4.18	5.41	0.48	5.46	5.33	5.46
Panamá	5.16	5.10	5.35	5.35	4.90	5.06
Colombia	**4.84**	**5.02**	**4.27**	**4.48**	**5.09**	**5.50**
Perú	4.79	4.88	4.49	3.87	5.61	5.16
Ecuador	3.90	4.55	1.94	4.00	4.52	5.12
Paraguay	4.00	4.15	3.56	3.90	4.25	4.29
Bolivia	6.46	3.61	3.01	2.95	4.81	3.08

Se puede deducir que, en Colombia, la I+D y la Innovación sigue caracterizándose por:
Intensidad general baja de I&D tecnológico.
Sobrerrepresentación del sector público y una presencia menor del sector privado.
Énfasis primario en la investigación básica y muy baja concentración en la investigación aplicada.
Bajos niveles de transferencia tecnológica entre el sector público y el sector privado, dentro del propio sector privado.
Escasos vínculos con redes internacionales de I&D tecnológicos e innovación.[294]

Es decir, en Colombia, la políticas de I+D+i no han sido la preocupación del sector público ni mucho menos del sector privado. El desarrollo científico y tecnológico en Colombia, ha sido en términos de investigación básica y muy poco en investigación aplicada.

[294]. *Ibíd.,* p. 5.

Aunado a lo anterior, si se tiene en cuenta que las políticas educativas en educación superior se perfilan entre los objetivos prioritarios con la conformación de los comités Universidad-Empresa-Estado, (CUEE) y del reforzamiento del capital privado en el sector educativo superior. Veamos algunos de los objetivos propuestos por el Ministerio de Educación:

La formación formal de vínculos entre las universidades y las empresas privadas.

La expansión de sistemas de evaluación y estándares internacionales.

La identificación y promoción de nuevos campos de I y D (fundamentalmente biotecnología, agroindustria y alimentos, turismo, autopartes, software, metalmecánica, educación y salud, entre otros).

El estímulo de esquemas de innovación promovidos fundamentalmente por el sector privado.

Desarrollo de una nueva industria nacional en sectores estratégicos de amplia biodiversidad.

Estos objetivos apuntan a políticas que resulten funcionales para el capital, en su gran mayoría extranjero, en áreas estratégicas para el desarrollo de acciones de investigación, innovación y transferencia tecnológica como aparece en la página Web del Ministerio de Educación, en los "sectores estratégicos en mediano y largo plazo", en los que se van a formar los CUEE

> Bogotá Región: Agroindustria y alimentos; Autopartes; Software; Cosméticos y plásticos.
>
> Cauca Nariño: Agrocadenas; Cafés especiales; Artes gráficas; Industria Metalmecánica; Ganadería; Turismo y Software.
>
> Valle: Tics; Bioindustria; Metalmecánica; Biotecnología; TIC s; Turismo.
>
> Costa Caribe: Energético; Ambiental; Nuevos materiales y Gestión empresarial.
>
> Tolima Huila: Agroindustria; Turismo; Comercio; Logística; Educación y salud.
>
> Antioquia: energía; Agroindustria; Biotecnología; tics; Salud; Ambiente; Infraestructura; Madera, pulpa y papel. Santander: Gestión Empresarial; Telecomunicaciones; Energía; Materiales; informática; Automatización; Ambiental; Software.[295]

---

[295]**. "Vínculo Universidad -Empresa –Estado.** Pertinencia educativa e investigación aplicada que responda a las necesidades del país y del sector empresarial". Disponible en: **http://www.mineducacion.gov.co/1621/w3-article-232769.html**

Por último, tomando como referencia la ley 1286 de 2009, que buscaría fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología para lograr un modelo productivo, sustentado en la ciencia y la innovación, se espera que los CUEE se conviertan en unidades que impulsen la transferencia de conocimiento al sector empresarial; sean aliados estratégicos para el desarrollo económico de las regiones; emprendan acciones con actores regionales de vital importancia para la investigación, como los Codecyt, y contribuirían a la apropiación social de la ciencia y la tecnología, dado que son un caso exitoso de investigación aplicada, trabajo colaborativo y articulación efectiva entre sectores; promuevan pasantías de investigadores, para que los recursos e infraestructura de las empresas estén al servicio de la investigación para la solución de problemas reales, y promuevan la formación del recurso humano para el uso efectivo del sistema de propiedad intelectual. Algunos casos presentados como exitosos y generadores del incremento de la productividad son los siguientes:

> Antioquia: biotransformaciones, procesos fisicoquímicos aplicados, biotecnología, genética y mejoramiento animal, sustancias bioactivas, diagnóstico y control de la contaminación, nutrición y tecnología de alimentos. Al CUEE se han vinculado empresas como Nacional de chocolates, Colanta, Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos, Konfyt S.A., entre otras.
>
> Valle: bioelectrónica y nanoelectrónica; procesos avanzados para tratamientos químicos y biológicos; biotecnología en cadenas productivas de frutales promisorios; investigación en biocombustibles. Algunas empresas que han acompañado este proceso, han sido Gases de Occidente, Sucromiles, Industrias del Maíz e Ingenio Providencia.
>
> Costa Caribe: gestión energética; control de humedad y calidad de la energía eléctrica para minimizar costos; diseño de estructuras navales fabricadas en compuestos laminados; se ha trabajado con empresas como Hotel las Américas y Cementos Argos.
>
> Santander: recursos energéticos y sostenibilidad; explotación de hidrocarburos; desarrollo tecnológico del gas; desarrollo tecnológico de maquinaria agroindustrial. Los principales aliados del sector

> empresarial son: Ecopetrol, Ecodiesel Colombia, Electrificadora de Santander y Zona Franca Santander.
>
> Eje cafetero: clúster de conocimiento en biotecnología agropecuaria e industrial del eje cafetero.
>
> Cauca y Nariño: fortalecimiento de agrocadenas productivas de pequeños productores rurales de los sectores de seda, apícola, piscícola, chontaduro, panela y yuca.

A la fecha, los CUEE cuentan con la participación de 158 instituciones de educación superior y 294 empresas. En ese orden de ideas, la Educación Superior se perfila hacia la valorización del capital privado y hacia los sectores más productivos que benefician a las grandes multinacionales de sectores estratégicos de las nuevas tecnologías.

En conclusión, lo que se perfila para Colombia después de firmado el Tratado de Libre Comercio, junto a las políticas educativas en educación superior, a los desarrollos de ciencia y tecnología y a la formación de ingenieros y tecnólogos, es según Gian Carlo Delgado, "maquila de técnicos" y la producción de ciencia y tecnología de parques tecnológicos. Es decir, la creación de una mano de obra que responda a las exigencias del capital foráneo y a los intereses de las grandes multinacionales. Del mismo modo, que se renuncia en buena parte a la soberanía del territorio colombiano en cuanto a sus recursos, su biodiversidad y su cultura.

En cuanto a la educación Superior, lo que podemos vislumbrar es la pérdida de la autonomía universitaria, en cuanto a currículos, contratación laboral de docentes, investigación y las mismas políticas de la educación más centradas hacia la producción de maquilas de conocimiento.

Al respeto Gian Carlo Delgado, con relación a la educación y al neoliberalismo, nos dice lo siguiente:

> la creciente neoliberalización de la educación, la ciencia y la tecnología, que se refleja en procesos de diversos grados de privatización, de subordinación y modelización de la currícula, la cátedra, la investigación, y en su caso de la innovación y la transferencia tecnológica, lastima profundamente la formación científica-humanista y por tanto limita las capacidades de pensamiento crítico e independiente, puesto que se fomenta la "maquila de técnicos".[296]

En síntesis, el TLC, las reformas educativas y las políticas de ciencia y tecnología en Colombia, nos alistan para entrar al siglo XXI, como una periferia más para los intereses, principalmente, del imperio estadounidense. De este modo, se renuncia a los desarrollos de ciencia y tecnología, perdida de la soberanía territorial efectiva y a una educación superior que responda a las exigencias y necesidades del país. En cambio se pasa a una educación requerida por las necesidades del nuevo mercado empresarial quedando supeditada a la lógica del neoliberalismo educativo. Es decir, una educación empresa; un alumno funcional al modelo empresarial; una educación financiada por el sector privado y privatizada; una ciencia y tecnología dependiente y ausente en el territorio; una pérdida total de la soberanía económica, cultural, política y educativa.

[296]. DELGADO, Gian Carlo, "Política pública, educación, ciencia e innovación en México", texto inédito suministrado por el autor.

CAPÍTULO VII

1. ANÁLISIS SOBRE LA CONCEPCIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN EL ESPACIO ESCOLAR DE ESTUDIANTES DE LA FACULTAD TECNOLÓGICA.

Bien es sabido que, en nuestra sociedad, el influjo permanente de los medios y la opinión, han contribuido a la generación de interpretaciones, si no erróneas, por lo menos sesgada de la realidad; en sentido contrario, la escuela es poco lo que hace, cuando no contribuye en la legitimación de tales errores

2. ALGUNOS ANTECEDENTES PARA EL ANÁLISIS DE LAS VISIONES COTIDIANAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN DIFERENTES ESPACIOS

Así, entonces, la propuesta que aquí se hace, debe enfrentar un dispendioso camino, cuyo recorrido abarcaría lo siguiente; establecer la percepción que tienen estudiantes sobre la ciencia y la tecnología, mediante distintas metodologías, el modelo metodológico de la acción social, los diseños experimentales que nos permitan identificar varios aspectos —como las opiniones, asociaciones, conocimientos y percepción que sobre la ciencia y la tecnología tienen los alumnos—; identificar los cambios en el proceso enseñanza- de la ciencia y la tecnología en los talleres desarrollados a partir de las controversias tecnocientificas; y, finalmente la forma como son apropiados estos saberes alrededor de la ciencia y la tecnología.

3. VISÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LA ESCUELA POR PARTE DE LOS DOCENTES

Un texto clave, que proponemos como guía para el análisis de la concepción de los estudiantes, es la tesis doctoral *Análisis de las concepciones docentes sobre la actividad científica: una propuesta de transformación,* de Isabel Fernández Montoro, donde se analizan las concepciones de los docentes acerca de la ciencia y su posible transformación. Para el análisis y la investigación, la autora propone la elaboración de diseños experimentales, como profundización en el estudio de las concepciones docentes acerca de la ciencia.

Estos diseños están dirigidos, por un lado, a la profundización en el estudio de las concepciones de los docentes sobre la ciencia, y de otro lado, a cómo poder modificar las preconcepciones acerca de la ciencia. Allí se parte de dos hipótesis de trabajo: una, en relación a las visiones empiristas y a las concepciones de los docentes acerca de la ciencia, que se agrupan en una serie de enunciados:

a) *visión empirista y ateórica*
b) *visión rígida* (algorítmica, exacta, infalible)
c) *visión aproblemática y ahistórica* (ergo dogmática y cerrada)
d) *visión* exclusivamente *analítica*
e) *visión acumulativa,* lineal
f) *visión individualista*
g) *visión "velada"* y elitista
h) *visión descontextualizada,* socialmente neutra

Frente a la segunda tesis—si se facilita un trabajo colectivo con cierta profundidad en torno a la ciencia—, los profesores podemos cuestionar las concepciones y las prácticas asumidas acríticamente y construir, con cierta facilidad, conocimientos coherentes con la epistemología actual, o si se proporciona a los profesores y profesoras la ocasión de participar en una investigación dirigida, adecuadamente diseñada, sus concepciones reduccionistas y

deformadas acerca de la actividad científica, evolucionarán sin excesivas dificultades hacia las tesis de la epistemología actual.

De los resultados de la investigación de la primera tesis, se desprende, según Isabel Fernández, que en los docentes de enseñanza secundaria, en activo y en formación inicial, se detecta una *visión empirista y ateórica* de la ciencia, que resalta el papel de la observación y la experimentación "neutras" (no contaminadas por ideas apriorísticas), olvidando el papel esencial de las hipótesis y otros aspectos creativos e imaginativos. Del mismo modo, asumen una *visión rígida y algorítmica* de la actividad científica, concebida como un conjunto de etapas a seguir mecánicamente, con un control riguroso. Una *visión aproblemática y ahistórica* de la ciencia, en tanto que se traduce en la transmisión de conocimientos ya elaborados, sin mostrar cuáles fueron los problemas que generan los cambios, las transformaciones y las dificultades en su construcción. Una *visión exclusivamente analítica* de la ciencia, que se manifiesta por parte de los profesores y se difunde en los libros de texto.

De la misma forma, en los profesores y en los libros de texto, se presenta una visión de la ciencia en crecimiento *lineal puramente acumulativa,* que ignora las crisis, las reformulaciones. Se asume que el trabajo científico es individual, ignorando el papel del trabajo colectivo, de los intercambios entre equipos de trabajo; es decir, una *visión individualista.*

De otra parte, se asume, por parte de los docentes, que la actividad científica es una tarea difícil, reservada para las minorías, eminentemente masculina, y casi que cosa de genios, una visión *"velada" y elitista.* Finalmente, se observa que los docentes no tienen en cuenta el contexto donde se produce y desarrolla la actividad científica, olvidando las complejas relaciones entre Ciencia, Tecnología y Sociedad, y perciben a los científicos como seres aislados y ajenos a la toma de decisiones; es decir, una *visión descontextualizada.*

En conclusión, existe entre el profesorado una visión de la ciencia muy por fuera de los contextos sociales, una fuerte exclusión de las mujeres en la actividad científica, de una elite,

con una idea de la ciencia en constante crecimiento y progreso, exclusivamente analítica y rígida, muy centrada en la experimentación y la observación neutras.

En cuanto a la segunda hipótesis, concluye Isabel Fernández Montoro, las ideas sobre la ciencia y el trabajo científico que poseen los profesores de ciencias, tanto en su formación como en activo, no están firmemente arraigadas y, cuando se interviene en la reflexión y la discusión colectiva, el análisis, la consideración y debate en torno a otras propuestas, éstos son capaces de cuestionar y transformar la validez de sus ideas previas sobre la ciencia y su enseñanza.

De otro lado, nos dice, las concepciones docentes espontáneas sobre la ciencia, constituyen un serio obstáculo para el análisis crítico de su enseñanza. De ahí la importancia que adquiere la clarificación de la naturaleza del trabajo científico para orientar correctamente el proceso de enseñanza/aprendizaje de las ciencias, sin pretender con ello, que esta investigación sea la solución o la panacea a todos los proceso implicados en la enseñanza y aprendizaje de la ciencia.

Nos parece relevante señalar que este trabajo se constituye en una fuente valiosa de investigación para conocer las concepciones de los alumnos sobre la ciencia y las posibilidades de cambio cuando existe una intervención para mejorar sus prácticas. A ello se añade que el conocimiento de otras técnicas de investigación, como la entrevista, la etnografía, la observación participante en el ámbito educativo, podrían servir de insumo para profundizar y corroborar, más desde la perspectiva cualitativa las distintas concepciones que sobre la ciencia tienen los discentes. Del mismo modo, se podrían incluir en la investigación a los docentes a partir de las evaluaciones, las prácticas en los laboratorios, la concepción didáctica, pedagógica, los libros de texto y la bibliografía utilizadas en la enseñanza de la ciencia, entre otros espacios del ámbito educativo.

3.1 ALGUNOS ESTUDIOS DE LA PERCEPCIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Por otra parte, cabe destacar que el análisis y medida de las percepciones públicas ante la ciencia y la tecnología tienen su origen en dos movimientos: el *scientific literacy* estadounidense y el *public understanding of science* británico. El primero, se ha preocupado por medir el grado de alfabetización científica de la sociedad través del diseño de encuestas que buscan verificar saberes codificados y aseverados como verdaderos. El segundo, por su parte, persigue la valoración de la capacidad de la sociedad para comprender la ciencia y sus aplicaciones a través de encuestas de opinión.

En España, 2002, la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, Fecyt, tuvo como objetivo averiguar la forma como se percibe la ciencia y la tecnología, conocer, identificar y limitar el ámbito de interés social en el que los españoles construyen sus opiniones.

En los países de la región centroamericana, el tema de la percepción pública de ciencia y tecnología busca encontrar el sentido de la ciencia y de la actividad científica y sus repercusiones culturales, sociales y económicas. A través del instrumento de la encuesta, pretende promover la participación social y buscar insumos para las políticas científicas.

Los estudios sobre percepción pública han trabajado sobre la base de tres ejes de interés, conocimiento y actitudes hacia la ciencia y la tecnología. En Panamá, durante 2000-2001, se realizó una encuesta para conocer la percepción de ciencia y tecnología con los ejes temáticos, hábitos de consumo de medios de comunicación, interés y conocimiento en ciencia y tecnología, beneficios de ciencia y tecnología, inversión gubernamental e imagen de la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, Senacyt.

La encuesta piloto de percepción pública de la ciencia, en Argentina, Brasil, España y Uruguay, entre 2002-2003, elaborada por la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología, Ricyt, y la OEI, combinó metodologías internacionales con preguntas

específicas, basándose en el imaginario social, la comprensión de los contenidos y los procesos de comunicación y participación ciudadana.

Con todo, ese trabajo pretende avanzar en la construcción de indicadores que midan la valoración que da la sociedad al sistema científico y tecnológico, como uno de los parámetros necesarios para promover la participación social y democratización en la toma de decisiones.

En Argentina, 2003, la Secretaría Técnica de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Secyt, elaboró un formulario que combina indicadores internacionales y otros de interés específico en lo local, cuyas conclusiones más relevantes se refieren a actitudes favorables y a la necesidad de proporcionar a la sociedad información y elementos que le permitan valorar capacidades científico-tecnológicas locales y la orientación del conocimiento para solucionar problemas concretos de la población.

Entre tanto, en Colombia, se han realizado tres encuestas: la primera, *Imagen de la ciencia y la tecnología en la población colombiana (*1994), en el marco de la "Misión de ciencia, educación y desarrollo", cuyos objetivos fueron obtener información sobre la imagen que tiene el público sobre lo que es ciencia y tecnología, características que describen un científico, la predilección de las profesiones, medios a través de los cuales se recibe información acerca de lo que es ciencia y tecnología, opinión sobre la capacidad nacional para desarrollar ciencia y tecnología propias.

La segunda, *Percepción de la ciencia en Colombia* (1999), indagó por la comprensión de la ciencia en Colombia y su papel en la sociedad a comienzos del siglo XXI, desde una perspectiva psicológica, a través de un cuestionario de 25 preguntas.

Finalmente, la tercera,[297] donde Colciencias y la ACAC (2004) coordinaron esfuerzos con la iniciativa de Ricyt/OEI, en un trabajo realizado por el Centro Nacional de Consultoría con el

[297]. AGUIRRE Guzmán, Patricia (editora), *La percepción que tienen los colombianos sobre la ciencia y la tecnología*, Colciencias, Bogotá, 2005.

objetivo de reconocer de qué ciencia y tecnología estamos hablando en Colombia a través de aquello que percibe la sociedad. Los resultados fueron analizados e interpretados por cinco expertos desde su propia experiencia y conocimiento.

Con un test de 55 preguntas, 4.139 personas fueron encuestadas en cuatro grupos representativos: 1.179 docentes de educación básica y media; 501 docentes universitarios; 956 empresarios, y 1.503 personas del público en general. El concepto de percepción fue visto como una característica del desarrollo del pensamiento que hace referencia a la construcción de entendimiento y puntos de vista sobre hechos y cosas, mientras la comunicación, como una práctica que hace parte de las relaciones formadas por la cultura, asumida como un espacio donde se producen e intercambian significaciones.

En cuanto a los análisis sobre los resultados de la encuesta, Jesús Martín-Barbero observa una mirada desde el imaginario social colombiano sobre ciencia y tecnología, donde lo que prevalece es una mirada optimista.

Rafael Aubad López, analiza qué "tan orientados científicamente" se encuentran los docentes de educación básica y media de Colombia, en un intento por comprender qué tan integrados están los docentes y la escuela a la dinámica del sistema de ciencia y tecnología, como fuerza social transformadora; aquí, el autor hace algunas propuestas a los contenidos de apropiación social de ciencia y tecnología.

Christian Hederich Martínez realiza un análisis de la concepción de ciencia presente en los profesores universitarios, esbozando el grupo de docentes con que cuenta el país respecto al tema de ciencia y tecnología, y señalando la existencia de cierto nivel de heterogeneidad en el grupo. Por un lado, la relacionada con tipologías diferenciales de aproximación a la ciencia, mirada desde la labor docente; por otro, en la aproximación incipiente al conocimiento científico, en tanto no han alcanzado los niveles mínimos de apropiación del concepto de ciencia.

Para Roberto Bernal, la actitud de los empresarios parece manifestar la poca conciencia que éstos tienen sobre la importancia de la ciencia y la tecnología como parte de la cultura de la empresa. Por ello, hace un llamado al sector productivo para desarrollar la capacidad de innovar y valorar el conocimiento que se pueda adquirir en efectivas alianzas con el sector académico e investigador.

Patricia Tovar Rojas, analiza la falta de información sobre la perspectiva de género como fenómeno que afecta el diseño de una encuesta de percepción social de la ciencia en la que se ocultan las respuestas diferentes de los hombres y las mujeres.

Zully David Hoyos hace un viaje hacia la inclusión y exclusión social de la ciencia y la tecnología en Colombia. Para el común de la gente, la ciencia, la tecnología y la innovación, contribuyen a ahondar la brecha entre "sabios" e "ignorantes". Sin embargo, toda ciencia incluye a todos los integrantes de una sociedad en cuanto a impactos y resultados; por eso, los estudios sobre percepción pública de la ciencia, han surgido recientemente como indicadores de su apropiación social.

Dentro de las conclusiones de este estudio, se observa que, quizás, como respuesta al consumo de información científica que reseña casi exclusivamente la celebración de grandes logros de la industria de punta, los conceptos de la ciencia y la tecnología de los colombianos están referidos a "grandes descubrimientos" y a "avance técnico". Esto ha propiciado un imaginario de la ciencia y la tecnología limitado y ajeno a nuestra realidad nacional.

Igualmente, muestra que la mayoría de la población tiene una disposición muy pasiva a consumir información científica, como un rasgo cotidiano de su contacto con material informativo. Comprender el tema de la cultura científica es reconocer la importancia y las enormes posibilidades de los avances de la ciencia y sus aplicaciones, comprensión limitada, quizás por difundir más sus resultados que sus prácticas.

También fue evidente que la mayoría de los colombianos tiene una actitud favorable hacia la ciencia y la tecnología, debido a que mejoran la calidad de vida; sin embargo, consideran que se hace "algo" de investigación científica y tecnológica sólo en algunas áreas de conocimiento. Según la encuesta, el poco apoyo estatal es considerado como la causa principal por la cual no hay mayor desarrollo tecnológico en nuestro país. La gente considera que la clave del escaso desarrollo tecnológico radica en la poca formación profesional enfocada hacia la ciencia y la falta de interés de los empresarios.

A pesar de tener un conocimiento de las enormes posibilidades que representan los avances de la ciencia y sus aplicaciones en todos los sectores de la actividad humana, en la práctica esta valoración no corresponde a los requerimientos que el país necesitaría para convertirse en la llamada *Sociedad del conocimiento.* Tampoco existe confianza de los ciudadanos para poder contar con un desarrollo económico y social sostenido con base en la productividad, la competitividad y el aprovechamiento de las ventajas nacionales y regionales.

Los resultados principales de la encuesta, en cuanto a cada temática de indagación, pueden resumirse en lo siguiente: acerca del imaginario social sobre la ciencia y la tecnología, podría decirse que, a pesar de la actitud favorable hacia la ciencia y la tecnología, la ciencia, como actividad social, es sustituida por el imaginario de la tecnología, donde el consumo de información científica ofrecido a través de los medios de comunicación, incide en la capacidad de la gente de formarse un imaginario social sobre este tema.

En cuanto al consumo de información científica en los medios de comunicación, se evidencia una actitud pasiva frente a los contenidos científicos y tecnológicos que proponen los medios de comunicación, así como el poco interés de los medios de comunicación por conocer sobre el sentido de hacer ciencia y tecnología en nuestro país.

En relación con la percepción de ciencia y tecnología locales, se encuentran coincidencias en cuanto a la escasa contribución del sistema educativo al estímulo de una cultura científica en los profesionales y estudiantes de educación básica, lo que indica que se debe fortalecer la vinculación de aquél con el sistema nacional de ciencia y tecnología e innovación. Resalta la

necesidad de modernización industrial basada en ciencia y tecnología y de reconocimiento por la importancia de que el país se inserte en los flujos de comercio necesarios que desde el punto de vista de ciencia y tecnología, impone enormes retos de adaptación y adopción tecnológica.

En relación con los proyectos institucionales, buena parte de las investigaciones provienen de universidades privadas y públicas, con los que se busca conocer, en algunos casos, las diferentes teorías sobre la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia, en particular. Pero son más bien escasos los trabajos que nos permitan dar cuenta de las debilidades y fortalezas pedagógicas en torno a las formas de apropiación, las concepciones, las visiones, los mitos de los docentes y estudiantes, sobre el desarrollo de la ciencia y la tecnología, desde las Ciencias Sociales.

La gran mayoría de trabajos han sido asumidos por las ciencias naturales y su preocupación ha estado centrada básicamente alrededor de los procesos de aprendizaje y enseñanza, sin tener en cuenta los conflictos, las tensiones culturales, políticas, económicas, como las complejas trasformaciones por los que pasa el desarrollo de la ciencia y la tecnología en el ámbito social. La preocupación central, entonces, son las dificultades en los procesos de aprendizaje y enseñanza, descuidando así el papel que juegan las relaciones culturales, sociales de la ciencia y la tecnología del siglo XXI.

Sin embargo, entre los trabajos de Ciencia, Tecnología y Sociedad, han procurado incluir, en la enseñanza de la ciencia, algunos aspectos vitales presentados por José Antonio Acevedo Díaz:

Desde esta perspectiva, se concluye que la enseñanza de las ciencias debe responder a la pregunta sobre cuáles son las finalidades de la educación científica, el de concientizar a los estudiantes sobre los problemas sociales basados en la ciencia. Es decir, posibilitar que los discentes puedan participar democráticamente en la evaluación y toma de decisiones sobre asuntos de interés social relacionados con la ciencia y la tecnología; una finalidad educativa que es crucial para el movimiento CTS.

3.2 ANÁLISIS SOBRE LA CONCEPCIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN EL ESPACIO ESCOLAR: VISIÓN INSTITUCIONAL, PROFESORAL Y ESTUDIANTIL EN LA FACULTAD TECNOLÓGICA

En esta parte, se dará a conocer los resultados de la investigación, con 23 estudiantes de la Facultad Tecnológica. Desarrollada en tres etapas: una investigación sobre la concepción de los alumnos sobre ciencia y tecnología y un trabajo de investigación basado en las controversias tecnocientificas para orientar otra concepción sobre ciencia y tecnología y un análisis de distintos documentos: libros, revistas, artículos, reflexiones y seminarios, que nos sirvan de insumo para encontrar pistas sobre la concepción que se tiene sobre la ciencia y la tecnología. Se hará un análisis general de algunos de los documentos de la Facultad Tecnológica como: *Proyecto de Reforma Curricular de la Facultad Tecnológica de 1998*; *Informe de Investigación de 2008,* presentado por los profesores, Ángela Pardo, Jaime Pantoja y Rubén Bonilla la revista *Tecnura.*

Para el análisis del *Proyecto de Reforma Curricular de la Facultad Tecnológica, 1998,* hemos retomado el libro de Grundy Shirley, *Producto o praxis del curriculum*. Grundy aborda cuestiones relacionadas con la teoría y la práctica del curriculum a través de la aplicación de la teoría de los intereses constitutivos del conocimiento de Jurgen Habermas. De esta forma, analiza las implicaciones teóricas en el curriculum de los intereses cognitivo técnico, práctico y emancipatorio.

Veamos muy sucintamente las características de cada uno de los intereses del conocimiento técnico, práctico y emancipatorio, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: dicente, docente, diseño o contenido del curriculum, sustento teórico, orientación o enfoque y desarrollo del curriculum, según Shirley Grundy.

Tabla 17: Curriculum según Grundy

Aspectos	**Interés Técnico**	**Interés Práctico**	**Interés Emancipador**
Discente	El discente es un actor pasivo en el proceso de enseñanza y aprendizaje. La crítica, la reflexión y la creatividad no se potencian.	El discente es un actor. El educando y profesor interactúan con el fin de dar sentido al mundo.	El discente goza de libertad de expresión, igualdad y autonomía. Es crítico y autocrítico, libre de exponer sus ideas y formar parte activa en la construcción de su propio conocimiento.
Docente	Es el actor principal en la mediación del conocimiento, el que dicta cátedra. No obstante no puede abandonar los rígidos contenidos que debe impartir. La creatividad solo le es permitido en la mediación, no así en la construcción o reconstrucción del currículo al momento de ejecutar el mismo.	El docente es concebido como un miembro de la comunidad científica, que hace de su salón de clase un laboratorio del conocimiento. "…la preocupación fundamental del profesor será el aprendizaje, no la enseñanza. Es más, el aprendizaje supone, no la producción de ciertos artefactos (…) sino la construcción del significado" (p. 101).	El docente es un miembro de la comunidad educativa que interactúa con los estudiantes. Estimula la reflexión, el goce de las plenas libertades, igualdad y potenciación de las capacidades individuo. "…los estudiantes y el profesor ocupado de manera conjunta como participantes activos en la construcción del conocimiento (…) lo que significa que ya no tiene sentido hablar de la enseñanza sin hablar al mismo tiempo de aprendizaje (p. 142).
Diseño o contenido del Curriculum	Objetivos rígidamente predeterminados guían la experiencia de aprendizaje (p. 50).	El interés cognitivo práctico significa que el contenido curricular estará determinado por consideraciones sobre el "bien" en vez de por lo que se debe seleccionar para su enseñanza a fin de lograr un conjunto de objetivos especificados de antemano.	Interacción dinámica de la acción y la reflexión, en el acto de construir o reconstruir reflexivamente el mundo social. El curriculum, en esta forma de concebir la educación debe ser negociado y nunca impuesto. No se debe dejar a la imaginación del momento. El punto de partida para organizar el programa de contenido de la educación o de la acción política deber ser la situación presente, existencial, concreta, que refleje las aspiraciones de las personas (p. 147).
Sustento teórico	*La ciencia empírico-analítica.* La ciencias empírico-analítica, hipotético deductivas, son el sustento teórico de los intereses de un curriculum técnico, dado que el control y la manipulación del medio es el fin primordial. "El tipo de saber generado por la ciencia empírico-analítica se basa en la experiencia y la observación, propiciada a menudo por la experimentación" (p. 28).	*Histórico-hermenéutica.* "La construcción del significado a través de un acto de interpretación, proporcionando, por tanto, una base para tomar decisiones en relación con la acción, se conoce como interpretación hermenéutica.	*Las ciencias críticas.* Habermas señala que el cognitivo emancipador constituye un tipo de ciencia mediante los que se genera y organiza el saber en sociedad. A saber, la crítica. El quehacer de las ciencias empíricos-analíticas incluye un interés cognitivo técnico; el de las ciencias histórico-hermenéuticas supone un interés práctico, y el enfoque de las "ciencias críticamente orientadas incluye el interés cognitivo emancipador (p. 27).

Orientación o enfoque	*Control y manipulación del ambiente.* La orientación o enfoque de los intereses del curriculum bajo la prospectiva técnica es el control y manipulación del ambiente educativo. "Está implícito el interés por el control del aprendizaje del alumno, de modo que, al final del proceso de enseñanza, el producto se ajustará a las intenciones o ideas expresado en los objetivos" (p. 29).	*Comprensión e interacción.* "El saber que orienta esta acción es subjetivo, no objetivo. Esto es lo que quiere decir Habermas cuando manifiesta: "el acceso a los hechos se consigue mediante la comprensión del significado, no por observación".La confianza en una interpretación depende del acuerdo con los demás respecto a su racionalidad: de ahí la indicación de Habermas, la necesidad de acuerdo entre "dos sujetos agentes, al menos". Y, por eso es importante la idea de consenso para la interpretación del significado" (p. 32).	*Autonomía y responsabilidad.* Para S. Grundy, en todo momento, los criterios para juzgar la calidad del aprendizaje se refieren al grado de autonomía e igualdad experimentados por los miembros del grupo de aprendizaje. En ningún momento, si la acción está informada por un interés emancipador, los agentes externos estarán legitimados para emitir esos juicios. Sólo los miembros de la comunidad de aprendizaje son aptos para juzgar la validez y autenticidad del mismo. Un curriculum emancipador supone una relación recíproca entre autorreflexión y acción (p. 134).
Desarrollo del curriculum	*Curriculum como producto.* El desarrollo del curriculum con dominio de interés técnico persigue un resultado preestablecido o concebido a través de objetivos seleccionados. En concreto, busca un producto final. "El producto de un proceso de aprendizaje de este modo se juzgará de acuerdo con la fidelidad con que la puesta en práctica del diseño cumpla los objetivos, produciendo, por lo tanto, el resultado deseado" (Grundy, p. 50). "Un programa de actividades (que han de realizar profesores y alumnos) diseñado de manera que los alumnos alcancen en la mayor medida posible determinados fines y objetivos educativos y de otro tipo, propios de la enseñanza" (p. 45).	*Curriculum como práctica.* Existe una relación paralela entre docente y discente en la construcción e interpretación del currículo. "Decir que el curriculum pertenece al ámbito de lo práctico es, en un nivel, afirmar que pertenece al ámbito de la interacción humana y que está relacionado con la interacción profesor y alumnos.	*Curriculum como praxis.* Los elementos constitutivos de las praxis son la acción y la reflexión teórica. Si nos comprometemos a poner en práctica formas de praxis en nuestras vidas y trabajo, nos comprometemos a construir un curriculum que promueva la praxis más que la producción o la práctica, en el sentido aristotélico, y este principio indica que el curriculum mismo se desarrollará a través de la interacción dinámica de la acción y la reflexión. La praxis se desarrolla en el mundo de la interacción, en el mundo social y cultural (p. 160). El nivel de la práctica, el curriculum emancipador implicará a los participantes en el encuentro educativo, tanto profesor como alumno, en una acción que trate de cambiar las estructuras en las que se produce el aprendizaje y que limitan la libertad de modos con frecuencia desconocidos (p. 134).

En ese orden de ideas, nos parece pertinente para el análisis, tener en cuenta algunos de los aspectos mencionados por Shirley Grundy, en relación al tipo de curriculum y los elementos e intereses cognitivos (técnico, práctico o emancipador) y relacionarlos con el proyecto de reforma Curricular de la Facultad Tecnológica.

Lo primero que habría que decir, es que un tipo de curriculum se relaciona con una determinada epistemología. Así, un curriculum técnico obedece a una teoría positivista, donde la metodología, los supuestos pedagógicos del currículo, los contenidos, están determinados por los requisitos positivistas de objetividad. El tipo de saber generado por la ciencia empírico-analítica se basa en la experiencia y la observación, propiciada por la experimentación.[298]

De este modo, dentro del proceso del curriculum, no sólo se ocupa de controlar el ambiente de aprendizaje para que pueda producirse el deseado aprendizaje, sino que las experiencias de aprendizaje planeadas promuevan una visión de saber en cuanto conjunto de reglas y procedimientos o de verdades incuestionables. Una visión rígida y fija de la enseñanza.

De esta forma, si relacionamos el curriculum técnico con los contenidos, la metodología, los supuestos pedagógicos, junto a una concepción heredada o tradicional de la ciencia, ésta es vista como una empresa autónoma, objetiva, neutral y basada en la aplicación de un código de racionalidad, ajeno a cualquier tipo de interferencia externa, nos encontramos con que tanto el curriculum como la concepción que se tiene de la ciencia, corresponden a una visión de corte positivista.

Por lo tanto, un currículo técnico reproduce en cierta medida, las posibles visiones deformadas acerca de la ciencia (*visión empirista y ateorica, rígida, aproblemática y ahistórica, exclusivamente analítica y lineal; velada y elitista, de sentido común y una visión descontextualizada y socialmente neutra* de la ciencia), que inciden en los procesos de enseñanza en el espacio escolar.

Ahora bien, si observamos de cerca el documento de Proyecto de Reforma Curricular de la Facultad Tecnológica de 1998 y lo descomponemos en los siguientes aspectos: dicente, Docente, diseño o contenido del curriculum, sustento teórico, orientación o enfoque y

[298]. GRUNDY, Shirley, *Producto o praxis del curriculum*, Editorial Morata, Madrid, 1998, p. 28.

desarrollo del curriculum, esto nos permitirá encontrar pistas sobre el tipo de currículo que se tiene desde la Facultad. En cuanto al papel de los discentes en el proyecto de reforma curricular, encontramos que, más bien éstos, ocupan un lugar pasivo y secundario en la construcción del currículo. El currículo aparece determinado desde afuera por los docentes que participaron en el diseño. La visión que se trasmite de la ciencia y la tecnología corresponde a una visión empirista y ateórica donde predomina el papel de la observación y la experimentación "neutras", no contaminadas por ideas, olvidando el papel esencial de la hipótesis. El aprendizaje es una cuestión de descubrimientos o se reduce a la práctica de los procesos con olvido de los contenidos. Es más, se concibe la tecnología únicamente como la producción de artefactos.

> El propósito de la actividad científica es generar conocimientos: explicar algo, diagnosticar una situación, describir un evento; mientras el propósito de la actividad tecnológica es resolver problemas prácticos y concretos, buscar aplicaciones prácticas al conocimiento científico y crear medios más eficaces y poderosos para la acción del hombre… El trabajo del científico es descubrir lo existente en la naturaleza, mientras el tecnólogo pretende crear nuevas herramientas, nuevas tecnologías, métodos de producción, diseños, utensilios, etc.[299]

En cuanto al papel del docente, vemos cómo este aparece como el actor principal dentro del diseño del currículo en tanto, que el plan u objetivos de aprendizaje del curriculum se implementan, mediante la habilidad del docente, para producir el aprendizaje deseado en el alumno. "Esto supone que el acto docente se orienta a un producto (…) niños que saben leer, escribir, buenos ciudadanos o, incluso, comunicadores eficientes".[300]

Atendiendo a lo anterior, el Proyecto de la Reforma Curricular establece unos mínimos que deben ser tenidos en cuenta al momento de pensar el currículo, como por ejemplo, el perfil profesional del ingeniero y del tecnólogo, y del modelo pedagógico que aparece allí.

En cuanto al perfil profesional, veamos sólo algunos:

---

[299] *Proyecto de Reforma Curricular de la Facultad Tecnológica,* Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, 1998, p. 7.
[300]. *Ibíd.,* pp. 45 y 46.

> —Capacidad para la fabricación de productos, piezas y accesorios, cualquiera sea la naturaleza de éstos.
>
> —Capacidad para planear, programar y controlar procesos de producción.
>
> —Desarrollo de atributos y habilidades de liderazgo, creatividad, iniciativa, independencia, espíritu empresarial, capacidad de auto-formación y manejo de relaciones interpersonales.
>
> —Desarrollo adecuado de habilidades comunicativas, pues los tecnólogos son canales de comunicación entre los diferentes niveles jerárquicos, y deben cumplir con este rol de manera eficaz.
>
> —Comprensión de las humanidades y desarrollo de una conciencia ciudadana, dado que cualquier organización es un conjunto de personas en interacción permanente entre sí y con el exterior. [301]

De este modo, vemos cómo este tipo de currículo, no sólo se interesa por tener un control sobre el ambiente de aprendizaje para producir ciertos conocimientos, sino que también las experiencias de aprendizaje planeadas promueven una visión del saber en cuanto conjunto de reglas y procedimientos o verdades incuestionables. Se considera el saber cómo algo estático, como un medio para un fin. Del mismo modo, como lo plantea Shirley Grundy "si mediante la observación y la experimentación, podemos descubrir las 'leyes' que rigen la forma de aprendizaje de los niños, presumiblemente podamos estructurar un conjunto de reglas que, de seguirse, promoverán el aprendizaje".[302]

En cuanto al modelo pedagógico, la propuesta estructura, además, los planes de estudio por troncos comunes, los cuales contienen bloques temáticos y conceptuales en todas o en un número importante de carreras y por bloques temáticos específicos por carreras.

Este tipo de estructura se promoverá teniendo en cuenta:
El estudio del área de influencia de la carrera
La especificación de los objetivos de la carrera

[301] *Ibíd.,* p50.
[302]. GRUNDY, Shirley *op. cit.,* p. 29.

La determinación del curriculum con el fin de satisfacer los objetivos precisos para cada bloque de asignaturas del plan de estudios.

Un rasgo importante del modelo que se impulsará será que la Facultad elaborará materiales de apoyo (materiales didácticos), para los diferentes bloques temáticos. Éstos serán de diferentes formas:

> Módulos
> Talleres de estudio como parte aplicativa de los conocimientos teóricos
> Proyectos de investigación de forma conjunta docente-estudiante
> Proyectos de curso por áreas de conocimiento específico o general
> Guías de trabajo.
> La estructura de los materiales deberá contener entre otros puntos, los siguientes:
>
> Introducción motivacional
> Objetivos propuestos
> Conocimientos necesarios
> Determinación de temas generadores (incluidos temático y problemático)
> Programa de actividades de estudio independiente
> Bibliografía y material de apoyo existente.
> Test de preguntas de modo que se propicie en el estudiante la lectura a la luz de interrogantes puntuales…[303]

Así, Grundy, citando a Giroux, llama "cultura del positivismo":

> En esta perspectiva, el saber es objetivo, 'limitado y externo'. A menudo se trata el saber de la clase como un cuerpo información externo, cuya producción parece independiente de los seres humanos. Desde este punto de vista, el saber humano se considera como independiente del tiempo y del lugar; se convierte en saber universalizado y ahistórico. Es más, se expresa en un lenguaje básicamente técnico y con la pretensión de no estar afectado por valores... Así, el saber no sólo se convierte en magnitud contable y mensurable, sino también impersonal. En este paradigma pedagógico, la enseñanza suele basarse en disciplinas y trata los temas objeto de estudio de forma compartimentada y atomizada. [304]

En cuanto al sustento teórico del modelo pedagógico, parte del "El plan de Keller", aplicado en universidades como el Instituto Tecnológico de Massachusetts, MIT, y la Universidad de Harvard.

> Por otra parte, del modelo Keller, que es compatible en algunos tópicos con la propuesta, se puede mencionar la división de la materia por módulos y unidades de estudio pequeñas, el ordenamiento de la materia de lo simple a lo complejo, en un

[303]. Proyecto..., p. 26.
[304]. GRUNDY, Shirley, *op. cit.,* p. 58.

> orden de pasos y conocimientos más o menos lógicos, la necesidad de determinar el tiempo requerido para el dominio de la materia según el ritmo de aprendizaje individual del educando estudiante y el control y la retroalimentación continua no necesariamente con la misma jerarquización, orden y métodos como desde esa propuesta se concibe el aprendizaje.[305]

Otros aspectos importantes a destacar del modelo son los siguientes:

> Valora las asignaturas sobre la base de los objetivos del curriculum, el grado de dificultad y tiempo.
> Ofrece múltiples alternativas a cada estudiante en cuanto al número y al tipo de bloques de asignaturas.
> Permite terminar la carrera en un mínimo de tiempo.
> Permite programar de manera adecuada la actividad extra clase.[306]

Como podemos ver, no cabe duda que este modelo está orientado por una perspectiva eficientista, cuyo modelo se apoya en la concepción de considerar a los objetivos y a la evaluación, los contenidos, planes de estudio con sus bloques temáticos, como eje central del proceso de enseñanza-aprendizaje, y constituye un plan, una prescripción, una idea acerca de lo que desearíamos que sucediera en la Facultad; visto de este modo, la realidad educativa está separada de la intención anticipada. Existe un control y una manipulación del ambiente educativo.

Así, de este modo, podríamos concluir con Grundy,

> El producto de un proceso de aprendizaje diseñado de este modo se juzgará de acuerdo con la fidelidad con que la puesta en práctica del diseño cumpla los objetivos, produciendo, por tanto, un resultado deseado. Un programa de actividades (que han de realizar profesores y alumnos) diseñado de manera que los alumno alcancen en la mayor medida posible determinados fines y objetivos educativos y de otro tipo, propios de la enseñanza.[307]

Esta imagen convencional, según la cual la tecnología tendría siempre como resultado productos industriales de naturaleza material o soluciones tecnológicas para la pequeña y mediana empresa (según las dos primeras líneas de investigación), determinan una visión

[305] Proyecto…p 24
[306]. Proyecto...p. 25.
[307]. GRUNDY, Shirley, Currículo…p. 45.

exclusivamente en el campo de la producción industrial empresarial. Si observamos los objetivos, podemos ver claramente su estrecho vínculo con la relación Universidad- Empresa, además del lenguaje técnico basado en la lógica de eficiencia, competitividad, eficaz, calidad del producto; es decir, la universidad al servicio del mercado.

Así, en la línea de apoyo tecnológico empresarial, se lee dentro de los objetivos: "el objetivo fundamental de esta línea de investigación, es orientar acciones y proyectos que permitan dar respuesta concreta a las necesidades empresariales relacionadas con el desarrollo tecnológico, de tal modo que les permita mejorar la competitividad de sus actividades"; "fomentar la participación activa de estudiantes y egresados… en los procesos de investigación y desarrollo tecnológico que deriven de la interacción que se genere entre la Universidad y la empresa". En cuanto a la optimización de procesos, encontramos: "impulsar a la empresa a emplear nuevos sistemas de control para hacer más eficientes y eficaces los procesos de producción orientando el aprendizaje y la apropiación de las tecnologías involucradas dentro de los proyectos", "brindar asesoría a la empresa sobre la pertinencia de apropiación o transferencia de tecnologías", entre otros. Si bien la tercera línea de Investigación Desarrollo local e institucional, promete un cambio radical con las dos líneas anteriormente descritas, en tanto que se pretende contribuir al Desarrollo Local de Ciudad Bolívar es más bien poca la participación de la Facultad Tecnológica en los proyectos que pretende desarrollar en la localidad:

> impulsar proyectos que respondan a las urgentes necesidades de las comunidades que están en la zona de influencia de la Facultad en los terrenos propios del Desarrollo Local, como son: medio ambiente, servicios públicos (acueducto, alcantarillado, energía y comunicaciones), educación y salud, seguridad ciudadana, productividad urbana, diseño urbanístico, vivienda y administración local y participación comunitaria[308]

En el documento analizado, que expresa la teoría y la práctica de la Investigación, la concepción de ciencia y de tecnología, el currículo, los planes de estudio en la Facultad

[308]. Proyecto p. 23.

Tecnológica, existe una visión de la tecnología descontextualizada y soportada por una concepción de ciencia empírico-analíticas de corte positivista.

Del mismo modo, que debe responder, no solamente a la creación y solución tecnológica de la mediana y pequeña empresa, sino a las necesidades más urgentes (educación, comunicación, vivienda, desempleo, medio ambiente, etc.) de la localidad donde se encuentra ubicada la Facultad Tecnológica, Ciudad Bolívar. Así mismo, se debería pensar en las soluciones tecnológicas que den pronta respuesta a las grandes crisis del capitalismo contemporáneo: crisis hídrica, crisis energética, crisis alimenticia, crisis ambiental, entre otras. Lo cual no significa que se esté pensando en permanecer en un modelo de desarrollo que hasta el momento no ha mostrado ningún beneficio para la sociedad en su conjunto, sino en su transformación y orientación hacia un socialismo ecológico.

Ahora bien, las líneas de investigación de la Facultad Tecnológica requieren con suma urgencia replantearse hacia programas o líneas de investigación, cuyo objeto de estudio sea la ciencia y la tecnología, desde una perspectiva histórica, epistemológica, sociológica y disciplinar, que responda a los cambios y transformaciones de los desarrollos tecnocientíficos actuales, como la nanotecnología, la biotecnología, las energías alternativas y los nuevos materiales, entre otras.

3.2.1 Análisis de la revista *Tecnura* de la Facultad Tecnológica

Para el análisis de este tipo de texto, vamos a tener en cuenta de manera esquemática, algunos aspectos: el volumen de la revista y el año de publicación, el autor o los autores y una pequeña síntesis del artículo. Así mismo, luego de la síntesis del conjunto de artículos seleccionados se hará una pequeña reflexión sobre el artículo en mención para poder mirar qué visión aparece alrededor de la ciencia y la tecnología y su relación con la educación.

3.2.2 Revista Tecnura, Facultad Tecnológica

Nevís Balanta Castilla, "Las humanidades en la educación tecnológica", # 4, Vol. 2, 1999.

Síntesis

Las Humanidades juegan un papel importante en la formación de tecnólogos y profesionales en general. Sin embargo, en muchos contextos educativos han sido domeñadas por la ciencia y la técnica. En este artículo se plantean algunas reflexiones en torno a las humanidades en la educación.

Sandra Jáuregui y Renán Vega, "La Educación y los medios: desinformación en un mundo informatizado", # 7, Vol. 4, 2000.

Síntesis

No existe ninguna evidencia empírica de que nos encontremos en tal era de la información, por la sencilla razón de que, pese al aumento de los servicios y a las transferencias de información, la sociedad y la economía se siguen basando en la producción material, y es dudoso, si no imposible, que la informática y la realidad virtual puedan sustituir de verdad a los elementos materiales.

Sandra Jáuregui González, "Televisión: La droga moderna de la sociedad", # 9 Vol. 5, 2001.

Síntesis

Después de la Segunda Guerra Mundial, la televisión se convirtió en un medio de comunicación de masas, hasta el punto que los demás medios se vieron obligados a reestructurarse y adecuarse a las nuevas condiciones impuestas por aquélla.

Giovanni Bermúdez, Harvey Gómez, "Los problemas en tecnología: una propuesta metodológica", # 9, Vol. 5, 2001.

Síntesis

Es necesario tener claro el tipo de metodología que se aplica para poder proponer proyectos de investigación.

Armando Lugo González, "Las competencias a privilegiar en educación tecnológica", # 11, Vol. 6, 2002.

Síntesis

Hace más de una década se inició la discusión sobre la calidad de la educación, a partir del informe de la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo. Su desarrollo lo llevó a la formulación de proyectos e iniciativas como el Sistema Nacional de Educación de Calidad (saber), la resolución de indicadores de logros, el diseño de la prueba de Estado por competencias y, actualmente, el proceso de acreditación de la educación superior y la estandarización y legislación del sistema de créditos académicos. Todas estas políticas y proyectos se desarrollan en el marco de la División Internacional del Trabajo.

Lilia Edith Aparicio Pico, Carlos Fernando Cuevas, "Efectos de los teléfonos celulares en el cuerpo humano", # 15, Vol. 8, 2004.

Síntesis

En este artículo se presenta un análisis de los efectos fisiológicos de los teléfonos celulares en el cuerpo humano. Se ha analizado el nivel promedio de potencia absorbida por unidad de masa de tejido para evaluar el riesgo de la exposición a señales de radiofrecuencia y microondas.

María Aidé Angarita Velandia, Flavio Humberto Fernández Morales, Julio Enrique Duarte, "*Material educativo computarizado para enseñanza de la instrumentación básica en electrónica",* # 21, Vol. 11, 2007.

Síntesis

El presente trabajo describe un material educativo computarizado para la enseñanza de la instrumentación básica en electrónica, desarrollado como elemento de apoyo docente para introducir el funcionamiento de aparatos, como el osciloscopio, el multímetro y el generador de señales.

Gian Carlo Delgado Ramos, "Ciencia y tecnología en América Latina: balance y perspectivas", Edición especial, Vol. 16, 2012.

Síntesis

El balance y análisis de perspectivas de la ciencia y la tecnología en América Latina obliga a dar cuenta de las condiciones, limitaciones, dependencias y potencialidades de la región. Para ello, el presente texto abre con una revisión general del rol de la tecno-ciencia en el actual sistema de producción.

3.3 UNA VISIÓN GLOBAL DE LOS ARTÍCULOS.

Lo primero que se podría decir de esta publicación es el escaso número de artículos relacionados con ciencia y la tecnología desde una perspectiva social crítica. Si observamos esta publicación, comenzó a principios de julio de 1997 y los primeros artículos relacionados con reflexiones críticas sociales, epistemológica, filosóficas o contextuales, sólo aparecen hasta 1999. De más de 30 publicaciones, con 380 artículos aproximadamente, desde su creación, más de 15 años, sólo 10 artículos son del campo de las humanidades; la gran

mayoría se refiere a temas específicos de tecnología e ingeniería (modelos, prototipos, implementación, Ingeniería de software, diseño, artefactos, etc.).

Los artículos presentan reflexiones interesantes sobre los desarrollos actuales de ciencia y tecnología y sus repercusiones sociales, culturales, políticas, educativas y sanitarias. Del mismo modo que aparecen cuestionamientos sobre el papel de las humanidades en la educación tecnológica y el lugar que ocupan en la educación superior, en las facultades tecnológicas y de ingeniería. Veamos algunos de los artículos.

> En todo caso las humanidades han perdido en algunos casos su razón de ser más formadoras que trasmisoras de información; se han des-prendido del alma y a diferencia de la techné griega (oficios, habilidades, artes...) que tenían un componente estético, las humanidades han quedado a merced de la técnica contemporánea, perdiendo así su carácter creativo e innovador, y convirtiéndose en habilidades mecánicas que no conocen los adentros. La tecnología por su parte quedó reducida a simple gasto de energías, al manejo o movimiento de palancas, presionar botones,... a una actividad más cerebral que sensual.[309]

La visión que suele acompañar a las humanidades para los estudiantes de tecnología:

> En la educación tecnológica los docentes de humanidades se encuentran con los prejuicios y estereotipos que traen los estudiantes sobre dichas asignaturas: "aburridas", "tediosas", "no tienen que ver con la carrera". Muchos de estos imaginarios negativos se configuraron en la escuela y el colegio, pero al llegar a la universidad pueden fortalecerse, continuar tal cual, o cambiarse por completo. En ese sentido, los docentes jugamos un papel fundamental en la erradicación o fortalecimiento de los imaginarios negativos, pues no hay que desconocer que en varios contextos académicos en los que estuvieron envueltos los estudiantes y hasta los profesores, las humanidades fueron impartidas desprovistas de sentido, pasión y creatividad.[310]

De otro lado, encontramos reflexiones sobre los diferentes mitos que suelen acompañar algunos de los desarrollos tecnocientíficos y su incidencia en el imaginario en la sociedad y la escuela:

---

[309]. BALANTA Castilla, Nevís, "Las humanidades en la educación tecnológica". En *Revista Tecnura,* # 4, Vol. 2, 1999.
[310]. *Ibíd.,* p. 45.

> Como es apenas elemental la *vulgata* globalística ha llevado hasta sus extremos algunos de los mitos propios del capitalismo, tales como "el mito del progreso", "el mito de la técnica" y el "mito de la comunicación e información". Cada uno de estos incide en el imaginario de los seres humanos y en la educación, sobre todo si tenemos en cuenta que ésta se halla mediada por la "lectura televisiva" que a diario se hace de la realidad, lectura que los profesores y sus estudiantes efectúan espontáneamente de manera cotidiana y que reproduce a escala familiar y escolar los mitos antes mencionados. Esto es así, porque el manejo dado a la información en la televisión no proporciona una distancia crítica frente a la misma y no ofrece una adecuada perspectiva histórica al observador (…) A través del *mito de la técnica* se difunde el sofisma que los problemas y contradicciones del mundo de hoy son resultado de carencias e insuficiencias técnicas y, por supuesto, para solucionarlos sólo basta con dotarse de sofisticados artefactos, lo que daría grandes oportunidades en el mercado mundial a los países que mejor técnica posean.[311]

El artículo del profesor Armando Lugo, "Las competencias a privilegiar en educación tecnológica. Una reflexión", deja ver en cierta medida una visión muy acorde con los mandatos del mercado educativo. Las competencias a las que alude en su artículo, corresponden de esta forma a las necesidades de los nuevos cambios a nivel mundial sobre la educación, las que terminan siendo funcionales a la producción y al trabajo, a la relación universidad-empresa/ ciencia-tecnología.

Al respecto, llama la atención que las competencias se asocian muy estrechamente con las capacidades y habilidades que se desarrollan en el marco de la División Internacional del Trabajo. Es decir, que la educación, en su acepción clásica de educar para la vida, se reorienta al trabajo. Esto es, que el estudiante desarrolle una serie de competencias útiles no para la escuela, sino para las empresas; un segundo idioma, preferiblemente inglés; un buen desempeño de las operaciones básicas de las matemáticas, sumar, restar, dividir y multiplicar, y, lo más importante, que los individuos asuman por cuenta propia la educación y las competencias requeridas para funcionar en el mercado. Se asiste así, a una formación, por competencias más cercanas a la flexibilización laboral:

[311]. JÁUREGUI, Sandra y VEGA Renán, "La educación y los medios: desinformación en un mundo informatizado". En *Revista Tecnura*, # 7, Volumen 4, p. 50, Facultad Tecnológica, 2000.

> Las competencias esperadas deben ser concordantes con las funciones, responsabilidades y objetivos de la educación superior en Colombia. Se privilegian las relacionadas con el trabajo, sin perder de vista el entorno cultural, político, social y económico internacional y local.[312]

Al final del artículo, vuelve y reitera la relación que debe existir entre las competencias propuestas por el autor (competencias críticas y creativas, comunicativas, científicas, tecnológica, sociohistórica, ecológica o ambiental) con la actual división internacional del trabajo:

> De acuerdo con las necesidades de nuestro país y nuestro rol en la actual división internacional del trabajo se hace inminente privilegiar estas seis competencias con el fin de formar individuos bivalentes "ciudadano-productor" que responda a las expectativas con una actitud teórica, espíritu científico y actitud investigativa, capaces de construir escenarios que respondan a los procesos de desarrollo técnico, tecnológico y científico del mundo contemporáneo. [313]

Si bien en el desarrollo de las seis competencias que propone el profesor Armando Lugo, habría que preguntarnos si la educación superior en Colombia debe necesariamente responder a dos cosas: ¿formar tecnólogos que respondan a los requerimientos de la nueva división internacional del trabajo? y, del mismo modo, ¿qué los debe formar bajo la lógica de las competencias? Al parecer, podríamos pensar dos cosas: o plegarnos a las modas de la educación neoliberal o más bien deberíamos hacer una revisión más bien crítica sobre el deber ser de la educación tecnológica en Colombia.

Otro de los artículos encontrados en la publicación de la *Revista Tecnura*, es el de los profesores Lilia Edith Aparicio Pico y Carlos Fernando Cuevas, "Efectos de los teléfonos celulares en el cuerpo humano". A nuestro modo de ver, encontramos unas interesantes reflexiones, no muy usuales, frente a los efectos de los teléfonos celulares en la salud humana:

[312]. LUGO, Armando, "La Educación y los medios: desinformación en un mundo informatizado". En *Revista Tecnura*, # 11, Vol. 6, Facultad Tecnológica, 2002, p. 103.
[313]. LUGO, Armando, *op. cit.*, p. 105.

> La evidencia que confirma la correlación entre la presencia de campos electromagnéticos de alta frecuencia y la agudización de algunas enfermedades es cada vez mayor; las más sensibles son las enfermedades cardiovasculares, nerviosas, síquicas, oculares y diferentes tipos de cáncer.[314]

En otra parte del texto, nos alertan sobre los efectos de la radiofrecuencia y microondas en diferentes partes del cuerpo, como, las glándulas sexuales, el ADN, el corazón, sistema de células, sistema nervioso, sistema inmunológico, lesiones oculares, entre otros. Todos estos efectos fisiológicos y variaciones biológicas se presentan como resultado de la exposición a los campos electromagnéticos que generan baja intensidad en las membranas de las células nerviosas.

Veamos algunos de sus efectos en el cuerpo humano:

> Los efectos de la radiofrecuencia (RF) y microondas (MO) pueden clasificarse en térmicos, no térmicos, demoduladores, moleculares, inmunológicos, síquicos y fisiológicos.
>
> *Térmicos:* son los más estudiados y resultan de la conversión de la energía radiante incidente en energía rotacional, creando un aumento en la temperatura de los tejidos; los tejidos más sensibles son el cristalino, las glándulas sexuales y el SNC.
>
> *No térmicos:* se relacionan con los niveles de energía que no aumentan la temperatura de los tejidos en más de 0,2ºC. Afectan principalmente la actividad bioeléctrica, vibraciones submicroscópicas, alteraciones del ADN (ácido desoxirribonucleico), interacción celular, molecular o tisular.
> *Demodulador:* afecta principalmente los órganos que presentan una actividad eléctrica especial, como el corazón y el SNC; los efectos se presentan debido a la estimulación directa de las membranas biológicas que manifiestan actividad eléctrica no lineal.
> *Sistema de células:* en algunos casos se presentan cambios en el genoma humano (ADN), al aumentar el flujo de iones intracelular y extracelular, generando un incremento en la energía electroquímica fundamental para la actividad celular.
> *Sistema nervioso:* se presentan efectos sobre el sistema nervioso periférico, alteraciones de algunas funciones neurovegetativas, variación de los encefalogramas y en la barrera hematoencefálica, alteración del flujo de iones de calcio y perturbaciones de los impulsos neuronales.
> *Lesiones oculares:* en especial ocurren en el cristalino, por su alto contenido de agua y bajo nivel de vascularización…[315]

307. APARICIO,. Lilia Edith y CUEVAS Carlos Fernando, "Efectos de los teléfonos celulares en el cuerpo humano". En *Revista Tecnura* # 15, Vol. 8, Facultad Tecnológica, 2004, p. 110.
315. *Ibíd.,* pp. 110 y 111.

De esta forma, se analiza y nos permite poder mirar de forma crítica como algunos de los desarrollos tecnológicos actuales, como lo es el teléfono, no puede seguir siendo visto y enaltecido como símbolo de progreso, velocidad, rapidez, comunicación instantánea y otra bellezas más, sino que, por el contrario, es importante mirar críticamente cómo este tipo de desarrollos tecno científicos pueden tener serias consecuencias, no sólo para la salud humana, sino también para el medio ambiente, la sociedad y la cultura.

En el ámbito educativo, el artículo de María Aidé Angarita Velandia, Flavio Humberto Fernández Morales y Julio Enrique Duarte, "Material educativo computarizado para enseñanza de la instrumentación básica en electrónica", se parte de supuesto de que una de las principales dificultades de los procesos educativos es la transmisión de conocimientos verbales y escritos, sin la ayuda de las nuevas tecnologías. Se considera, aunque no se tenga algún soporte de investigación sobre el uso de estos medios en su propuesta, que el empleo de material educativo computarizado MEC, por sí sólo, permite la motivación por aprender e investigar a los educandos. Igualmente, consideran que, con el uso de este tipo de materiales educativos, se propicia un aprendizaje libre e interactivo y cambios en la perspectiva de la actividad docente dentro del aula de clase.

Al respecto, tendríamos que decir que estas tecnologías no revolucionan las formas tradicionales de enseñanza, sólo pueden ser herramientas que no sustituyen de ninguna manera el libro de texto, la lectura, la crítica, el aprendizaje pausado y concertado en el aula de clase. Pretender afirmar que el uso de las nuevas tecnologías en el aula "generan una mayor motivación", "despiertan el interés en el estudiantes por investigar", "un aprendizaje libre e interactivo", es caer en una visión de la educación tecnoentusiasta:

> Los productos multimedia han ganado importancia creciente en los procesos educativos; ellos facilitan la apropiación y comprensión de conceptos complejos en un marco de ambiente gráfico, sencillo y ameno. Se confirma el potencial del computador como elemento facilitador de los procesos de enseñanza-aprendizaje, en especial cuando se abordan temas con bases científico-tecnológicas, al propiciar

> situaciones en las cuales el usuarios puede manipular, analizar y repetir a voluntad un proceso de uso, sin disponer aún de los elementos reales.[316]

Ahora bien, la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en las aulas, debería responder a la siguiente pregunta del ámbito de la pedagogía: ¿la tecnología debe adaptarse a lo que se enseña o la enseñanza-aprendizaje dependen de la tecnología? En la realidad cotidiana, el profesor en cada clase debería determinar en qué momento y para qué estudiantes, en concordancia con las particularidades condiciones de ese ambiente educativo, requiere el empleo de las tecnologías de la información.[317]

Este capítulo se divide en tres partes. Una primera parte, busca evidenciar, a partir del *modelo metodológico de intervención social,* varios aspectos de la investigación: la idea que subsiste sobre progreso entre los estudiantes y profesores; la percepción que tienen docentes y discentes sobre la ciencia y la tecnología, y el lugar que ocupan las asignaturas de las Humanidades en el espacio escolar. Una segunda parte, mostrará el caso de una controversia tecnocientífica alrededor de la educación virtual para poder identificar los cambios y las trasformaciones de los discentes al momento de abordar las controversias. Una tercera parte, dedicada al análisis documental del lugar que ocupan las asignaturas en el currículo, la intensidad horaria, la importancia que le asignan tanto estudiantes como profesores a estas materias; los programas y los libros de texto utilizados por los docentes para el área de Humanidades; el impacto y la proyección social de las carreras tecnológicas y las de ingenierías para las comunidades locales, regionales y nacionales, entre otros aspectos

316. ANGARITA Velandia, María Aidé, FERNÁNDEZ Morales Flavio Humberto y DUARTE Julio Enrique, "Material educativo computarizado para enseñanza de la instrumentación básica en electrónica". En *Revista Tecnura*, # 21, Vol. 11, Facultad Tecnológica, 2007, p. 121.
317. VEGA Cantor, Renán, *Un mundo incierto, un mundo para aprender y enseñar. Capitalismo, tecnociencia y ecocidio planetario,* Fundación Editorial El Perro y La Rana, Caracas, 2008, p. 2004.

4. MODELO METODOLÓGICO DE INTERVENCIÓN SOCIAL

El proceso de investigación se desarrolló mediante la aplicación de metodologías cualitativas, para lo cual se implementó el Modelo de Investigación Social, desde el campo de acción microsocial.[318] En la presente investigación se desarrollaron las cinco etapas del proceso metodológico (encuentros, exploratorios, recorridos, desplazamientos, y transformaciones) y un escenario de intervención (el subjetivo).Los contenidos de cada sesión se determinaron por el cruce de etapas con el respectivo escenario; es decir, que se propiciaron encuentros, exploraciones, recorridos, desplazamientos y transformaciones en los sujetos participantes.

El proceso práctico de la investigación se encuentra estructurado en tres etapas. Una primera parte, busca evidenciar varios aspectos de la investigación: la idea que subsiste sobre progreso en los estudiantes; la percepción que tienen discentes sobre la ciencia y la tecnología, y el lugar que ocupan las asignaturas de las Humanidades en el espacio escolar; una segunda etapa del modelo de Investigación Social relaciona con los procesos exploratorios y recorridos de los alumnos en la investigación. Una tercera parte, mostrará el caso de una controversia tecnocientífica alrededor de la educación virtual para poder identificar los cambios y las trasformaciones de los discentes al momento de abordar las controversias tecnocientificas.

Este modelo tiene en cuenta el método de investigación desarrollado para el estudio de casos, con la finalidad de conocer las conductas sociales de pequeños grupos o individuos concretos, a través de la observación:

> Por lo cual se articulan diferentes estrategias pedagógicas, como el auto reconocimiento, la información, la definición de prioridades, la comparación, la exploración, el registro de situaciones, la contrastación, la elaboración de croquis sociales y espaciales, el análisis de situaciones, la construcción e imaginación de planes de cambio y la resignificación de relaciones, para desatar acciones formadoras y transformadoras. Este modelo combina e integra diferentes técnicas de investigación cualitativas como los grupos focales, entrevistas, relatos de vida y observación directa

[318]. Metodología desarrollada por: Blanca Ortiz, Bárbara García y Luisa Santana, *El trabajo académico del profesor universitario,* Editorial Universidad Distrital, Bogotá, 2008, p. 28.

> y participante, entre otras. Además, utiliza diversidad de fuentes que pueden incluir archivos familiares, personales o documentos institucionales.[319]

En cada sesión se buscó que los estudiantes participantes en la investigación, exploraran la temática sobre la percepción de la ciencia y la tecnología desde su propia subjetividad. Esto propició la comprensión de la problemática desde cada uno de los participantes y permitió avanzar hacia la transformación de la concepción de los estudiantes sobre la ciencia y la tecnología.

Primera etapa: encuentro-exploratorio-recorridos y escenario-subjetivo

Dentro de las cinco etapas de la investigación, encuentro-exploratorio-recorridos y escenario-subjetivo, se les pidió a los estudiantes, a manera de conocimiento grupal, que respondieran a las siguientes preguntas: ¿quién eres tú?, con la intensión de conocer, en primera instancia, su vida; en segundo lugar, conocer un poco sobre su formación académica: ¿cómo describes tu formación académica?; en tercero y cuarto lugar, el papel y la importancia que las Humanidades cumplen en su formación como tecnólogos: ¿qué lugar ocupan las asignaturas de Humanidades para tu formación académica?; en quinto lugar, ¿qué entiende por ciencia?; y finalmente, ¿qué entienden por tecnología? Es decir, buscar un mayor acercamiento y reconocimiento entre los distintos estudiantes que iban a compartir por más de un semestre la investigación, del mismo modo que explorar la visión de ciencia y tecnología, el lugar de las Humanidades y la importancia que éstas revisten para los estudiantes. Estas primeras etapas se desarrollaron en cuatro sesiones , de tres horas cada una. Cada una de las sesiones fue fichada, grabada y trascripta (ver anexos).

¿Quién eres tú?

Algunas de las respuestas estuvieron dirigidas hacia las aspiraciones y expectativas de los jóvenes en el campo académico. Así, por ejemplo:

[319]. *Ibíd.,* p. 30.

> Soy un ser humano, al cual de nacimiento sus padres le asignaron el nombre de Andrés Felipe. En la actualidad tengo 17 años en los cuales culminé mi formación académica como Bachiller y en el momento hago un proceso para obtener un título de Tecnólogo Industrial, para continuar con la Ingeniería de producción y así poder desempeñarme en un campo laboral en el cual pueda aplicar mis conocimientos[320]

> Soy una persona seria, con aspiraciones, proyectos a cumplir, con un plan para cada cosa, pero con la capacidad de improvisar, una persona independiente. Mi nombre es Tatiana, estudio Tecnología Industrial, estoy en 3, 4 semestre.[321]

Otros, por su parte, respondieron más el ámbito social:

> La verdad no lo sé, no sé quién soy. Sólo sé que tengo un nombre, una bella familia y un sobresaliente futuro. Sólo sé que lo que haga o deje de hacer influye mucho en la sociedad. Y que soy un ser mortal. Un ser humano…[322]

Algunos hicieron referencias a sus gustos y a la manera en que utilizan el tiempo libre:

> Soy una persona de 20 años que nació en Bogotá, soy respetuoso, tolerante, me gusta leer, los videos juegos y el fútbol, además de escuchar música. A lo largo de los últimos años he estudiado programas referentes a los sistemas y actualmente estudio en la universidad.[323]

> Soy Leissman, estudiante de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Soy amante del deporte, me gustan casi todos. Soy muy alegre, soy de temperamento suave, ante un problema trato de solucionarlo de la mejor manera.[324]

Otros, además de hablar de sus gustos y preferencias, mencionaron inclinaciones por cuestiones relacionadas con el medio ambiente y los animales:

> Soy una persona amable, amante de las cosas que me rodean, me gusta la música, los animales, el medio ambiente; soy estudiante de Tecnología Industrial en la Universidad Francisco José de Caldas, además de la formación académica, soy amante de los deportes, como el fútbol, el baloncesto, el atletismo, entre otros.[325]

Algunas de las entrevistadas mostraron su preocupación por los jóvenes de hoy en día, de forma más bien crítica:

---

[320]. Estudiante 1, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[321]. Estudiante 2, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[322]. Estudiante 3, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[323]. Estudiante 4, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[324]. Estudiante 5, de Tecnología Electrónica, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[325]. Estudiante 6, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

> Soy una persona responsable, amigable y respetuosa; la prioridad de mi vida se ha centrado en mi futuro y en mis sueños. A lo largo de mi vida he tenido que pasar por muchas cosas duras, que hicieron de mí una mujer madura; valoro demasiado a las personas y me encanta adquirir conocimientos. No menosprecio a las personas por su físico o su exterior, sino valoro sus pensamientos y forma de ver la vida. Soy demasiado perfeccionista, ordenada y juiciosa; odio que los jóvenes de hoy en día se preocupen por una moda y sólo hablen de ella. Pienso que ante todo y sobre todo valemos como personas y que en realidad por lo que nos deberíamos preocupar, es por la formación de gente integra.[326]

Hubo estudiantes que hablaron más a título personal sobre sus impresiones y emociones, sus relaciones interpersonales, formas de ser, entre otros:

> Soy una persona alegre, solidaria, que está dispuesta aprender, que me gusta escuchar a las personas, me gusta reír, soy responsable y respetuosa; trato de decir las cosas a las personas que le interesa. No me gusta estar peleando con las personas que tengo cerca (evito pelear). Soy tímida, me cuesta crear relaciones interpersonales. Creo que trato siempre de cuidar y mantener las amistades que se me han dado. Soy una persona que le cuesta hablar de lo que siente y de lo que piensa, sobre todo cuando tiene que ver con cosas mías.[327]

> Me considero una persona sociable, alegre, un poco responsable pero también un poco vago, respetuoso, colaborador; se me facilita adaptarme a las situaciones y claro, me entusiasma aprender de los demás. Además, soy una persona de mente abierta que acepta nuevas ideas, críticas y consejos, ya que pienso que esto me ayudaría a ser una mejor persona.[328]

Además de manifestar sus preocupaciones, sus pensamientos sobre el deber ser de sus vidas, de hablar del uso del tiempo libre, algunos manifestaron otra faceta de su vida, como es el trabajo, para complementar y ayudarse económicamente en la manutención de sus estudios:

> Como la mayoría de personas de mi edad, trabajo y estudio al mismo tiempo. Cosa que limita mis aspectos personales y en mi interacción con la parte social. Soy un ser algo sencillo y muy básico, con gustos no estandarizados para el tiempo y lugar en que vivo. Sin embargo, trato de mantener un equilibrio entre lo que soy y lo que pienso del mundo en que vivo.[329]

¿Cómo describes tu formación académica?

Para algunos exigente, normal, sobresaliente, complicado, regular. Lo que se puede observar es que muchos de los estudiantes estudiaron en colegios públicos, algunos consideran que

[326]. Estudiante 7, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[327]. Estudiante 7, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[328]. Estudiante 8, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[329]. Estudiante 9, de Tecnología en Sistemas, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

tuvieron unas buenas bases académicas. Otros, por el contrario, consideran que su formación fue pésima por no alcanzar a profundizar en algunos temas importantes para la carrera que están llevando actualmente. De otro lado, aunque en menor medida, algunos terminaron sus estudios en colegios privados.

Veamos algunas de sus respuestas:

> Exigente, esencial, útil.[330]

> Mi formación académica ha sido algo regular, ya que al principio no estaba muy convencido de lo que estaba estudiando, por lo cual no me interesaba lo que me enseñaban. En estos momentos pienso que estoy en el lugar correcto y he aprovechado cada una de las cosas que me han enseñado para poder sacar mi carrera adelante.[331]

> Considero que mi formación académica ha sido regular. Lo que la caracteriza como buena es la posibilidad que me brindó el colegio, para lograr la titulación de técnico por el SENA, ya que es una idea base para comenzar a decidir qué quiero aspirar. Otro punto a favor de esta formación es el aprendizaje de un segundo idioma, inglés, para este caso, pero lo he logrado por inversión propia en el centro Colombo Americano. Pero remontando la enseñanza en el colegio, que es distrital, creo que es muy notable las secuelas que deja la falta de profesores constantes, son muchos los baches, que se notan solo hasta comenzar el desarrollo de la vida universitaria.[332]

Otros estudiaron en colegios privados, con no muy buenas referencias sobre su formación académica:

> Para hablar de formación académica, debo empezar por las bases de ésta que, como todo el mundo, fue la primaria. Esta etapa de formación fue buena. Estudié en un colegio privado y consideraba que era bueno. Durante mi primaria. Ahí me retiré porque el colegio lo cerraron por falta de presupuesto. Me trasladé a otro colegio privado, que en su momento se veía con un buen nivel educativo. En este duré todo mi bachillerato, pero los dos últimos años en éste, la educación fue pésima, y en esta etapa de formación no pude sacarle mucho provecho. Ya, al pasar al siguiente nivel (la universidad) fue muy complicada ya que tenía muchas bases flojas de mi enseñanza anterior.[333]

La presencia de estudiantes que vienen de fuera de la ciudad, es más bien mínima. Algunos estudiaron su bachillerato en municipios aledaños a la ciudad:

---

[330]. Estudiante 10, de Tecnología en Sistemas, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[331]. Estudiante 11, de Tecnología en Sistemas, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[332]. Estudiante 8, de Tecnología en Sistemas, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[333]. Estudiante 7, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

> Yo estudié el bachillerato en Zipaquirá, Cundinamarca; allí también realicé la primaria. Actualmente, estoy en la Universidad Distrital, Facultad Tecnológica. En la Universidad Distrital estoy estudiando Tecnología en construcciones civiles.[334]

La formación académica de los estudiantes que hicieron parte de la investigación donde la gran mayoría proviene de colegios públicos corresponde a una preparación, según lo manifiestan ellos, no muy buena. Aquí habría que recordar que estos alumnos de bachillerato vienen del decreto 230, donde la promoción de los alumnos perdiendo entre cuatro o cinco áreas eran promovidos al siguiente año.

¿Qué lugar ocupan las asignaturas de Humanidades en tu formación académica?

Las Humanidades, para el grueso de estudiantes, son importantes en su formación académica, pero adquieren una connotación más de índole moral y social que como complemento de su formación académica, como tecnólogos. Es decir, que le atribuyen características más en la formación de valores, comportamientos, "formación de seres humanos", "formarse como personas", "asignaturas de poca importancia, pero de mucha trascendencia", "complemento de las asignaturas de la carrera".

Sin embargo, lo que causa bastante preocupación, es que la totalidad de los estudiantes que hicieron parte del proceso de investigación, consideren como áreas de Humanidades solamente las asignaturas de Producción y Comprensión de Textos y, en alguna medida, Ética, y no tengan en cuenta que las asignaturas como Ciencia, Tecnología y Sociedad, Globalización, Análisis Social Colombiano, hacen parte de lo que en la Facultad se llama *componente socio-humanístico.* Además de ser áreas "electivas", que deben ver desde el primer semestre hasta último curso de carrera, para poder obtener el título de tecnólogos.
Al parecer, las Humanidades sirven para dos cosas: para escribir y redactar, y para ser mejores personas.

[334]. Estudiante 8, de Tecnología en Construcciones Civiles, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

Veamos algunas de sus respuestas:

> Las Humanidades son muy importantes en mi formación académica, porque éstas realmente nos forman como personas. Tal vez muchos crean que una carrera de ingeniería o tecnología sólo requieran de conocimientos, ya sean matemáticos, físicos o químicos, pero en realidad, las Humanidades son igual de importantes a éstas. Esta asignatura nos hace valorar a las personas como tal, a no vernos simplemente como un ingeniero o tecnólogo, sino como persona en todo el sentido de la palabra, ayudándonos a ver la realidad de nuestro entorno y cómo hacer aplicable todo el conocimiento teórico en la vida y a lo largo de nuestra profesión, con principios y valores…[335]

Para algunos, estas asignaturas tienen importancia dependiendo del docente que la enseña, en la medida que éstos le den el lugar en el *pensum* de su carrera:

> …Sin embargo, una cosa es la asignatura y otra el profesor que son los que se encargan de que la materia sea de relleno o sea importante.[336]

En otros casos, ayudan a formar como ser humano:

> Personalmente, ocupan un lugar importante, puesto que a mi parecer me ayudan a formar como ser humano, consciente de lo que rodea.[337]

Son materias que no brindan conocimiento exacto, sino que se encargan de generar dudas; sus explicaciones del mundo son diversas:

> No son asignaturas con un método de infundir conocimiento exacto, sino infundirlo para crear incertidumbre y tener varios finales y verdades como mentiras.[338]

Para algunos, las Humanidades ofrecen una visión crítica y nueva del mundo de la ciencia y la tecnología, que a veces los medios de comunicación no permiten ver:

> Ocupan un lugar muy alto, ya que los temas tratados son a veces desconocidos, porque los medios de comunicación sólo hablan de lo conveniente y en estas asignaturas hay textos que demuestran muchos inconvenientes en el mundo sobre la tecnología y la ciencia.[339]

[335] Estudiante 19, de Construcciones Civiles, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[336]. Estudiante 1, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[337]. Estudiante 2, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[338]. Estudiante 3, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[339]. Estudiante 4, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

Para algunos, ocupan un lugar importante y las asocian con la lectura, pues les sirven para salir de la ignorancia:

> Siempre me ha gustado mucho leer; devoro libros cuando puedo; lo disfruto sin cesar. Me gusta saber qué piensa el escritor y el por qué lo hace. Antes de dar un lugar a mis asignaturas de Humanidades, yo estoy gustoso de que existan, ellas eliminan cada vez la ignorancia, de mi pensar frente a un tema. Así, ellas son para mí miles de consejos, verdades, críticas y humanidad; en mí ellas ocupan un puesto privilegiado y no me aburren en lo absoluto.[340]

Se percibe y se deduce dentro de las respuestas, que estas asignaturas en las carreras tecnológicas, sirven en algunos casos para subir el promedio:

> En realidad, son muy pocas las asignaturas de Humanidades que he visto al momento, pero les he dado la importancia que requieren, ya que enseñan a mirar las cosas desde otra perspectiva, aunque muchos digan que sirven para subir promedio, *a mí no me parece que ese sea su único objetivo".*[341]

> Infortunadamente, el tiempo que le dedico a éstas no es el ideal, o el que me gustaría, a tal punto de decir que son materias para '*pasar'; para 'subir promedio*': a mí me agradan las asignaturas; no tengo problema por leer o por escuchar un discurso, pero comenté, el tiempo no es el ideal.[342]

Las Humanidades se consideran como asignaturas secundarias, que ayudan a elaborar ensayos, a generar un pensamiento crítico, motivadoras en el campo de la lectura y que les permite conocer otros puntos de vista:

> Ocupan un lugar secundario, pero a la vez esencial, porque con asignaturas como producción de textos I y II. Aprendí a elaborar ensayos, a conocer los diferentes tipos de párrafos, a tener un pensamiento analítico sobre las cosas, pero algo fundamental es que estas asignaturas han sido un apoyo para mi formación, ya que en ellas sentí mucho más la motivación a leer, y a conocer los puntos de vista de cada persona.[343]

Otros estudiantes no ven la importancia y consideran que, en el momento, no tienen aplicación para su carrera, pero sí piensan que en el futuro pueden ser necesarias:

> La verdad, para mí tienen poca significancia, aunque en momentos me pregunto cómo, por qué no sé hacer un resumen, un ensayo, demás, y ahí la verdad, hace mucha falta

[340]. Estudiante 5, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[341]. Estudiante 6, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica, subrayado nuestro.
[342]. Estudiante 7, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[343]. Estudiante 8, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

> esto de apoyo. También lo veo a futuro y me parece que esto se va a necesitar para muchas cosas pero ahora no le veo problema a eso.[344]

También consideran que son importantes porque, a través de éstas, se puede aportar a la sociedad; les permite ver la realidad del mundo y les permite pensar de forma más crítica:

> Ocupan un primer lugar ya que, para aportar algo a la sociedad, necesita aprender y saber que dar y estas asignaturas le enseñan lo necesario para brindarlo a la sociedad.[345]

> Las Humanidades, como materia en mi vida y en mi formación, son fundamentales, pues si bien, por un lado, son tediosas, largas y algo exigentes. Por otra parte, son aquellas que nos muestran la realidad del mundo y obligan a pensar de una forma más crítica y más objetiva.[346]

Para algunos de los estudiantes, estas asignaturas adquieren importancia si los docentes que las dictan muestran cierta actitud y dinámica, al igual que si son enseñadas correctamente. Esta última parte no aparece clara, porque no sabemos a qué se refieren cuando dicen ser "enseñadas correctamente". Al parecer, la actitud del docente influye en su percepción y en la importancia que puedan tener estas asignaturas para los estudiantes:

> Inicialmente, todo depende del docente por su actitud y dinámica para realizar la clase; por mi parte, estoy dispuesto a leer algo… de interés común con el fin de enterarse de nuevas cosas que podrían estar pasando, que muchos medios externos cubren con un pañuelo con gran afán. Para mí, el lugar que ocupan no es el más importante, pero sí algo que es esencial para la formación de un ser humano.[347]

> "A una no se le debe dejar a un lado. Mi forma de ver dichas asignaturas, es que no son enseñadas correctamente. Pero sí son importantes si se enseñan de una forma correcta".[348]

¿Son importantes o no? ¿Por qué son importantes? ¿Por qué no son importantes?

Dentro de las respuestas que se repiten, encontramos que ven a las Humanidades como asignaturas que los forman, más en el ámbito moral que académico; algunos consideran que

[344]. Estudiante 9, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[345]. Estudiante10, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[346]. Estudiante11, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[347]. Estudiante 12, de Tecnología Sistemas, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[348]. Estudiante 13, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

las Humanidades sólo sirven para informar sobre lo bueno y lo malo que sucede en la sociedad, pero que no pueden interferir en su forma de pensar como personas; para otros, les prepara "para ser mejor moralmente"; "les forma en valores claramente descriptivos"; no les parecen importantes porque no permanecen en el tiempo y sólo tienen una utilidad inmediata.

Veamos algunas de las respuestas. En cuanto a la formación del pensamiento crítico, encontramos:

> Desde mi punto de vista, son muy importantes ya que nos ayudan a mantener una posición crítica frente a todo lo que ocurre en la sociedad. Muchas veces nuestro conocimiento social se basa en lo que digan los medios y los políticos, por lo cual se nos inculca una sola postura. En las asignaturas de Humanidades nos muestran otros puntos de vista de lo que se dice en el exterior, llevándonos a una reflexión y a una postura crítica propia.[349]
>
> Son importantes porque ayudan a crear un pensamiento crítico de lo que sucede en el mundo, ya que en otras universidades no enseñan lo que sucede hoy en día con las enfermedades que se aproximan o las tecnologías que abarcan cada vez más. De estas materias se aprenden cómo fueron las guerras y qué males dejaron a los humanos tantas enfermedades y pobreza.[350]
>
> En consecuencias futuras sí, sí son importantes, principalmente para la formación intelectual, crítica, social, etc., que hace que un individuo obtenga carácter en el sentido de 'toma de decisiones' y comportamiento particular de esta persona en la sociedad, además de su participación activa o pasiva.[351]

En cuanto al papel de las Humanidades directamente relacionadas con el área de producción y comprensión de textos y el ámbito social, encontramos que:

> Sí, certero que son de gran importancia porque ayudan al estudiante en el desarrollo de varios aspectos, como leer, entender, analizar, resumir, concluir, opinar. Y aunque para nosotros los estudiantes no tienen ninguna distinción, de una u otra forma, tenemos que aplicarlas a diario en cualquier actividad que realicemos. Podemos añadir que no sólo influyen en el ámbito académico, sino también en el desarrollo en una sociedad como persona, para poder desenvolverse en una sociedad o comunidad.[352]
>
> Sí, porque son un apoyo fundamental para la lectura y escritura, además, que incentivan al estudiante a tener una postura crítica sobre algo que ya está dicho, y así

[349]. Estudiante 6, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[350]. Estudiante 13, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[351]. Estudiante 20, de Tecnología Civiles, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[352]. Estudiante10, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

> mismo porque se necesitan para algún momento de la vida, ya sea redactar una carta de solicitud, elaborar un ensayo, y mejorar nuestra escritura[353]

El papel de las Humanidades, en la formación moral, se puede ver en:

> Yo creo que son importantes porque así mismo como nos estamos preparando para ser tec. También nos preparamos para ser mejor moralmente, ser más social y crecer más como persona.[354]

> La asignatura de Humanidades así como las demás asignaturas, son importantes para nuestra carrera, porque nos forman como personas enteramente profesionales, con valores claramente descriptivos.[355]

> Sí, para mí son determinantes en la formación académica de un alumno, ya sea de colegio, universidad, etc. De nada sirve formar genios que sean personas huecas por dentro, que no piensen por sí mismos y sólo se dediquen a seguir órdenes o a sacar adelante proyectos que no tengan unos ideales moralmente justificados.[356]

> Sí, son importantes porque lo forman a uno como persona, con principios y valores, y con un pensamiento claro hacia un buen futuro.[357]

No son importantes las Humanidades, porque las relacionan con decisiones personales que se adquieren en la experiencia y en el transcurso de la vida:

> Como lo decía anteriormente, me parecen de poca importancia, ya que el aspecto social y humano, depende de la misma persona, y creo que esto se adquiere con la experiencia que va teniendo la persona, en el transcurso de la vida, no por alguien que se lo infiere. Aunque es bueno estar informado de lo bueno o lo malo que sucede en la sociedad, y los distintos cambios que sufre la humanidad y nivel social, por efecto de segundos.[358]

¿Qué entiendes por ciencia?

De acuerdo a los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad en el campo escolar, la mayoría de veces, la ciencia es enseñada desde una concepción tradicional o "concepción heredada" de la ciencia; está es considerada como una empresa autónoma, objetiva, neutral y libre de cualquier contaminación social externa. El desarrollo científico aparece aquí como un

[353]. Estudiante11, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[354]. Estudiante 9, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[355]. Estudiante 12, de Tecnología en Sistemas, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[356]. Estudiante 16, de tecnología en Sistemas, cuarto semestre, Faculta Tecnológica.
[357]. Estudiante 19, de Construcciones Civiles, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[358]. Estudiante 5, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

proceso rígido, regulado, lineal, fuera de los condicionamientos sociales, políticos, psicológicos, culturales, económicos y ambientales.

Varias de las respuestas evidencian, en alguna manera, la visión heredada de la ciencia, al mismo tiempo que las visiones deformadas, concepciones aprendidas en el espacio escolar, mitos científicos y tecnológicos del ámbito social, entre otras.[359] Del mismo modo, se evidencia claramente una idea de progreso y felicidad, asociados a los desarrollos de la ciencia y la tecnología.

Aunque las respuestas a la pregunta, ¿qué entiendes por ciencia?, en algunos de alumnos no es muy clara, ambigua, precisa con respecto a la pregunta señalada. Sin embargo, se pueden inferir varias cosas que corresponden con las visiones deformadas de la ciencia: *Una visión de "sentido común":* los conocimientos se presentan como claros, obvios, "de sentido común", olvidando que la construcción científica parte, precisamente, del cuestionamiento sistemático de lo obvio; *una visión descontextualiza, socialmente neutra:* en tanto que se olvidan las complejas relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad y se proporciona una imagen de los científicos como si fueran seres "por encima del bien y del mal"; *una visión aproblemática y ahistórica,* donde se transmiten conocimientos ya elaborados, sin mostrar cuáles fueron los problemas que generó su construcción, cuál ha sido su evolución, las dificultades, etc.; *una visión empirista y ateórica,* que resalta el papel de la observación y de la experimentación; *una visión rígida,* que presenta el método científico como un conjunto de etapas que hay que seguir mecánicamente.

[359]. Algunos de los libros tenidos en cuenta, para el análisis de estos aspectos, lo podemos encontrar en: VEGA Cantor, Renán, *Un mundo incierto, un mundo para aprender y enseñar. Las transformaciones mundiales y su incidencia en la enseñanza de las Ciencias Sociales*, Editorial Universidad Pedagógica, 2007, tomo II, capítulo 2, "Tecnociencia, sociedad y educación"; CABERO Julio, *Tecnología educativa. Diseño y utilización de medios en la enseñanza*, Editorial Paidós, Buenos Aires, 2001; José Sanmartín, *Tecnología y futuro humano*, Editorial Anthropos, Madrid, 1990; Isabel Fernández Montoro, *Análisis de las concepciones docentes sobre la actividad científica: una propuesta de transformación,* Valencia, s.f.; Mariano Gordillo y Juan Carlos, GONZALEZ, "Reflexiones sobre la educación tecnológica desde el enfoque CTS". En *Revista Iberoamericana de Educación* (OEI), # 28, enero-abril de 2002. disponible en: http://www.rieoei.org/rie28a01.htm

Así, por ejemplo, en cuanto a la presentación del método científico como una sucesión de etapas que nos permite develar la realidad del entorno natural, encontramos:

> Ciencia es el desarrollo y entendimiento de los fenómenos que se presentan en el mundo mecánico, como en el mundo natural; es decir, la ciencia es aquella que nos ayuda a tener conocimiento por medio de estructuras ya diseñadas de lo que nos rodea, de los sumos".[360]

> Para mí, la ciencia es demostrar de una "manera" matemática, química, física, ciertos procesos, ciertos fenómenos que dan respuesta a los mismos. *Ciencia es como plasmar lo que se piensa pero realizando experimentos, fórmulas, laboratorios que dan razón o no a ciertas hipótesis,* que evoluciona, pero al mismo tiempo que cambian los fenómenos, o se facilitan procesos.[361]

> La ciencia es el estudio de nuestro entorno, caracterizada por un método, de experimentación, basados en la razón.[362]

> Para mí, la ciencia es el medio por el cual descifamos varios de los misterios que nos rodean y podemos darles una respuesta lógica.[363]

De otro lado, encontramos una visión lineal y de progreso frente a la ciencia:

> Lo que yo entiendo por ciencia, es el estudio de los seres vivos para un mejor entendimiento de éstos, para lograr una mejora de vida y un beneficio a futuro (progreso).[364]

> La concepción de ciencia, desde mi opinión, son los distintos procesos que el ser humano realiza para el desarrollo y el avance de la Humanidad, además de todo lo que descubre en indaga en su diario vivir.[365]

Una visión de "sentido común":

> La ciencia es la capacidad del hombre para investigar eventos que no logra entender y saber, así es su curiosidad**.**[366]

> Es el estudio constante para saber de dónde vienen las cosas que nos rodean y de qué están compuestas y así obtener un conocimiento claro y cierto acerca de todos estos objetos.[367]

---

[360]. Estudiante 3, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[361]. Estudiante 18, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[362]. Estudiante 12, de Tecnología en Sistemas, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[363]. Estudiante 2, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[364]. Estudiante 9, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[365]. Estudiante 5, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[366]. Estudiante 21, de Tecnología Sistemas, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[367]. Estudiante 19, de Construcciones Civiles, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

Una visión empirista y ateórica, donde la investigación es una cuestión de descubrimientos o de procesos:

> Para mí, la ciencia es el medio por el cual descifamos varios de los misterios que nos rodean y podemos darles una respuesta lógica.[368]

> Ciencia es el desarrollo y entendimiento de los fenómenos que se presentan en el mundo mecánico, como en el mundo natural; es decir, la ciencia es aquella que nos ayuda a tener conocimiento por medio de estructuras ya diseñadas de lo que nos rodea […][369]

Algunas respuestas relacionan la ciencia con disciplinas específicas, como la biología, las matemáticas, la física, las ciencias naturales, etc.:

> La ciencia es el conjunto de conocimientos aplicados a la naturaleza para comprender el comportamiento de fenómenos físicos y analizar su recuperación en la humanidad.[370]

> Lo que yo entiendo por ciencia, es el estudio de los seres vivos para un mejor entendimiento de éstos, para lograr una mejora de vida y un beneficio a futuro (progreso).[371]

> Para mí, la ciencia es demostrar de una "manera" matemática, química, física, ciertos procesos, ciertos fenómenos y que dan respuesta a los mismos. Ciencia es como plasmar lo que se piensa, pero realizando experimentos, fórmulas, laboratorios que dan razón o no a ciertas hipótesis, que evoluciona, pero al mismo tiempo que cambia los fenómenos, o se facilitan procesos.[372]

Para algunos estudiantes, la ciencia no sólo se refiere a las ciencias naturales, sino que incluyen a las ciencias sociales como parte del conjunto de las disciplinas científicas:

> Ciencia, para mí es un estudio que se hace de nuestro mundo para comprender qué es lo que tenemos y cómo desarrollar o movernos en él.[373]

> Ciencia son las bases que se crean a partir de investigaciones de distinto temas, tanto como sociales, físicos, naturales etc. Estas ciencias nos dan una perspectiva para ver el mundo y siempre buscan nuevas explicaciones a lo que sucede a nuestro alrededor, creando teorías en las cuales se plasma el resultado de investigaciones que se han llevado a cabo a lo largo de la historia.[374]

---

368. Estudiante 2, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
369. Estudiante 3, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
370. Estudiante 14, de Ingeniería en Telemática, octavo semestre, Facultad Tecnológica.
371. Estudiante 9, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
372. Estudiante 18, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
373. Estudiante 7, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
374. Estudiante 6, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

> Ciencia, para mí, es el estudio de cada cosa, contenida en su área, por ejemplo, ciencias sociales, ciencias naturales, ciencias tecnológicas; es el hecho de investigación específica y detallada de cada cosa. Esto incluye la búsqueda de soluciones a problemas, o avances con la modificación u optimización de los mismos.[375]

Por otra parte, algunos estudiantes consideran que la ciencia puede ser tanto benéfica como perjudicial. Así mismo, piensan que no es objetiva y que lo único que persigue es cambiar al ser humano:

> Así como se crea una guitarra, así mismo se destruye un árbol a lo que se llama transformación ó metamorfosis, pero esta palabra ya abarca otro sentido. La ciencia ayuda tanto o más como destruye; no tiene comienzo ni final, no tiene cuerpo o estructura; es, maleable, infinita, bueno, así yo lo entiendo, la ciencia es el abrir de un pensar, es el cambio de un pensamiento en un determinado instante en el espacio y tiempo por medio de lo que llamamos "conocimiento". Así, quien tiene la ciencia de su parte tiene mayores ventajas de quien no le conoce. Ella cambia al recipiente que le contiene (humano).Pero sólo se crea indagando y sobre todo hay intereses, ella no es objetiva, es más bien muy subjetiva. Permanece en la intemperie y petrificada hasta que lleguen sus recipientes y le tomen, así ella va y viene y vive únicamente en nuestro pensar, por ello no es lógico lo anormal.[376]

> Es como un organismo que maneja el mundo para diferenciar mecanismos en el ámbito de tecnología, ambiente que se hace para un "proceso" de la *raza* humana y para un mejor existir en nuestro planeta; la ciencia también nos hace referir a como todo esto nos perjudica y nos ayuda en un futuro cercano o lejano.[377]

¿Qué entiendes por tecnología?

Frente a esta pregunta, hemos retomado el enfoque que Mariano Martín Gordillo, hace sobre los tópicos o prejuicios sobre la naturaleza de la actividad tecnológica y la manera como éstos se asumen en el espacio escolar. Para nuestra investigación, algunos de estos tópicos se pueden evidenciar fácilmente en la forma como los estudiantes entienden y asumen la tecnología. Hay casos donde no es posible encontrar pistas sobre su percepción, como, por ejemplo, frente a la visión de que la tecnología es producto de la invención genial de artífices

[375]. Estudiante 1, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[376]. Estudiante 4, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[377]. Estudiante 17, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

individuales. Pero, en la gran mayoría de los estudiantes, sí se pueden ver miradas prejuiciosas de la actividad tecnológica.

Algunos de los tópicos o prejuicios señalados por Mariano Martín Gordillo: *La tecnología es ciencia aplicada a los procesos de producción*: donde se considera que la tecnología procede de acuerdo a unos conocimientos teóricos y que debe su razón de ser a los conocimientos científicos para la consecución de artefactos tecnológicos; *los productos tecnológicos son artefactos materiales*: se concibe la idea en la tecnología sólo o únicamente se producen artefactos sin tener presente que estamos rodeados de producciones artefactuales que no son necesariamente materiales; *la tecnología es universal y no necesita contextualización social*: al ser la tecnología ciencia aplicada a la producción de objetos materiales, se considera que ésta se puede producir universalmente en cualquier contexto; *la evolución de los artefactos está guiada por la optimización funcional, es decir por la eficacia y la eficiencia*: se trata entonces de hacer una periodización histórica de los artefactos tecnológicos y mirar su evolución y efectividad para la solución de problemas sociales*; los artefactos tecnológicos son productos de la invención genial de artífices individuales*: se considera que la tecnología no sería otra cosa más que la aplicación práctica de descubrimientos y teorías en la construcción de artefactos creados por genios; *la actividad tecnológica es neutra, está al margen de las controversias valorativas*: los intereses y opiniones estarán fuera de la actividad tecnológica, se parte del supuesto de que ésta por sí misma es eficiente y eficaz, su alcance y su uso no depende del contexto donde se produce y aplica.

De otra parte, Renán Vega señala algunos mitos tecnológicos que para nuestro estudio nos permiten analizar la forma como los estudiantes asumen la tecnología. *Uno de los mitos es el del culto a los artefactos y a las máquinas*: donde se concibe la idea de que la tecnología y las máquinas son superiores a los seres humanos; *visión optimista sobre la tecnología*: aquí se parte del supuesto de que estos artefactos son fuente de potencialidades y logros que están transformando nuestras sociedades y nuestras vidas, originado felicidad, prosperidad y libertad.

Para algunos, la tecnología es ciencia aplicada a los procesos de producción:

> Tecnología, para mí, está centrada en la aplicación de la ciencia en la sociedad, por ejemplo, la ciencia nos da el conocimiento de una enfermedad, así mismo, un tiempo transcurrido nos da la cura, es ahí donde la tecnología hace uso de este conocimiento y lo aplica en la creación o sintetizacion de una nueva vacuna o cualquier tipo de medicamento para acabar con el virus y inmunizar a las personas.[378]

> Tecnología es el resultado de la ciencia aplicada a las necesidades humanas. Es el modelo planteado por científicos, para poder hacer cada día más fácil la vida al ser humano dentro del ambiente en el que se desarrolla.[379]

> Es la utilización de las ciencias para dar soluciones a problemas de cualquier tipo a veces y utilización de algunos medios para llegar a un fin que en algunos casos no es necesario pero en algunos otro sí, produciendo de este modo catástrofes, pero también avances satisfactorios para la humanidad de ciencias y humanidades.[380]

> Para mí, la tecnología es la aplicación de la ciencia pero en objetos tangibles, palpables. Que brindan una ayuda o un problema, a ciertas necesidades. Que se puede modificar fácilmente y puede ser novedoso. Atrae, vende, digamos que entre más tecnología se tenga más "engomado" vive uno; parece encerrarnos, pero tal vez no se quería eso. La tecnología es una herramienta de soporte de ayuda, de facilitar ciertas labores, procesos, etc.[381]

Para la gran mayoría, la tecnología son artefactos materiales:

> Tecnología es el avance mecánico de cada aparato con el que interactuamos desde una USB hasta un cohete; es el hecho de avanzar y mejorar las máquinas para beneficio humano, que traiga o no consecuencias es otro problema, siempre y cuando siempre sea posible crear algo mejor a lo anterior; hoy en día, los computadores son más pequeños y con más utilidades, las redes llegan a más lugares, los celulares tienen más funciones, etc., la tecnología se puede fusionar con cualquier ciencia como lo es el caso de la biomecánica y la tecnociencia.[382]

> Son las distintas creaciones que el hombre realiza para la mejora de la vida, refiriéndome a artefactos y los avances globales que estas tecnologías consigo traen, ya que el hombre siempre buscará superar lo que ya está.[383]

> Para mí, la tecnología es el desarrollo de instrumentos, artilugios, cosas, objetivos, que satisfacen necesidades humanas en nuestro mundo.[384]

---

[378]. Estudiante 18, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[379]. Estudiante 11, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[380]. Estudiante 3, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[381]. Estudiante 18, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[382]. Estudiante 1, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[383]. Estudiante 5, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[384]. Estudiante 7, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

> Tecnología, es la implementación del conocimiento, por así decirlo, científico en un aparato, píldora, etc.[385]

La tecnología es universal y no necesita contextualización social:

> Son los avances tecnológicos, ya sea para bien o para mal, como las armas o para brindar comodidad a los seres humanos, como los celulares, los computadores, hornos microondas, televisión, etc[386]

La evolución de los artefactos está guiada por la optimización funcional; es decir, por la eficacia y la eficiencia:

> Es siempre estar buscando el mejoramiento de todos los objetos que rodean al ser humano para poseer una completa comodidad y perfección.[387]
> La facilitación de la vida al ser humano en forma fácil y agradable.[388]

> Son las distintas creaciones que el hombre realiza para la mejora de la vida, refiriéndome a artefactos y los avances globales que estas tecnologías consigo traen, ya que el hombre siempre buscará superar lo que ya está.[389]

> La tecnología es el conjunto de saberes y técnicas que se emplean para dar solución a las necesidades de la gente, y mejorar su calidad de vida.[390]

Uno de los mitos es el del culto a los artefactos y a las máquinas, donde algunos estudiantes presentan la tecnología como algo que está por fuera de los seres humanos:

> Para mí, la tecnología es la aplicación de la ciencia, pero en objetos tangibles, palpables. Que brindan una ayuda o un problema a ciertas necesidades. Que se puede modificar fácilmente y puede ser novedoso. Atrae, vende, digamos que entre más tecnología se tenga más "engomado" vive uno; parece encerrarnos, pero tal vez no se quería eso. La tecnología es una herramienta de soporte de ayuda, de facilitar ciertas labores, procesos, etc. Como si la tecnología reemplazara fácilmente a los humanos.[391]

La visión optimista sobre la tecnología se puede encontrar reiterativamente en la gran mayoría de respuestas de los alumnos, casi que se podría afirmar que existe una visión tecnoidílica de la tecnología:

---

385. Estudiante 22, de Tecnología en Construcciones Civiles, cuarto semestre Facultad Tecnológica.
386. Estudiante 15, de Tecnología Sistemas, cuarto semestre Facultad Tecnológica.
387. Estudiante 19, de Construcciones Civiles, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
388. Estudiante 12, de Tecnología en Sistemas, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
389. Estudiante 5, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
390. Estudiante 13, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
391. Estudiante 18, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

> Es siempre estar buscando el mejoramiento de todos los objetos que rodean al ser humano para poseer una completa comodidad y perfección.[392]
>
> Son los avances tecnológicos, ya sea para bien o para mal, como las armas o para brindar comodidad a los seres humanos, como los celulares, los computadores, hornos microondas, televisión, etc.[393]

Sin embargo se percibe algún distanciamiento crítico sobre el desarrollo tecnológico

> Es como una ideología de todo lo nuevo, las nuevas innovaciones que llegan primero a nuestra mente y luego a nuestras manos y cómo se manipula para un bien de nosotros como para el mismo mal. Esto se ha tenido como referente de una vida mejor y puede que sea verdad, pero en el futuro no creo que esto suceda y vamos a tener que replantear nuestros pensamientos y pensar cómo se está manejando la tecnología hoy en día.[394]

Este esbozo de crítica se podrá evidenciar mucho más elaborado en la tercera etapa de la investigación de la tesis a partir de los talleres y los debates en torno a las controversias tecnocientificas.

Segunda etapa: Exploratorio- Recorrido y escenario-subjetivo

Esta segunda etapa se desarrollaron dos de las sesiones de la metodología: Exploratorio-Recorridos y escenario-subjetivo. Se utilizó la misma metodología de la primera sesión, en el sentido de formulación de preguntas y la participación individual de cada uno de los estudiantes frente a éstas. El tiempo destinado fue de 6 sesiones de tres horas.

Se elaboró un cuestionario de nueve preguntas, con la intensión de organizar la participación de los estudiantes. Cada pregunta se formulaba al grupo de estudiantes para que quien quisiera participar de manera individual, lo hiciera. Las preguntas fueron:

1. ¿La ciencia es una forma de conocimiento que desvela o descubre la realidad?

[392]. Estudiante 19, de Construcciones Civiles, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[393]. Estudiante 15, de Tecnología Sistemas, cuarto semestre Facultad Tecnológica.
[394]. Estudiante 16, de tecnología en Sistemas, cuarto semestre, Faculta Tecnológica.

2. ¿La ciencia es objetiva y neutral? ¿No hay intereses o factores subjetivos entre sus contenidos?
3. ¿La historia de la ciencia consiste en la acumulación de conocimientos objetivos al margen de condicionantes externos?
4. ¿La tecnología es la aplicación práctica de los conocimientos científicos?
5. ¿La tecnología determina los cambios políticos, económicos y sociales?
6. ¿La tecnología es objetiva y neutral? ¿No hay intereses o factores subjetivos entre sus resultados?
7. ¿La historia de la tecnología consiste en la enumeración de objetos, instrumentos o artefactos a lo largo de la historia, al margen de condicionamientos externos?
8. ¿La ciencia se puede identificar con el progreso humano?
9. ¿La tecnología se puede identificar con mayor progreso para la humanidad?

Del mismo modo que se hizo el análisis anterior en la primera etapa, retomaremos algunos aspectos de las visiones deformadas de la ciencia, los tópicos y prejuicios de la actividad tecnológica y los mitos tecnológicos para el estudio de la segunda etapa. En algunas de las respuestas se pueden encontrar o repetir algunos de los tópicos, visiones y mitos con respecto a la ciencia y la tecnología por parte de los alumnos. No todas las etapas fueron fichadas. La totalidad de la sesión quedó grabada y transcrita (ver anexo).

¿La ciencia es una forma de conocimiento que desvela o descubre la realidad?

Aquí, se parte de la idea de considerar la ciencia como aquella que nos acerca a la verdad, sin ninguna perturbación, fuera de los conflictos e intereses que puedan surgir en el momento de producir ciencia. Se asume desde una visión exclusivamente analítica, y los conocimientos aparecen simplificados y acotados. Es decir, se muestran solamente los resultados:

> Sí, creo que la ciencia, como lo ha venido desarrollando a lo largo de la historia, es el medio para descubrir tanto a nivel de salud, vacunas, medicamentos, etc. Entonces sí se ha descubierto una realidad oculta que se hace necesaria.[395]

[395]. Estudiante 7, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

> Para mi concepto, creo que la ciencia descubre la realdad, ya que es la forma más clara y exacta de obtener la mayor información teórica sobre cualquier cosa.[396]

Algunos estudiantes dejan ver en su respuesta una visión rígida, donde prevalece el método científico, con algunas de sus etapas como forma de explicar la ciencia:

> Para mí, corrobora ciertos aspectos de la realidad o la desmiente; trata de ampliar el conocimiento que se tiene sobre una realidad visible, tangible. La ciencia es la manera en que comprobamos para dar la razón o no sobre cierta idea que se tiene sobre la realidad. Sí puede descubrir nuevos aspectos de la realidad, como variantes para confrontar información, crear nuevas hipótesis, plantear nuevas teorías y generar más conocimiento.[397]

Una visión lineal, cuando los conocimientos y los resultados de las investigaciones se relacionan con los productos:

> Sí, creo que la ciencia, como lo ha venido desarrollando a lo largo de la historia, es el medio para descubrir, tanto a nivel de salud, vacunas, medicamentos, etc. Entonces, sí se ha descubierto una realidad oculta que se hace necesaria.[398]

De acuerdo con Mario Pozo, dentro de las creencias inadecuadas mantenidas por los alumnos con respecto a la naturaleza de la ciencia y a su enseñanza, podemos encontrar las siguientes: de considerar que la ciencia nos proporciona un conocimiento verdadero; la de concebir a la ciencia entre un mismo hecho como la única verdadera frente a otro conocimiento, que termina siendo falso; el conocimiento científico está en el origen de todos los descubrimientos tecnológicos y acabará por sustituir a todas las demás formas del saber; el conocimiento científico trae consigo siempre una mejora en la forma de vida de la gente. Así mismo, se puede leer explícitamente en un muy buen número de respuestas a lo largo del texto que los estudiantes utilizan el "yo creo" como forma usual de una concepción muy arraigada por las creencias de la visión del mundo predominante en la actual sociedad colombiana.

Veamos algunas de las respuestas:

---

396. Estudiante 10, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
397 Estudiante 18 de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica
398. Estudiante 7, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

> Pues bueno, opinión personal yo diría que la ciencia quizá no devele la realidad, pero sí lo tiene como objetivo; el objetivo de hacer ciencia es ese: *es buscar la verdad de las cosas,* el porqué de las cosas. En la antigüedad veíamos cómo la religión explicaba todo por arte de magia; la ciencia dice no y tiene que haber un por qué y debe haber algo más allá de que simplemente un Dios que ya quiso hacerlo todo y ya. No, la ciencia como que investiga, hace hipótesis, como el compañero decía que de pronto es muy simple porque sólo ponen teorías; por ejemplo, los agujeros negros que no se sabe qué son; pero entonces eso es un inicio preguntarse el porqué de las cosas, ya es el comienzo de la ciencia y si no, no la habría. Entonces yo digo que sí, la ciencia devela la realidad y si no lo hace lo busca es el objetivo.[399]

El conocimiento científico trae consigo una mejora en la vida de la gente:

> Pues estoy de acuerdo. Yo creo que descubre, pues ya que lo que busca básicamente la ciencia toma una necesidad humana y busca el método más claro y más exacto para poder satisfacerlo, o sea, plantear el método de una hipótesis que luego se va a ver reflejado en satisfacer la necesidad humana.[400]

Algunos de los estudiantes, dentro de sus respuestas reflejan, sí no una visión más crítica frente a la naturaleza de la ciencia y a la forma en que es asumida por ellos, sí dejan ver en cierta medida una percepción mucho más ajustada a lo que debería ser la ciencia. Es decir, no siempre la ciencia puede mostrar toda la realidad, al igual que la ciencia no siempre puede dar explicaciones a los fenómenos naturales; no todas las teorías científicas son veraces y pueden incluso llegar a demostrar y explicar los fenómenos naturales:

> Bueno, la ciencia sí trata de descubrir las cosas, de darle explicación a los fenómenos que suceden a nuestro alrededor, pero no siempre, o sea, no todas las teorías que arrojan estas investigaciones son totalmente veraces. Un ejemplo es, por ejemplo, los agujeros negros, donde hay teorías que se basan en el método científico de que no existen, pero no es algo real, no es algo que se pueda decir que es incierto.[401]
> Pues, para mí, yo pienso que la ciencia en realidad, la ciencia en realidad, no muestra qué es la realidad; muestra lo tangible, lo que podemos ver, tocar pero hay realidades para ciertas personas que la ciencia no llega a tocar, como lo es la religión. La ciencia nunca podrá demostrar la existencia o no de un Dios, entonces no muestra toda la realidad del mundo.[402]

[399]. Estudiante 15, de Tecnología Sistemas, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[400] Estudiante 16, de tecnología en Sistemas, cuarto semestre, Faculta Tecnológica
[401]. Estudiante 6, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[402]. Estudiante 20, de Tecnología civiles, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

¿La ciencia es objetiva y neutral? ¿No hay intereses o factores subjetivos entre sus contenidos?

Para algunos, la ciencia aparece por fuera de los contextos sociales donde se produce. Es decir, que es neutral y objetiva porque no depende de los usos ni tampoco de las aplicaciones que puedan derivar de sus descubrimientos, ni tampoco de los contextos históricos donde se origina:

> La ciencia es objetiva en cuanto a la investigación, ya que tiene como fin explicar el comportamiento de situaciones que pasan en la naturaleza; pero considero que la ciencia sí es neutral, en cierta forma porque en la búsqueda de conocer y manipular cosas de la vida, ha pasado los límites que se le han impuesto, ya que como se sabe, ha querido crear vida artificial por medio de la clonación y la biotecnología, y en esto se ve que la ciencia tiene una postura neutral ante las cosas, ya que no considera el pensamiento religioso, y además quiere pasar los límites que se han impuesto en la naturaleza.[403]
>
> La ciencia, creo que debe ser objetiva: no dejar "suelto" ningún aspecto que genere, las hipótesis, sino que, al ser comprobados, se estudiaran todas las posibles variantes, los posibles cambios y lo es que generar una nueva hipótesis. Neutral, deberá ser, pues con esto se busca dar respuestas a interrogantes físicos, mecánicos; no generan un debate que genere miles de pensamientos; y cada quien, desde su punto de vista crea en su pensamiento, porque lo cambiaría desde de lo que vive o piensa.[404]

De otro lado, algunos miran con cierto escepticismo los desarrollos actuales de la ciencia y consideran que no puede ser neutral y objetiva, ya que muchas de sus investigaciones dependen de los patrocinios o de empresas privadas. Del mismo modo, consideran que la ciencia es objetiva en cuanto a la investigación se refiere, al manejo adecuado y uso del método científico, pero no es neutral en cuanto a sus aplicaciones:

> Claro que los hay; es imposible decir que no hay intereses subjetivos en cada cosa que nos rodea. Sin embargo, hayan los intereses que hayan, la ciencia que no deja de ser pura, objetiva, neutral, exacta, mostrando siempre lo que es, y otra cosa es quien maneja la información, qué uso le dé o cómo la dé a conocer, eso cambia totalmente el contexto de las cosas, pero en sí, la ciencia como tal es neutral.[405]
>
> Al contrario de lo que dice la pregunta, pienso que en esta época la ciencia se realiza gracias al patrocinio de entidades que luego se benefician de esta misma ciencia, entidades que para patrocinar esta ciencia es porque luego se van a beneficiar económicamente. Qué bonito sería hacer ciencia por gusto o por interés.[406]

[403]. Estudiante 13, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[404]. Estudiante 18, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[405]. Estudiante 1, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[406]. Estudiante 7, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

> La ciencia es un "interés" más que una forma de revelar cosas que aún no lo están, cuando buscan conocer algo que nadie cree; es en la mayoría de las cosas para lucrarse y utilizar estos nuevos conocimientos en beneficio, en contra de la Humanidad. Pienso que a toda nueva ciencia como todo, tiene su bien y su mal y entre cada una de ellas se descubren nuevas cosas, cosas que hacen que un fin no sea en todas las cosas cohesivo con sus medios.[407]
> La ciencia siempre tendrá intereses para lograr satisfacer sus contenidos, porque ésta desarrolla para la investigación de su comienzo y su final.[408]

> No, para mí, la ciencia no se enfoca en un solo aspecto, ya que cada persona con capacidad de hacer ciencia, es libre de decidir qué clase de ciencia hace y cómo la aplicará.[409]

> Pues con lo que han comentado los compañeros, estoy de acuerdo, porque hay que tener en cuenta que una sola persona o un grupo de personas no van a tener el factor monetario para poder hacer una investigación y utilizar los implementos o utilizar los instrumentos que han de necesitar en ella. Entonces, resulta ser que ellos tienen que buscar una industria o alguien que los patrocine o los ayude con plata, y ahí es cuando intervienen los factores subjetivos de cada persona o de un grupo de personas.[410]

> La pregunta también nos habla sobre los intereses o factores subjetivos, yo pienso que en este momento la ciencia está desarrollando y además sus contenidos, es por decirlo, si una empresa necesita o está investigando sobre una vacuna contra el sida, esa empresa después va a vender esa vacuna, entonces esa empresa se va a ver beneficiada con los resultados de esa vacuna; entonces pienso que la ciencia también tiene interés, depende, no me refiero a lo científico, sino a los dueños de la farmacéutica que la hagan.[411]

De nuevo, nos volvemos a encontrar con una visión empirista y ateórica, donde la investigación es una cuestión de descubrimientos o de procesos:

> Para mí, sí es objetiva y neutral porque, como ya lo mencionaban mis compañeros, es como el método para llegar a una información que uno vale, que es para todo el mundo, o sea, no tiene como esa responsabilidad de decir si se utiliza para un beneficio bueno o malo, ya que es algo como un procedimiento para llegar a una idea para el ser humano; ahí sí depende de cada persona, sí es de su utilidad.[412]

Una visión aproblemática, lineal y ahistórica, donde se transmiten conocimientos ya elaborados:

---

[407]. Estudiante 3, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[408]. Estudiante 12, de Tecnología en Sistemas, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[409]. Estudiante 10, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[410]. Estudiante 7, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[411]. Estudiante 7, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[412]. Estudiante 9, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

> Pues yo diría que la ciencia sí es subjetiva y sí es neutral, la diferencia la hace la persona que la toma, como yo explicaba en la caricatura, pues hubo una buena idea, surgió una buena idea, pero hubo personas que la tomaron para hacer mal, entonces no es como tal que la ciencia sea mala, sino que las personas la usan para mal o también la pueden usar para bien, pero eso ya no depende de la ciencia, sino de las personas.[413]

> Pues, con lo que han dicho todos, en mi opinión estoy de acuerdo con lo que ha dicho uno de mis compañeros; la ciencia tiene su desarrollo, la ciencia no viene desde hace 2, 3 años ni de unos días, sino que tiene una historia en sí y los factores externos son la que la hacen cambiar para llegar a un fin, bueno o malo, pero sin lugar a dudas el pensamiento del hombre, el desarrollo de ese pensamiento y todos esos cambios en el mundo a nivel de guerras, evolución científica o tecnológica, todo eso influye a que la ciencia se le dé un fin; entonces como decía Jeisson, el pensamiento de la persona que quiere utilizar esa ciencia, es lo que más influye: para mí, entonces, si yo quiero darle un fin bueno para que todos tengan acceso hacia algo que yo quiero crear o pues evolucionar, pues así va a hacer, pero si yo quiero construir una guerra y quiero dañar algo, dañar el mismo ambiente, pues eso va en mi pensamiento y en mi forma de actuar sobre lo que yo quiero hacer y sobre la ciencia que estoy utilizando.[414]

De otra parte, se concibe a los científicos como personas muy inteligentes, pero un tanto raras, que viven encerrados en su laboratorio y sin establecer relaciones con los contextos donde éstos hacen sus investigaciones, considerando que las aplicaciones y resultados de la ciencia no dependen de los científicos:

> Ya, pero entonces es el mismo ejemplo de Einstein; qué objetivo podría tener con una fórmula como $E=m.c^2$, pues realmente dudo mucho que lo haya hecho por un interés de la bomba atómica él se dio cuenta de que lo que hizo estuvo mal, bueno no estuvo mal, pero que lo iban a utilizar para mal y a tal punto que él llegó a escribir una carta diciendo que ese conocimiento era muy peligroso, pero entonces él sí fue neutral, él quería hacer un bien para la Humanidad, entonces la diferencia la hicieron más adelante, que ahí sí, como usted decía, la tomaron y la usaron mal, pero entonces como tal no es culpa de la ciencia, el culpable es la Humanidad, las personas mismas que no sé cómo llamarlo, falta de ética, falta de conciencia humana para hacer eso.[415]

> Pues sí, como el compañero lo mencionaba, son factores externos a la misma, a la ciencia o sea, como tal ella es neutral, porque es un proceso, o sea como un método, pero ya lo que viene externo a ella es la manipulación que ya depende de cada persona y como tal es… últimamente se ha manipulado a favor de la gran economía, pero la responsabilidad no recae en ella, pero sí en su entorno, entonces yo pienso que sí es neutral, sino lo que varía en ella es los factores externos que la manipulan.[416]

---

[413]. Estudiante 15, de Tecnología Sistemas, cuarto semestre Facultad Tecnológica.
[414]. Estudiante 18, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[415]. Estudiante 15, de Tecnología Sistemas, cuarto semestre Facultad Tecnológica.
[416]. Estudiante 9, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

El conocimiento científico es siempre neutro y objetivo:

> Bueno, yo no sé si él a lo que se refiere es a esto y es en cuanto a que la ciencia, como tal, no tiene ningún fin; es objetiva y neutral, pero ya el sentido que cada persona le dé la vuelve subjetiva, o sea, la forma de desarrollarla la vuelve subjetiva, lo que decía él con la segunda guerra mundial, listo, que los alemanes hicieron mucho daño, que mataron mucha gente y son los malos de la historia. Siempre, quien hizo esa historia, los mismos rusos, entonces al verlo desde otro punto de vista cambia la perspectiva, porque los rusos también asesinaron gente, porque los rusos también pusieron bombas, los rusos también desarrollaron cosas que los alemanes tenían y tal vez utilizaron el mismo nivel de maldad. Entonces, quiénes son los malos, los que perdieron, ¿por qué perdieron? Entonces, viéndolo desde ese punto de vista, pues yo también coincido con él en cuanto a algo y es que la ciencia como tal, como ciencia, como naturaleza, como ser, es neutral, nadie puede interferir en ella; ya los significados que cada quien le dé, pues ya depende de cada persona y eso yo creo que se maneja más en cuanto a gubernamental, cada persona, cada gobierno, le da el significado que quiere darle y ya depende de nosotros que queremos tomar y que queremos analizar.[417]

> Pues pensando en todo lo que han dicho mis compañeros, pues para mí no, pues yo estoy viendo que ellos están tomando la ciencia actualmente, pero la ciencia como tal, es muy vieja; en sí como tal se puede creer que desde la rueda o cerca de esos tiempos se ha empezado, por decirlo así, a crear ciencia que es el porqué de las cosas. Anteriormente ningún científico necesitaba un lucro externo al de él para investigar aspectos de la misma o sea, por ejemplo, lo que mencionaba antes que era Einstein, él no necesitó que le ayudaran o que le invirtieran plata para que él sacara esa fórmula. La ciencia como tal, a su comienzo fue neutral y ahorita no es tanto, pero es lo que decía, ahorita la responsabilidad no recae en ella, sino en factores externos; ahorita ya todo el mundo piensa en una ambición propia y eso se ve reflejado en esta misma y no sólo en la ciencia, sino en muchos factores, en muchos otros campos, pero como tal la ciencia ahorita no se puede decir que es neutra, pero sus orígenes son neutrales y ningún científico al comienzo necesitaba pedir plata o necesitaba de agentes externos o con un fin específico, sólo con el fin de conocimiento.[418]

> Pues según mis compañeros, pues he escuchado que actualmente que la ciencia no es neutral, pero, pues, yo estoy en desacuerdo porque les mencionaba desde los orígenes ha sido neutral y ya dejaría de ser neutral si ella tuviera la capacidad de decidir por sí misma, si quiere ser algo bueno o quiere ser aplicado en algo malo; lo que pasa es que actualmente la ciencia se mueve básicamente en un interés económico: el que invierte, invierte porque quiere tener su retribución. La ciencia prácticamente siempre ha sido muy neutral, porque, o sea, si ella pudiera decidir, si quiere estar en un lado bueno o malo, pues sería otra cosa.[419]

[417]. Estudiante 1, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[418]. Estudiante 9, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[419]. Estudiante10, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

En esta parte se puede observar, en algunos casos, una visión más bien crítica en el sentido de considerar que muchas veces se investiga y desarrolla ciencia para obtener ganancias y aumentar el capital

> Pero retomando eso también, digamos, se desarrolla una investigación y entonces llegan diferentes personas que quieren invertir en esa investigación, porque saben que una investigación va a traer cosas muy buenas, pero lo ven desde otros ojos, los que invierten lo ven desde otros ojos porque ellos tiene otros intereses al del común, al de la comunidad, digamos intereses individuales en los cuales su interés es aumentar el capital y sus argumentos son de que ese capital se puede invertir para satisfacer una necesidad, pero en sí eso está produciendo más consumismo, más dependencia a ese producto, y digamos la forma y la esencia de ese instrumento o de ese invento que se vio, que era el que lo creó, digamos lo pensó para ayudar en bien que esa investigación, que ese producto no se vendiera tan caro, porque ellos, cuando invierten, entre más dinero invierten, más se reevalúa el producto, el producto comienza a aumentar de precio, entonces los que van a poder acceder a ese producto son muy pocos; entonces ya comienzan a haber diferentes factores externos. Si la ciencia es para todos debería ser para todos por igual y que todos pudiéramos acceder a ella sin límites o discapacidad de que alguien sea pobre o muy rico, entonces ahí empieza a desfasarse la ciencia, porque está siendo manipulada por órganos externos como factores individuales en cada persona.[420]

En general se observa que la gran mayoría de las respuestas de los estudiantes tienden a considerar que la ciencia es objetiva y neutral. En algunas de las respuestas dadas se asume que se pierde la neutralidad y se considera que solamente en el caso de la ciencia aplicada esta desaparece. De otro lado, se percibe una permanente tendencia hacia el consenso en los debates y las actividades realizadas en las etapas iniciales de la investigación.

¿La historia de la ciencia consiste en la acumulación de conocimientos objetivos al margen de condicionantes externos?

A partir de esta pregunta se busca identificar algunas de las características de la visión lineal y ahistórica de la ciencia, empirista y ateórica. Del mismo modo, identificar la forma como suele ser presentada la ciencia, como un territorio aséptico, transparente y libre de los problemas de la sociedad y de los seres humanos:

[420]. Estudiante 4, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

> La historia de la ciencia sí consiste en la acumulación de conocimientos objetivos al margen de condicionantes externos, porque la ciencia a través del tiempo, no ha sido condicionada por ningún ente, excepto en la edad media, que el pensamiento religioso y la época feudal sí atrasaron, por decirlo de esa forma, el desarrollo de la ciencia, pero si nos trasladamos a la actualidad, hoy en día vemos que la ciencia ha tenido tanta libertad que ha clonado animales, ha modificado la estructura interna de los alimentos y aún algo más, es que ha querido crear vida humana, modificando el proceso natural del ser humano.[421]

Una visión rígida e infalible que no requiere de la las hipótesis y de la experimentación. De esta forma, se termina por aprender teorías y leyes de forma memorística "que pueden ser" aplicadas en cualquier contexto. Es decir, que se considera a la ciencia como productoras de verdades absolutas por encima de las realidades naturales. En este caso la situación es más grave porque se desconoce la altitud para el caso de Bogotá que tiene una altitud de 2600 metros por encima del nivel del mar. Esta respuesta no resulta extraña cuando la gran mayoría de los estudiantes de primaria y bachillerato han recibido y han sido evaluados sobre esa "ley universal" con la que aprendimos "la ciencia".

> Pues, a la pregunta, la ciencia sí es una acumulación de análisis y conocimientos objetivos; si usted va a un laboratorio y hierve un agua, usted sabe que a los 100º va a hervir, y si usted puede enviarlo a otro país a los mismos 100º va a hervir en el mismo laboratorio, o sea que la ciencia sí acumula teorías y acumula conocimientos objetivos.[422]

Esta respuesta deja ver que aun en las ciencias naturales, es importante contextualizar las teorías, las hipótesis y las leyes al momento de explicar fenómenos naturales y físicos, al igual que sucede con las ciencias sociales, donde la contextualización juega un papel preponderante para explicar las tendencias predominantes, "las leyes sociales".

Algunas de las respuestas dejan ver cómo los estudiantes no pueden ubicar en un contexto histórico la aparición de la ciencia y la perciben de forma lineal:

> Yo creo que recopilan un poco. Decíamos al principio que la ciencia como tal no tiene un fin, entonces depende del campo que se aplique la física, la química, entonces, hubo una primera persona que experimentó con eso y después, al transcurrir el tiempo,

[421]. Estudiante 13, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[422]. Estudiante 20, de Tecnología civiles, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

> otra persona retomó lo mismo pero, le puso más argumentos para que esa teoría o esa hipótesis fuera más fuerte. Un claro ejemplo es lo de Newton y Einstein; qué hizo Einstein: recopiló lo que ya había hecho Newton y le puso más argumentos para que esa teoría fuera más fuerte.[423]

Al igual que consideran la aparición de la ciencia y la tecnología de manera descontextualizada al ubicarla en un mismo periodo histórico, "la Edad Media," De otra parte considerando que uno de los agentes externos que más han influido negativamente en el desarrollo de la ciencia y la tecnología, ha sido el de la religión:

> Mi respuesta es sí, porque a lo largo de la historia han surgido personas que han desarrollado conocimientos, y este conjunto de conocimientos ha sido tomado, digamos por grandes científicos y personas con gran desarrollo intelectual para la evolución del mundo. Y al margen de condicionantes externos, pienso que el condicionante externo que sí afectó a la ciencia y a la tecnología fue la edad media, porque en la edad media se cuarteó toda dimensión de tecnología y ciencia; ahí se puede decir que la religión cuarteó todo desarrollo científico y tecnológico y ahí en ese caso en específico si hubo ese condicionante externo que detuvo la ciencia, se podría decir de esa época.[424]

> Yo pienso que la historia de la ciencia entra como la acumulación de conocimientos, igual como lo han dicho muchos de ustedes, y los factores que han influido en la ciencia se deben hacer por épocas y creo que alguien lo dijo por ahí, que primero fue la época eclesiástica, la de la cristiandad, luego la de la guerra. En este caso, en la actualidad, es la económica, ya no sé después qué vendrá, si no estoy mal, ya viene la del agua.[425]

Confunden ciencia con tecnología:

> Consiste en la acumulación de conocimientos, pero éstos no son objetivos por lo mencionado anteriormente, y mucho menos son condicionados; no existe agente que limite la tecnología.[426]

> Es que la ciencia no se hace sola; por eso, es un descubrimiento en la naturaleza; entonces, la naturaleza, me explico, o sea la ciencia, es cuando tuvo necesidad por sus propios medios, no porque otra persona lo haga. Entonces, la ciencia lo que hace es, este *man* quiere saber qué es el fuego, entonces hagamos fuego; no, eso no es así. Cuando la persona vio el fuego investigó, bueno, en ese momento no se puede decir qué investigó. Trató de hacer lo mismo ahí, ya hay ciencia, entonces, por eso digo, o sea, la naturaleza dijo hagamos fuego, a este *man* simplemente el hombre vio que eso se podía hacer y lo intentó hacer ahí ciencia.[427]

---

[423]. Estudiante10, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[424] Estudiante 13 de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica
[425] Estudiante 7 de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica
[426] Estudiante10 de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica
[427]. Estudiante 22, de Tecnología en Construcciones Civiles, cuarto semestre Facultad Tecnológica.

Imágenes estereotipadas de la ciencia y del trabajo científico

Teniendo en cuenta las hipótesis que guían el trabajo, se procederá a construir y seleccionar uno de los diseños propuestos por Isabel Fernández. De esta forma, lo que se pretendió fue identificar las concepciones de los estudiantes frente a la actividad científica, a partir de un dibujo sobre la actividad científica. Así, se les pidió a los estudiantes realizar un dibujo de una situación que mostrara lo que entendían por actividad científica.

Lo que se ha podido observar hasta hoy, en la representación del dibujo, son las imágenes estereotipadas de la ciencia y del trabajo científico. Es decir, establecer si se dibujan científicos o científicas, si se incluyen o no libros, cuántas personas; qué son datos indicativos de otras concepciones simplistas respecto a la ciencia y al trabajo científico.

De todos modos, lo que se espera es encontrar que, mediante la presencia o ausencia de ciertos elementos en el dibujo, poder determinar la existencia de ciertas ideas simplistas y deformadas de la ciencia, de los docentes como estudiantes. El análisis de los dibujos, según Isabel Fernández, permite detectar cada una de las visiones simplistas. De tal modo, de las ocho expuestas, tomaremos sólo cuatro:

1. *Visión empirista y ateórica:* si el dibujo muestra únicamente material comúnmente usado en el laboratorio (tubos de ensayo, botellas, matraces conectados entre sí...), o instrumentos en el laboratorio de medida (como p. e., probetas, reglas,…). Bastará con que se dibujen libros, para considerar que no se incurre en esta concepción.
2. *Visión rígida (algorítmica, exacta, infalible…):* si se explican pensamientos, como "ésta es la solución correcta", "por fin, ¡hemos llegado a la verdad!", será suficiente encontrar, por ejemplo, el símbolo de interrogación (en relación a las dudas) sobre la cabeza de la, o las figuras, para que pensemos que el dibujo no incurre en esta visión simplista.
3. *Visión acumulativa, lineal:* si la representación no muestra una referencia a crisis o abandono de una teoría científica y su sustitución por otra. Bastará encontrar, en algún lugar, una mención a algún cambio de modelo atómico, por ejemplo, para pensar que tiene en cuenta remodelaciones más profundas.

4. *Visión descontextualizada, socialmente neutra:* si el dibujo no alude a repercusiones sociales del trabajo que se esté realizando. Entenderemos que no se incurre en esta visión simplista cuando se detecte, por ejemplo, que el dibujo se refiere a aplicaciones de la ciencia o si se muestra una investigación relacionada con el medio ambiente, la salud, etc.

En esta parte sólo mostraremos algunos de los dibujos realizados por los estudiantes para detectar algunas de las visiones simplistas que suelen acompañar a los estudiantes frente a la actividad científica:

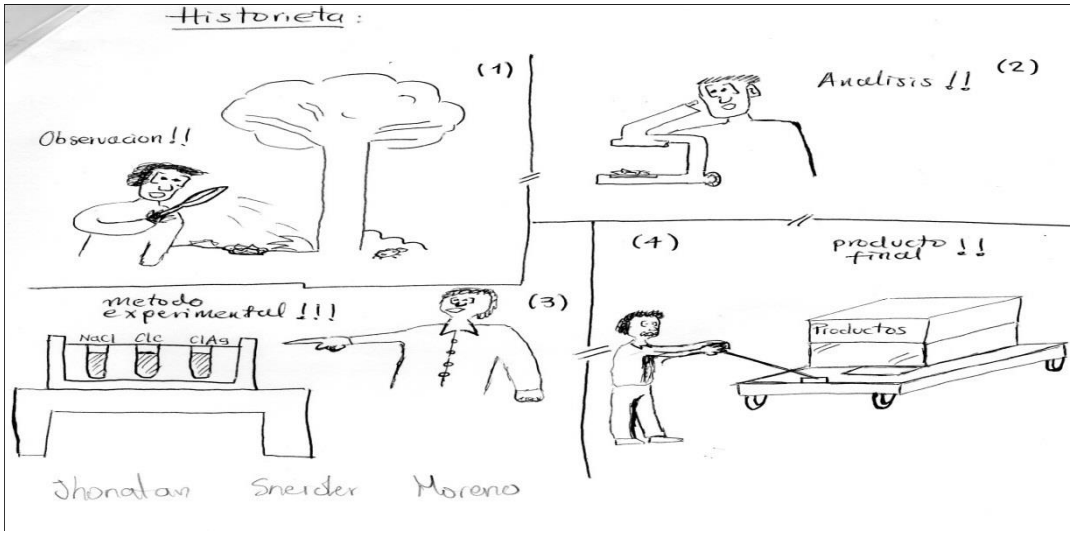
Una visión rígida y exacta de la actividad científica en tanto que descubren verdades con fórmulas y soluciones correctas. De igual forma, estereotipada y heroizante de la actividad del científico que se pasa a diario por los medios de comunicación como el cine:



Buenos días. Mi nombre es… Bueno, mi historieta es muy sencilla; yo no me baso en cuanto a la actividad científica, sino en cuanto a los fines. Lo tomé desde la historia, entonces acá en el cuadro observamos que cierto grupo de personas está escuchando a una persona que dice que Dios es emperador de todas las cosas; hizo en cuanto a Dios, porque pues, el cristianismo es una de las religiones que más influencia en el mundo. Entonces acá, este personaje en la nube dice que, o sea genera el sentido de

> controversia, no le cuadra al seguir esas ideologías. Entonces, ya en el segundo recuadro, observamos que, como a partir de la actividad científica con unos fines racionales se empieza a hacer un tipo de investigación, entonces el científico que puede observar ahí, pues yo lo tomé en cuanto a, como yo tomo un científico, pues en este caso yo lo tomé al estilo y apariencia de Einstein o como cuando uno ve un científico en una película, que prácticamente tiene las mismas características. Entonces, ahí está analizando, pues, en cuanto a investigaciones, en cuanto al estudio del universo, en cuanto a los interrogantes que se presentan en el mundo, y aquí, este recuadro nos plasma ya algo que es el nivel de la ciencia a base de la religión durante los últimos siglos, entonces aquí observamos a un personaje que está siguiendo una idea que es la religión o la ciencia; entonces aquí observamos que en el caso de la religión, dice que la actividad científica está hacia el camino de la verdad y observamos que está mucho más alta que la de la parte de la religión, que es lo que se ha observado en los últimos siglos, con el fin de dominar el mundo.[428]

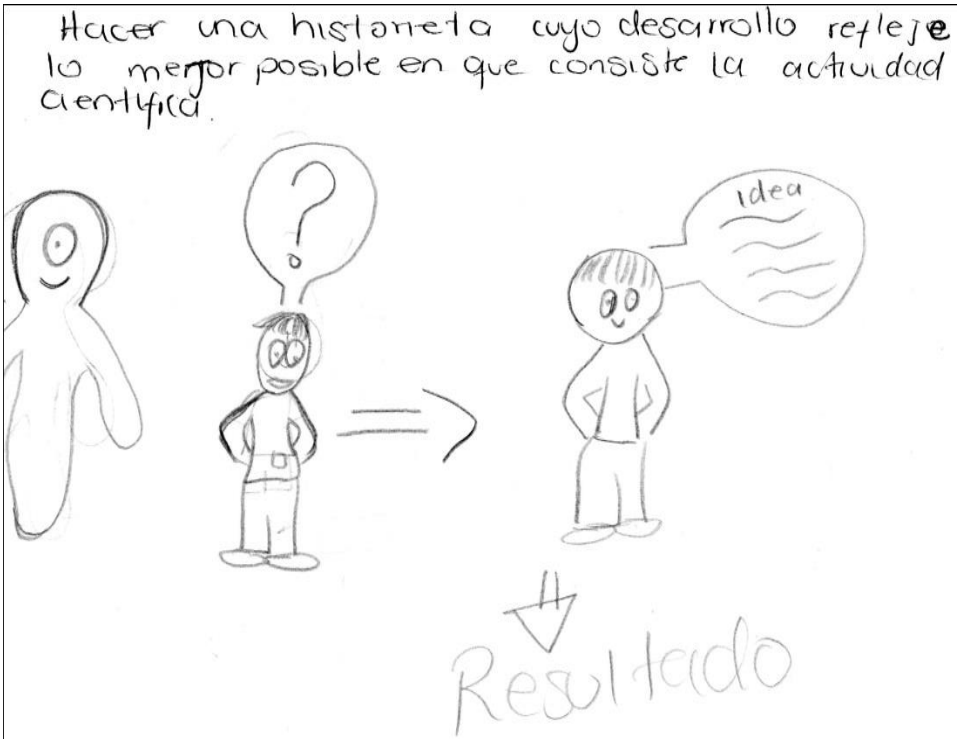
Visión descontextualizada, socialmente neutra: cuando el dibujo no alude a repercusiones sociales del trabajo que se esté realizando:



> Con estos cuadritos de aquí arriba quiero expresar como unos científicos, y lo puse en su campo a extraer la materia prima, digamos, podría ser de las matas de las flores o de los árboles y así llevarlos a un laboratorio; entonces ellos los llevaron a un laboratorio y ahí hacían sus experimentos que hacían en el laboratorio investigaciones, no sé la matica… Pues en el laboratorio nada, en un laboratorio normal y pues acá ya está; explicar que ya está en el laboratorio y ya… Eso que está ahí que son, pues, los frascos que experimentan en el laboratorio, pues que están en los laboratorios y allá pues, es como se implementa el medicamento y ya, y pues acá no quedó el muñequito, pero pues, puedo explicar que, o sea, todo el producto cómo ayuda al ser humano.[429]

[428]. Estudiante 2, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[429]. Estudiante 3, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

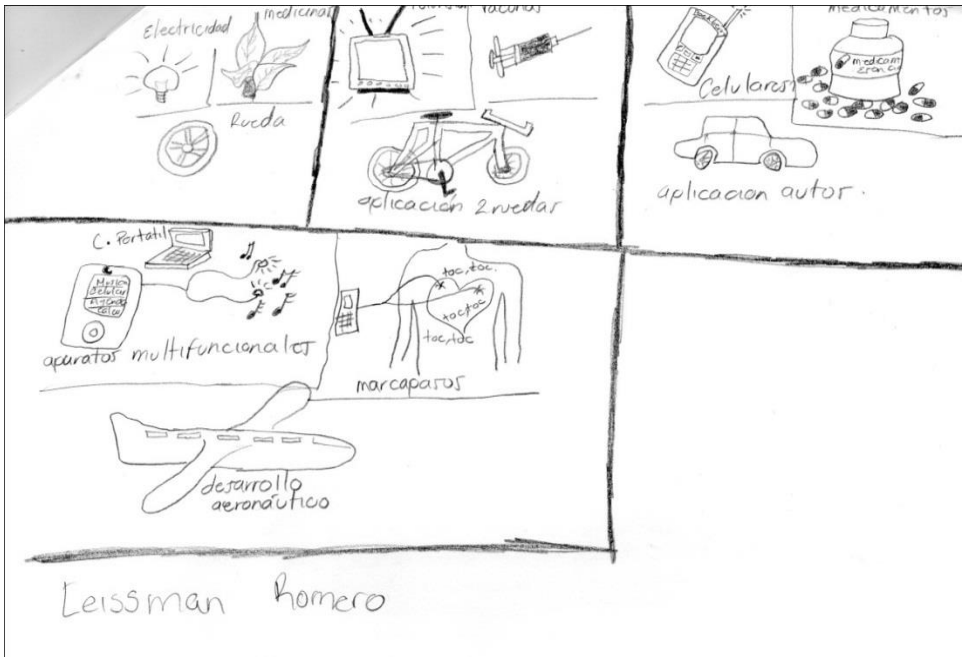
Visión acumulativa, lineal: cuando la representación no muestra una referencia a crisis o abandono de una teoría científica y su sustitución por otra:



Buenos días. Mi nombre es… Mi dibujo fue muy sencillo; lo que yo quería representar en el método científico es que, a partir de algo desconocido, generamos una pregunta y así planteamos unas ideas o unas hipótesis, y a partir de ahí generamos un resultado; prácticamente eso es lo que quería decir.[430]

[430]. Estudiante11, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

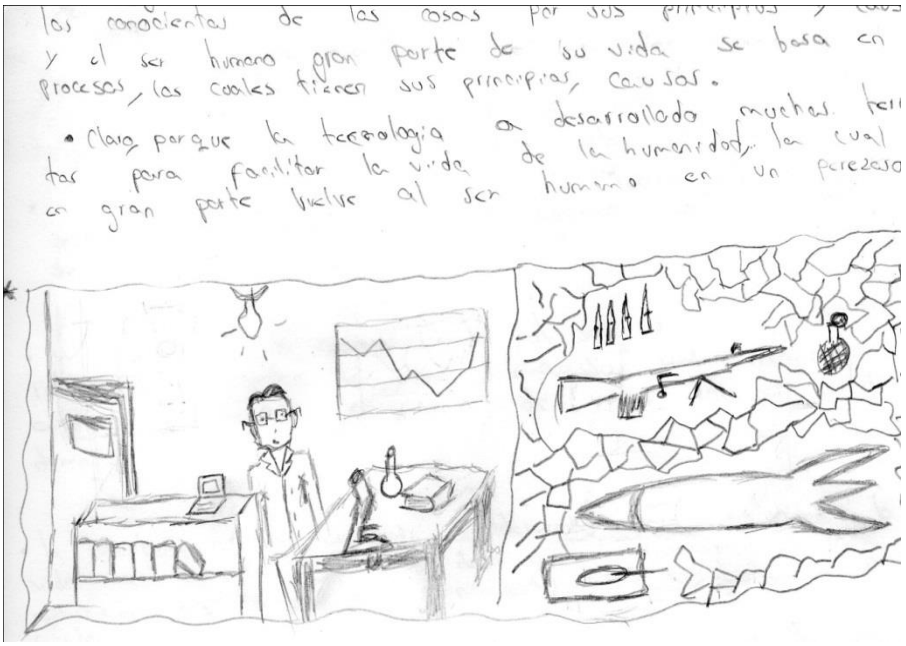
De otro lado, observamos cómo la actividad científica es representada por los estudiantes como la producción de artefactos tecnológicos, asociados en cierta medida, con la idea de progreso:



> Yo, lo que primero quise mostrar, fue cómo la ciencia también va influyendo la tecnología; entonces, primero se creó la electricidad y luego fue que pasó a los televisores y así hubo un avance hasta llegar a convertirse en este momento en los reproductores mp4, los iPod, los computadores portátiles; por otro lado, para los medicamentos, entonces pues, se tuvo que hacer primero, un estudio en las hiervasmedicinales para saber cuáles servían, y cuáles servían para qué caso. Entonces, luego se formularon lo que eran los medicamentos y pues, en últimas, ya con la implementación, también, digamos de la electricidad, se empiezan a crear los marcapasos que, creo, que es lo último que han creado hasta el momento, y en el otro, en el último, es por decir, yo coloque acá la rueda, la aplicación de las 2 ruedas a la bicicleta, luego los autos y luego el desarrollo aeronáutico; ese es mi dibujo...[431]

[431] Estudiante 7, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

Del mismo modo, además de representar a la ciencia como la producción de artefactos, la asocian con la producción de armas bélicas:



Mi nombre… Ahí lo que yo quería explicar era cómo la ciencia se hace sobre el estudio de las armas; acá lo que quiere decir es que a él ya no le está funcionando el arma para sus ataques; entonces, lo que quiere hacer el científico es mejorar esa arma para que pueda contribuir en sus ataques; éste se supone que es un soldado...[432]

[432]. Estudiante 14, de Ingeniería en Telemática, octavo semestre, Facultad Tecnológica.

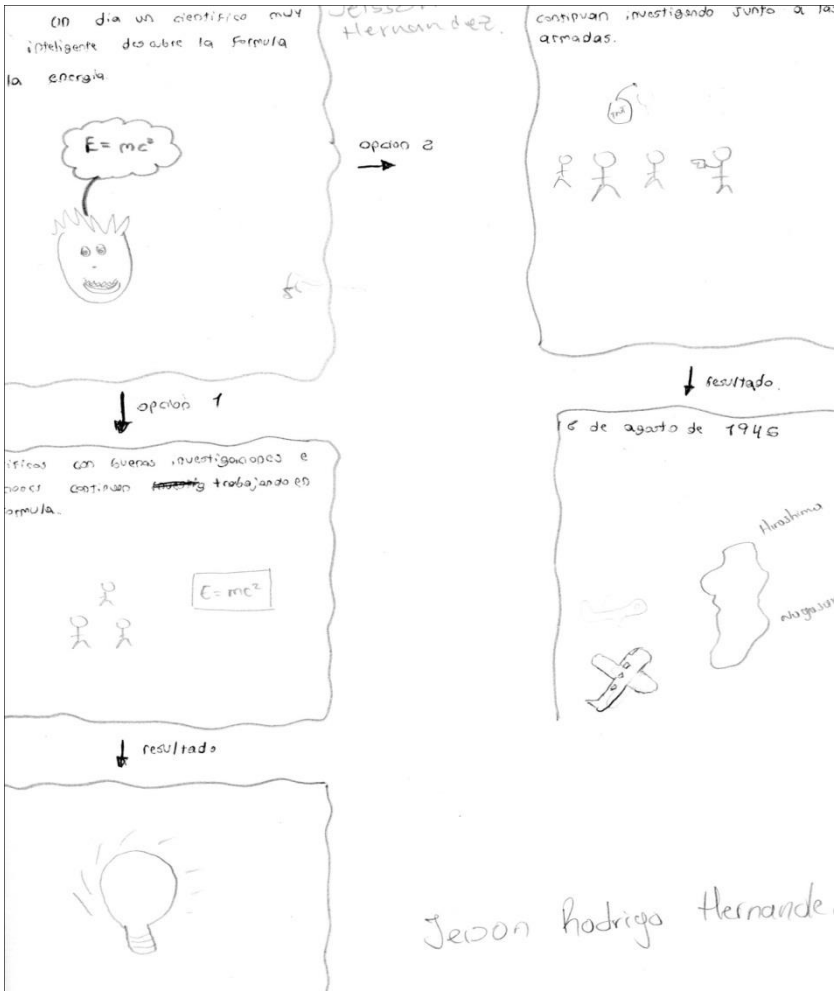
Veamos otros dos ejemplos

La ciencia es neutral y no depende de los condicionamientos sociales ni políticos:



Buenos días, mi nombre es… Básicamente quise representar lo que es la ciencia de hoy en día. Así que, un científico que empieza a investigar sobre los diferentes químicos y diferentes soluciones para crear un químico especializado; acá la solución que el químico había logrado inventar para el beneficio de la Humanidad, pero hoy en día se maneja más es pensando en el dinero, entonces acá se lo entrega a un empresario, y acá lo que hace él es promocionarlo; acá recibe un dinero, y pues yo quise representarlo con el signo pesos por la gran ambición que tienen hoy en día y se lo vende a un militar.[433]

[433] Estudiante 9, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.



Bueno, mi caricatura, aunque no se vea muy bien, se supone que es un Einstein, entonces, pues es como queriendo decir que la ciencia busca investigar. Que sea bueno o malo, eso no depende de nosotros ni de nadie, realmente el único que puede decir si es bueno o malo es la persona que está investigando como tal. Acá Einstein lo que hace es descubrir una fórmula que supo que podría ser mala pero que no tenía esa intención, en la descubrió porque él estaba investigando sobre eso mas no quería que se hiciera lo que se hizo con ella. Entonces acá es donde yo parto de dos, como de dos opciones; una opción 1, que es lo ideal, y una opción 2 que es lo que no se debe hacer, que desafortunadamente sí. Entonces acá, la opción 1, nos muestra más científicos trabajando; bueno, que no se ve mucho, pero son científicos investigando, y el resultado es, como por ejemplo, la luz, la optimización de los procesos tecnológicos en el sentido de que es más sencillo, por ejemplo, crear luces de neón y demás cosas, y la opción 2, que vemos a un tipo apuntando, pues, con un arma a los científicos, para obligarlos a investigar sobre algo que de pronto ellos no quieren, pero que tienen que hacerlo, y cómo resultado nos trae la bomba de Hiroshima y Nagasaki, y ya, eso es todo.[434]

[434]. Estudiante 15, de Tecnología Sistemas, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

Sin embargo, aparecen algunas imágenes que nos dejan ver que una visión más acertada de la ciencia en tanto que se recurre al planteamiento de problemas, la investigación y la experimentación como se muestra a continuación en la siguiente historieta:



> Bueno, buenos días. Mi nombre es… Pues lo que quise expresar en el dibujo fue el desarrollo científico basado en la observación de fenómenos naturales; entonces, lo que hace acá es ver el rayo, y pues ahí le surgen preguntas de ¿qué es eso? Allá pues, ya está en la biblioteca, buscando bases de investigación sobre ese fenómeno. De acuerdo a eso, ya después entra al laboratorio a hacer sus propias investigaciones sobre esto, y ya acá, en el último dibujo, ya es cómo el tipo estudia todo lo manejado por electricidad, los bombillos en las casas y en las calles.[435]

[435]. Estudiante 6, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

¿La tecnología determina los cambios políticos económicos y sociales?

La tesis del determinismo tecnológico descansa en dos vertientes básicas: de un lado, se considera que la tecnología asume un rol determinante para explicar los procesos sociales. Se piensa que la tecnología constituye un ámbito de la realidad relativamente autónomo. Se concibe, de esta forma, que la tecnología sigue su propio curso al margen de la intervención humana o social y que, en lo fundamental, se desarrolla de forma incontrolada. De otro lado, se considera que el cambio sociocultural se halla determinado por el cambio tecnológico. Se trata, de esta forma, de considerar que la base técnica de una sociedad es la condición fundamental que incide o afecta a todos los modos de existencia social.

Veamos algunas respuestas en relación con la primera vertiente:

> La tecnología determina más los cambios sociales, ya que con las innovaciones, ya sea a nivel digital e instrumental, la cultura de la sociedad se verá afectada.[436]
>
> Sí, los determina, ya que los países con más tecnología obtienen cambios más rápido que los países que no la tienen; por lo tanto, los que la tienen, poseen una política mucho más fácil de manejar, una economía mucho más fuerte y una sociedad mucho más desarrollada e informada.[437]
>
> Sí, ya que una sociedad puede ser afectada dependiendo de cuánta tecnología le sea administrada y mientras sea mayor o menor lo económico se ve afectado y la política en parte también por riquezas o poder en esa tecnología también se ve afectada.[438]
>
> La tecnología en sí determinó la guerra; si determina los cambios en la guerra, de hecho, determina un final que determinó Estados Unidos al enviar la bomba atómica, que no era necesaria, pero determinó el final de la guerra con Japón; entonces sí, la tecnología determina progresos sociales, culturales, también económicos. Qué pasó cuando iban a privatizar el Internet, perdón, repito: que determinó eso que la gente marchara, hizo cambio social porque hizo que el presidente fuera revocado, entonces, en sí la tecnología determina cambios en cada uno de los aspectos sociales.[439]

[436]. Estudiante 13, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[437]. Estudiante 19, de Construcciones Civiles, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[438]. Estudiante 16, de tecnología en Sistemas, cuarto semestre, Faculta Tecnológica.
[439]. Estudiante 3, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

En cuanto a la segunda vertiente:

> […] entonces llega un profesor de física, y nos decía que nosotros somos como monos con dispositivos; sabemos cómo utilizarlos técnicamente, pero no sabemos cómo está constituido por dentro, que lo ignoramos porque eso no es necesario; o sea, yo sé conducir un carro, pero si hay un falla pues, llamo a otra persona; le pago en vez de, digamos, que si tengo una oportunidad de tiempo, digamos tomar clases de mecánica y así yo poder arreglarlo, si es que pudiera, pero entonces decido la forma fácil de que, pues, es que trabajar por mi parte y ganar mi plata y que cuando hay un error busco de cambiar una parte, no me esfuerzo, sino que necesito a otra persona para que lo arregle entonces ahí ya le estoy, el objeto me está manipulando a mí y más; no yo estoy manipulando el objeto, o sea que, digamos también, digamos, se pierde el sentido de que utilizar algo digamos fuera la Internet, se produce como digamos, una costumbre, una reacción de, digamos, de que se está aburrido, se va a la Internet entonces hay una dependencia completa de, digamos, de estar al frente de ese mismo objeto.[440]

De otra parte, frente al determinismo tecnológico se asume que existe una relación unidireccional entre la tecnología y el dominio de la sociedad. Se parte del presupuesto de que la tecnología es ciencia aplicada. Es decir, que la tecnología se halla, así, determinada por las leyes naturales obtenidas a través de la investigación científica. Lo que supone de esta forma, que tales principios o leyes derivadas de la ciencia y aplicadas a la tecnología, son objetivos, neutrales y unívocos, y el buen o mal funcionamiento de un artefacto técnico es una cuestión independiente del contexto social donde se produce.

En cuanto a una relación unidireccional entre la tecnología y el dominio de la sociedad, encontramos:

> Pues más social que tecnológico, de hecho; las guerras empezaron por problemas territoriales, no por problemas tecnológicos; que la tecnología haya influido, sí y que la tecnología le haya metido la cucharada sin que haya afectado he influido, sí, pero eso fue más como el uso que el objetivo.
> Socialmente, yo pienso que influye mucho un efecto simple, como la de la discriminación. Hoy en día es muy común que se discrimine, porque no se está a la vanguardia de la tecnología, sino como algo tan simple como una cámara fotográfica, que como era de bacana, si ustedes alcanzaron a manejar una cámara fotografía antigua y el flash y esto, pues las fotos no eran de muy buena calidad, pero eran bastante culturales o las fotos de rollo ahí, cámaras no muy buenas, que toman fotos bastante buenas, a pesar de no tener esta tecnología. En cuanto a la comunicación, un teléfono celular, es simplemente un medio de comunicación; se nos volvió por desgracia, algo que es muy muy necesario, sí, pero que tengamos que tener el que salió de última tecnología, no; simplemente debemos "tener" uno que nos sirva para comunicarnos y la gente discrimina a otras personas porque ellos tienen el que está de

[440]. Estudiante 4, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

> moda o el que salió en el pináculo de la tecnología y otra persona que no tenga tantos recursos tecnológicos, no o que no quiera tener, quiere uno más simple que le sirva para comunicación personal. .[441]

¿La tecnología se puede identificar como un mayor progreso para la Humanidad?

Al respecto, José Sanmartín, señala que el progreso de la Humanidad se identifica, por lo común, con un proceso creciente de innovación y técnica que, suministrándonos ante todo instrumentos —principalmente, máquinas—, aumenta nuestro bienestar conforme nos aleja de los dictámenes de la naturaleza.[442]

De esta forma, se piensa que a mayor grado de desarrollo tecnológico, más y mejor bienestar y comodidad se obtiene para la sociedad. Mayor progreso y bienestar se asocian a los desarrollos tecnológicos. Se asume de esta forma, una visión optimista de la tecnología. Estas son presentadas como una fuente de potencialidades y logros que están transformando positivamente nuestras sociedades y nuestras vidas, originando plena autonomía, prosperidad, libertad y felicidad.[443]

Veamos algunas de las respuestas de los estudiantes frente a la idea de progreso:

> Creo que, pues, la tecnología, así de cierta manera; entendernos, identificar la vejez es muy notable, porque todo lo que hacemos nosotros, la forma en la que la utilizamos, es una de las cosas que hacemos a diario, estamos aplicando la tecnología, producto de los estudios previamente, entonces, yo creo que la tecnología, como un avance, es mayor progreso para la Humanidad.[444]

> Puede que haya unas personas que tengan económicamente para comprar, de pronto, una cámara o un celular, pero que la tecnología lo está ayudando, sí lo está ayudando.[445]

---

[441]. Estudiante 1, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[442]. SANMARTIN, José, *Tecnología y futuro humano,* Editorial Anthropos, Madrid, 1990, pp. 27 y 28.
[443]. VEGA Cantor, Renán, *Un mundo incierto. Un mundo para aprender y enseñar,* Editorial El perro y la Rana, Caracas, 2008, p. 144.
[444]. Estudiante 10, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[445]. Estudiante 14, De Ingeniería en Telemática, octavo semestre.

Pues, como mi compañero lo dice, de que pueda hacer la tecnología, es que la tecnología no nos conlleva a un progreso, por ejemplo, con lo del celular, antes unos 10 años atrás, muchas de las personas que estamos aquí simplemente no podíamos tener un celular, pero ahora más de un 90 por ciento de la Humanidad tiene un celulary entonces es un ejemplo que simplemente, de que la tengamos o no, está llevando a un progreso de la Humanidad, porque cuando implementamos la creación del juego ahí ya utilizamos la tecnología y eso fue lo que llamo progreso.[446]

Mirando ese aspecto, no es un progreso, pero el aspecto social, o sea, lo pongo en un ejemplo porque no tengo las palabras, lo que fue el celular, lo que fue el teléfono, fueron cosas que han ayudado demasiado a la Humanidad, o sea, la Internet. La tecnología cada vez va ayudando a la Humanidad, de alguna forma, puede que pueda haber algunos otros aspectos, pero en sí hay un avance en cuanto humanístico.[447]

El progreso humano está ligado al progreso tecnológico y, de acuerdo a esta relación, si una progresa la otra también; pienso que es un progreso conjunto.[448]

La tecnología si se identifica con mayor progreso para la Humanidad, ya que aporta conjuntos de saberes y conocimientos aplicados a las necesidades humanas para mejorar la calidad de vida.[449]

La tecnología sí es un progreso para la Humanidad; aplicada la ciencia en artefactos tecnológicos dan a la Humanidad nuevas herramientas para el progreso de ésta, genera "aparatos" que facilitan labores y así mismo pone el reto a la Humanidad de avanzar, de progresar, de crear más para suplir nuevas necesidades, mejorar procesos, aportar o no a la calidad de vida de las personas.[450]

Sí, progreso no significa progreso a bien, también a mal. Si miramos progreso de una discusión es una pelea; al igual, creo que la tecnología aporta a progresión científica, política, social, hasta religioso de una sociedad, debido a que es una aplicación que quienes la manejan hacen ir a la comunidad hacia donde quieran; creo que la sociedad es sociedad debido a sus avances tecnológicos.[451]

Sí, se ha demostrado que la historia se ha dividido en los avances tecnológicos, como por ejemplo, el oscurantismo y el renacimiento; dos épocas marcadas como los estereotipos del conocimiento y el avance tecnológico. El oscurantismo, una época donde, según la historia, no se hizo nada, en contraste con el renacimiento, momento en el que nacieron los grandes artistas, inventores y demás, trayendo con ellos los artefactos que aún utilizamos, modificados, claro está.[452]

[446]. Estudiante 11, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[447]. Estudiante 22, de Tecnología en Construcciones Civiles, cuarto semestre Facultad Tecnológica.
[448]. Estudiante 7, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[449]. Estudiante 13, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[450]. Estudiante 18, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[451]. Estudiante 3, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[452]. Estudiante 1, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

Algunas de las respuestas critican la idea de progreso asociado a los desarrollos tecnológicos van apareciendo en la medida que se iba avanzando en las dinámicas de las etapas de la metodología de la investigación veamos:

> Bueno, a mí me parece que no hay progreso para la Humanidad, porque pues, porque mi definición de progreso es acabar con la pobreza en el mundo, para que se lleve, si se crea una nueva tecnología. No todos los que no tengan, pues dinero, para acceder a ella, no van a salir beneficiando con ésta. Es el caso con la vacuna contra el sida; ellos, los africanos, que son los que más sufren esta enfermedad, no van a poder acceder a esta tecnología, entonces no me parece que sea sinónimo de progreso ni de desarrollo.[453]

> Ahí es cuando vemos que la tecnología nos da conocimiento, que no sabíamos cuándo tenemos que investigar para tener diferentes procesos en técnicas y en sí en la tecnología ,pero también nos puede traer prejuicios y nos puede traer como atraso en ese sentido de cómo la tecnología se use en sentido, pues, cuando en las guerras se utiliza mayor tecnología para el domino de las 2 fuerzas que se enfrenten, entonces, pues ya se pierde el progreso, pues ya trae como ruina del ser humano y trae consecuencias.[454]

> Pero no da para progreso, o sea, por mi parte, para que sea progreso tiene que darle las 3 cosas mínimas para un persona, que es la salud, educación y vivienda; entonces, digamos acá, a mí habría progreso si esas 3 se cumplen, si entonces, pues cuando me piden identificar tecnología y progreso, no lo identifico así, porque la tecnología va para los que lo puedan tener y no para todo el mundo, porque al momento que se crea, se crea para un acceso limitado de personas, y se tiene el pensamiento de esto; se puede hacer lo que se quiera hacer y no entonces, no se da y listo; esa es la definición de, digamos, la tecnología en y está rompiendo mi idea de progreso, pues digamos que una persona no tenga ni vivienda ni educación y salud, que es lo mínimo para que haya progreso.[455]

Estas intervenciones permiten ver claramente como a medida que se avanzaba en las discusiones los mismos estudiantes iban clarificando algunas de sus visiones sobre la ciencia y la tecnología.

[453]. Estudiante 19, de Construcciones Civiles, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[454]. Estudiante 12, de Tecnología en Sistemas, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[455]. Estudiante 4, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

¿La tecnología es objetiva y neutral? ¿No hay intereses o factores subjetivos entre sus resultados?

Se parte de la idea de que la tecnología es neutral y objetiva en sí misma. Estas aparecen fuera de la sociedad que las produce y se estropean en el uso que hagamos de ella. Uno de los mitos más asumidos en nuestra sociedad, es que las tecnología, independientemente de lo que entendamos por ellas —aplicación y diseño de elementos tecnológicos, utilización de determinadas estrategias de acción científica, la organización de acciones científicas para la solución de problemas, o simplemente artefactos instrumentales—, son neutrales y axiológicamente asépticas, pues los efectos, positivos, beneficiosos o perjudiciales, no dependen de ellas, sino de las personas que las aplican y utilizan, y de los objetivos que se persiguen en su aplicación; o dicho en otros términos, las tecnologías son asépticas y se estropean en su utilización por las personas.[456]

Las tecnologías pueden aplicarse para bien o para mal. Las mismas tecnologías radioactivas salvan personas o las matan. Depende de quien las use. Las tecnologías son neutrales. Las tecnologías no son portadoras de bondades o de maldades. Son los usos de las tecnologías, no las tecnologías mismas, los que no son neutrales.[457]

Frente a esta pregunta, sobre la neutralidad de la tecnología encontramos:

> Pienso yo que, con los intereses objetivo y subjetivos que la gente desarrolla de la tecnología, tomaría como un ejemplo para poderlo explicar, digamos, yo soy un capitalista y gracias a eso quiero desarrollar, quiero tener un objeto que al implementarse todo el mundo crea que es excelente y que por ser excelente merezca la pena comprarlo, entonces digamos, yo financio ese objeto; entonces pienso financiarlo y la objetividad de ahí vendría del objeto, tiene que cumplir una necesidad y que en ese momento el interés sería que yo manipulara el interés de cada persona al vender ese objeto. Digamos, si el objeto que yo quiero es, digamos un televisor portable, digamos un televisor que se pueda llevar a cualquier parte y que en la pantalla se deslumbre una imagen en 3D, entonces es el pensamiento que yo quiero que tenga cada uno, estoy manipulando lo que cada uno piensa al desarrollar ese

[456]. CABERO, Julio, *Tecnología educativa. Diseño y utilización de medios en la enseñanza*, Editorial Paidós, Buenos Aires, 2001, p. 63.
[457]. SANMARTIN, José, *op. cit.*, pp. 24 y 25.

producto y dar publicidad a ese producto, entonces yo le estoy dando idea a cada uno de ustedes de acuerdo a ese plan, de acuerdo a lo que yo creería; es bueno para que me lo compraran; si, entonces el objetivo de esa tecnología es que todos me la compren y lo subjetivo es que ustedes piensen lo que yo quiero pensar pero no están pensando lo que quieren, sino lo que les conviene, lo que yo quiero que ustedes piensen para que me puedan comprar la tecnología, entonces la tecnología es algo que se vende y que se compra, entonces también alguien puede acceder o financiarlo, entonces ustedes están pensando acorde a lo que yo quiero, acorde a lo tratado o estudiado en ese aspecto, pero completamente objetiva de lo que ustedes creerían que se podía servir, pero hay intereses y es que cada uno de ustedes lo compre porque crea que es la mejor que vale la pena invertir la plata y demás, pero digamos no es así.[458]

Yo, de mi parte, creería que es objetiva sí; la tecnología en cuanto a temas, por decir un interruptor, yo lo activo y me va a prender la luz o me va a prender lo que esté prendiendo, entonces, el objetivo es que sea siempre; la técnica es totalmente objetiva, va directo al punto que es subjetiva; en cuanto a su uso ya es totalmente diferente, es totalmente diferente en cuanto al uso que le dé cada persona.[459]

Pienso que la tecnología sí es objetiva porque ha buscado dar solución a las necesidades del ser humano y ya es subjetiva en la parte como lo asimila cada persona.[460]

Creo que no sé si faltó algo en esa parte, porque, al igual que la ciencia, como ya lo habían mencionado, como concepto, es muy neutral, objetiva; ahí sí va de acuerdo a que, al campo en el que se desarrolla a la persona que lo implemente, pero como concepto, para mí siempre va a ser neutral y objetiva.[461]

Objetiva sí, ya que sea cual sea el campo que se aplique, ésta tendrá como resultado, una alteración social. Neutral, creería que eso depende de la forma en que se aplique, y por quien se aplique.[462]

Desde mi punto de vista, la tecnología es objetiva y neutral; es algo muy contrario. Se supone que cuando se está haciendo algo es para cubrir una necesidad y puede ser algo industrial y se convierte en algo muy lucrativo, o sea, algo que no es neutral; entonces, al cubrir la necesidad se vuelve algo objetivo, pero después se llega ya a lo que es comercial, entonces resulta ser que el objetivo pasó a ser subjetivo; entonces ya pasa a ser un producto, a ser algo para lo social, lo que hace es un manejo de pensamiento ya como común.[463]

La tecnología, como la ciencia, son útiles; todo depende del uso que se le dé; cómo todo facilita la vida humana, y cosas o instrumentos que son inventados para bien, toman rumbos, los cuales son perjudiciales para la misma Humanidad. Creo que cada nueva invención, ya sea tecnológica o científica, es mala y que contiene en la mayoría de los casos, derivados que no son los mejores para la Humanidad; el interés es uno, el poder sin importar qué medios utilizar. Demostrado para intimidar y ayudar al que

---

458. Estudiante 4, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
459. Estudiante 3, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
460. Estudiante 13, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
461. Estudiante10, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
462. Estudiante 19, de Construcciones Civiles, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
463. Estudiante 21, de Tecnología Sistemas, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

> la posee, la tecnología es un poder que cae en manos desinteresadas o por el contrario, se convierte en un mal a la sociedad.[464]

Las tecnologías no son portadoras de bondades o de maldades. Son los usos de las tecnologías:

> Puede que la tecnología ayude bastante en el avance social del mundo, pero detrás de todo avance tecnológico, hay personas esperando aprovecharlo para fines no muy comunes y poco sociales.[465]

La visión de la tecnología, como la aplicación de los conocimientos científicos:

> La tecnología sólo tiene el interés de brindarle comodidad y perfección al ser humano, y de aplicar los conocimientos obtenidos de las teorías otorgadas por la ciencia.[466]

Para algunos estudiantes la tecnología ni es objetiva ni neutral:

> Pienso que, al igual que la ciencia, la tecnología se desarrolla gracias a patrocinadores, que luego, a esa nueva tecnología, va a generar ganancias económicas a esta entidad; ellos no van a desarrollar tecnología por gusto; ellos desarrollan tecnología porque luego van a contraer más dinero y, al igual que la ciencia, qué bueno sería desarrollar una tecnología de ideas que así no beneficie a nadie "económicamente", pero a esa tecnología es el avance que nadie apuesta, a la tecnología por gusto.[467]

> La tecnología genera debate, enfrentamientos, por su uso y en dónde y cómo se implanta esa tecnología, que tanto afecta o no a la población; se genera poder para quienes aprovechan más esa tecnología. Se crea con un objetivo, pero que realmente se use con ese fin, es difícil decir que sí, porque buscan sólo obtener poder sin importar el uso que se le dé.[468]

De otro lado, encontramos algunas respuestas que intentan ser más críticas frente al carácter de objetividad, neutralidad y utilidad de la tecnología y permiten vislumbrar ciertas tendencias hacia posiciones mucho más cercanas al contexto de los desarrollos de la ciencia y la tecnología.

---

[464]. Estudiante 3, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[465]. Estudiante 22, de Tecnología en Construcciones Civiles, cuarto semestre Facultad Tecnológica.
[466]. Estudiante 19, de Construcciones Civiles, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[467]. Estudiante 7, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[468]. Estudiante 18, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

¿La ciencia se puede identificar con el progreso humano?

El número de preguntas formuladas alrededor de la ciencia, apuntan a poder identificar la concepción que puedan tener los estudiantes hacia la ciencia. Es decir, aquello que los Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad, han llamado la concepción heredada de la ciencia.

Estos estudios señalan varias características de esta visión: en primer lugar, que la actividad científica es de carácter cognoscitivo; es decir, que su único fin es producir nuevos conocimientos para ampliar el campo estudiado por la ciencia. Al identificarse la ciencia con el desarrollo de conocimientos, la actividad científica tendría dos elementos: el sujeto que conoce (el científico) y el objeto de ese conocimiento (la realidad en cada campo del conocimiento). Se considera, de este modo, que la labor del científico se reduce a descubrir o develar nuevas verdades en el campo en el que trabaja su ciencia. Así mismo, el científico es, por tanto, un descubridor, alguien que con sus intuiciones, sus métodos y sus experimentaciones, es capaz de mostrar aquello que hasta el momento ha permanecido ignorado: los elementos de la naturaleza y las leyes que gobiernan su funcionamiento. En la medida que el científico descubre la realidad, su actividad sería objetiva. Es decir, los conocimientos aportados por los científicos no estarían influidos por su subjetividad como individuos pertenecientes a una sociedad concreta (con sus intereses, opiniones o ideologías), sino que serían objetivos, al proceder del propio objeto de su trabajo: de la propia realidad.

En segundo lugar, esta manera tradicional de entender la actividad científica, se considera que la evolución de la ciencia no es más que la descripción de cómo se han ido acumulando conocimientos objetivos, al margen de los contextos sociales en los que se desarrolla la ciencia. La historia de la ciencia no depende, según estos planteamientos, más que de ella misma, con la cual la sociedad no es motivo de estudio en relación con la ciencia. Es decir, que los ámbitos políticos, culturales, sociales y económicos, quedan fuera del estudio de la

ciencia y su relación con la ciencia es casi nula. Desde esta perspectiva, se concibe a la ciencia como objetiva y neutral. No hay intereses o factores subjetivos entre sus contenidos.

En ese orden de ideas, la ciencia, al igual que la tecnología, siempre estará asociada a progreso. La ciencia pura, libre de las subjetividades y la ideología, siempre propondrá crear bienestar, comodidad y confort para la especie humana. Su único fin ha sido el de producir conocimientos, develar la realidad, al igual que facilitar, a partir de sus descubrimientos, métodos, leyes y experimentaciones, una mejor vida para la Humanidad.

Dentro de las respuestas a la pregunta formulada la ciencia se puede considera como progreso humano:

> En gran parte, porque la ciencia es la encargada de buscar los conocimientos de las cosas por sus principios y causas. Y el ser humano, gran parte de su vida, se basa en procesos, los cuales tienen sus principios, causas.[469]
>
> Pienso que la ciencia es el punto clave por el cual la Humanidad es hoy lo que es. Los avances científicos hacen entender cosas, las cuales ayudan a la Humanidad a estar informados y estar preparados mentalmente a cosas distintas; es decir, la ciencia ayuda a imaginar y dar explicaciones lógicas a las inquietudes de la Humanidad. Por eso, colabora en gran forma al progreso de la Humanidad, dando una orientación a las cosas.[470]
>
> No tanto con el progreso, sino con la curiosidad del hombre hacia lo desconocido y la necesidad de saber de dónde viene todo lo que nos rodea.[471]
>
> Si la ciencia va enfocada, al mejoramiento de los problemas o necesidades humanas, creo que ésta sí se podría ver reflejada en el desarrollo humano, de lo contrario, sería difícil.[472]

La actividad científica, para algunos, es exclusivamente cognoscitiva; es decir, que su único fin es producir conocimientos. Y consideran que la tecnología es la que le da progreso al hombre:

> Yo creo que la ciencia sí se podría identificar con el progreso humano en cuanto a conocimiento, pero en cuanto a cubrir necesidades, no creo; para mí, lo que cubre la

[469]. Estudiante 12, de Tecnología en Sistemas, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[470]. Estudiante 3, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[471]. Estudiante 19, de Construcciones Civiles, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[472]. Estudiante 10, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

> necesidad es la tecnología, lo que le da el progreso al hombre es la tecnología, no la ciencia, porque la ciencia no es aplicada, es sólo teoría y lo que la aplica es la tecnología, entonces, yo creo que el progreso como tal es la tecnología.[473]

Otros alumnos consideran que las aplicaciones de la ciencia son las que no pueden ser consideradas como progreso:

> Yo, la verdad, pienso que la ciencia está más definida con el progreso humano y lo que hablan mis compañeros es más como la aplicación, como ya lo habíamos dicho, la aplicación de la tecnología; entonces, pongamos un gran ejemplo de progreso que nos ha traído la ciencia, es si nosotros no nos hubiéramos preguntado el porqué de las cosas, hubiéramos seguido sujetos a la Iglesia. La Iglesia a nosotros nos estaba imponiendo como ese camino a seguir, si de pronto nosotros nos hubiéramos preguntado el porqué de las cosas, no se hubiera originado la ciencia; entonces todavía estuviéramos sujetos a lo que nos decía la Iglesia y no hubiéramos progresado. Seguiríamos pensando en que lo único que existe es Dios y que Dios es lo mejor, entonces nunca hubiéramos progresado, entonces, yo pienso que la ciencia sí es un progreso, que de pronto las aplicaciones de esa ciencia, como lo es para la armas y la guerra, no nos llevan a un progreso, pero de por sí la ciencia sí es un progreso.[474]

Algunos estudiantes dejan ver que ciencia no es únicamente lo que desarrollan los científicos, sino que existen otras formas de conocer, que se aleja de la idea de Occidente sobre la ciencia:

> Pues yo considero que la ciencia no es lo que ha conllevado el progreso humano, porque, según como yo lo veo, la ciencia ha sido muy generalizada en cuanto a diferentes aspectos, como cosas que quiere realizar el hombre; entonces relaciono mi respuesta con la historia, porque digamos, muchas personas como nuestros indígenas, nuestros aborígenes, a través de sus narraciones, de sus escritos y de sus creencias, ha logrado sobrevivir, ha logrado hacer todo tipo de innovaciones para el bien de ellos y de la comunidad; otra cosa es que estas intervenciones no hayan sido consideradas o no han sido caracterizadas como ciencia, entonces lo tomo más como que no ha sido un progreso para la Humanidad.[475]

Para otros estudiantes la ciencia sería la única que le ha permitido a la Humanidad alcanzar el desarrollo y el progreso:

> Pues yo creo o mejor dicho, estoy del lado opuesto a lo que dijo mi compañero, porque si no hubiera habido investigación, que es básicamente la ciencia o es uno de los principios de la ciencia, cómo hubiéramos conseguido el estar acá sentados, si no hubiéramos tenido, como dijo usted, aborígenes, entonces cómo explicar todo esto en

[473] Estudiante 19, de Construcciones Civiles, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[474] Estudiante 11, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[475]. Estudiante 2, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

> nuestro entorno actual; si no hubiera habido ciencia, no se hubiera identificado uno con el otro. Yo creo que va muy de la mano con el progreso humano.[476]

> Pues yo creo que la ciencia sí se puede identificar con el progreso humano que fue el renacimiento, la evolución de las ciencias desde varios aspectos; entonces, para mí, la ciencia contribuye totalmente al progreso de las personas. Lo que decía mi compañero, que si no estaríamos en cavernas, todavía andando con taparrabo, por todos lados, entonces yo lo apoyo a él en la opinión que dio.[477]

Para otros estudiantes, la ciencia no ha significado progreso humano:

> Bueno, pues para mí, la ciencia, como tal, no implica progreso; no se puede decir que implique progreso, pues en la historia en el siglo XX, fue pues, el siglo de mayor producción, de mayor desarrollo científico, de acuerdo a los siglos anteriores; tenemos que ver el progreso que supuestamente ha llevado la Humanidad en este siglo con el desarrollo de toda esta ciencia. Se ha visto que desde el auge de la ciencia se ha visto el planeta, el medio ambiente en colapso y mucha gente pobre en el mundo, pues, se puede decir, que el sistema actual nos dice que la ciencia es un progreso sólo para los que pueden, para los que la desarrollan, pero no se puede generalizar que la ciencia sea un progreso para toda la Humanidad.[478]

Otros consideran que, al principio, la ciencia significó progreso, pero que actualmente se le está dando otros usos que no corresponden con la idea de progreso:

> Bueno, pues yo también tengo como el apoyo hacia los compañeros que dicen que la ciencia es forma de progreso humano, pues podemos decir que la ciencia, desde el inicio, nos lleva a investigar, a cuestionarnos, sobre cosas que tal vez no tenemos muy definidas; entonces a qué nos lleva esto, a investigar e innovar. El hecho de investigar nos deja respuestas que tal vez no teníamos, y eso nos da la capacidad de poder hacer cosas nuevas; al innovar podemos resolver preguntas y podemos tener soluciones, entonces tenemos un avance, dentro de este mismo avance nuestra evolución humana nos lleva a diferentes campos y ramas investigativas. Al tener campos y ramas investigativas, cada quien lo llevará a su manera, lo llevará desde su perspectiva pero entonces tendremos resultados a nivel de sociedades, y también tendremos diferentes conocimientos, y esto nos lleva a que sí, tenemos un avance y la ciencia sí ayuda en el progreso humano, aunque, pues ahorita, en tiempos modernos, no se utilice para bienes, se utilice para fines bélicos, para la guerra, inclusive maquinaria que se ha desarrollado con ciencia, conocimientos científicos, también ayuda a que el planeta se desintegre, haya deforestación maquinaria, industria, la petroquímica que daña los ríos etc. etc.[479]

> Bueno, pues para mí, la ciencia, como tal, no implica progreso; no se puede decir que implique progreso, pues en la historia en el siglo XX, fue pues, el siglo de mayor producción, de mayor desarrollo científico, de acuerdo a los siglos anteriores; tenemos que ver el progreso que supuestamente ha llevado la Humanidad en este siglo con el

[476]. Estudiante10, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[477]. Estudiante 1, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[478]. Estudiante 6, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[479]. Estudiante 20, de Tecnología Civiles, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

desarrollo de toda esta ciencia. Se ha visto que desde el auge de la ciencia se ha visto el planeta, el medio ambiente en colapso y mucha gente pobre en el mundo, pues, se puede decir, que el sistema actual nos dice que la ciencia es un progreso sólo para los que pueden, para los que la desarrollan, pero no se puede generalizar que la ciencia sea un progreso para toda la Humanidad.[480]

Una visión de la ciencia crítica y no idealizada:

Estaba pensando en todo lo que dijeron y pues tengo mi idea, que no en todo momento la ciencia se puede identificar como progreso humano, ¿porque? Debido a que todos quedarían inmersos en un único progreso y aquellos que no puedan ingresar a él se quedaran atrás, con lo cual idea de progreso, ¿para quién es…? ¿Y cuál es la idea de progreso para quienes están afuera?, entonces yo digo, el hecho de que se cree algo, no tiene que decir que sea bueno para todos, o sea el hecho de que por medio de ciencia se crea algo, no tiene que ser bueno para todo el mundo, el modo de que se crea algo o algún objeto es que no siempre vendrá para progreso. Entonces, digamos, se crean un montón de cosas en un mismo tiempo, digamos en este momento en el que estamos hablando, se pueden crear muchas cosas, y entonces en todo eso vendrá para progreso de cada quien, pero no todo eso va a enrollar en un progreso para todo el mundo; entonces todo el mundo creerá que a medida que aumenten los fetichismos avanzaremos, o sea, yo relaciono la palabra fetichismo porque, digamos, los celulares, digamos la Internet y todo eso viene para comunicación, ¿sí? Pero entonces las personas se atienen al celular, al computador y crean dependencia ante él, entonces, ya es como digamos, cargar con una persona o algo, porque digamos, tiene que alimentar al celular, digamos con minutos, o que tiene que estar pendiente de él, o si no lo tiene, entonces los números que necesitaba para los contactos se le pierden y deja su memoria ahí. Entonces, ahí estaba viendo digamos un de–progreso en la misma persona, aunque él no lo note, los ejemplos. Los contra ejemplos, yo le pondría: deforestación, tala de árboles, problema ambiental, desigualdad económica. Digamos, aumenta la ciencia ¿sí?; entonces, la ciencia dice que, a medida que… cuando digamos, se crea un industria, se crea para que todo lo haga a escala mayor y para que se satisfaga las necesidades de todo el mundo; entonces comienza digamos, deforestación, tala de árboles, para un montón de cosas, un montón de aparatos y demás, problema ambiental, un problema ambiental que se viene dando y eso. ¿Cómo puede desarrollar, digamos que por medio de la ciencia se haya llegado al problema ambiental, cómo viene a ser el problema ambiental un progreso? En ese modo, no se puede desarrollar en todo momento que ciencia sea un progreso, una desigualdad económica, porque en el momento en que los ejes políticos que son los que controlan, digamos todo un estado, todo un país, no manejan bien los órganos de control o algo así, hay un problema de economía y demás, entonces las personas que pueden estar bien son aquellas que son reconocidas o que su trabajo les da para comer bien, entonces, en ese momento, no está habiendo progreso para todos, y entonces el progreso para esa persona va siendo de–progreso, y él va a pensar que el progreso es la ciencia, que a medida que… que sí, que bueno… Voy a esperar, ¿va a esperar cuánto tiempo a que la ciencia avance y lo deje por... en qué momento digamos, va a que por medio de la ciencia va a tomarlo a él y lo va a…? O sea, el progreso humano, la ciencia, debería ser para que el mismo hombre aumente, o sea, el mismo hombre, se enriquezca con ella, más no para que la misma ciencia se enriquezca ella sola, y eso es lo que está pasando; se está enriqueciendo la ciencia por medio de objetos y esos objetos son los que están avanzando y el hombre está bajando, está disminuyendo en su progreso, dejándolo por fuera, entonces, cuando ya no se tengan esos objetos y

[480]. Estudiante 6, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

demás, la otra persona no va a estar contenta o feliz y va a pensar que si no se tienen esos objetos, él no está progresando. Digamos, si yo no tengo un carro y no tengo un celular, no puedo progresar, porque no soy capaz, no soy capaz porque no puedo guardar un número en mi mente, porque para eso está el celular, no soy capaz de enviar un trabajo, porque para eso está la Internet. Entonces, mi progreso está en esas máquinas y necesito ganar dinero para comprarlas o si no, no progreso, por eso no siempre la ciencia se puede dar con la idea de progreso, no siempre.[481]

No necesariamente denota progreso:

Algo que, discutible al compañero, es que el progreso, pues sí… comparto algunas ideas, pero entre ellas no está que desde mucho antes para tener algún tipo de "progreso" entre comillas, se tendría que hacer algún intercambio, ejemplo: en la antigüedad se utilizaba que si yo quería cierto tipo de, por ejemplo, qué sé yo... una oveja, un cordero ¿sí?, para alimentar a mi familia, yo tenía que hacerle un trabajo a él o intercambiarle alguna cosa que... o sea un trueque que le llaman, ¿sí?, entonces, ¿hoy en día que es?, el dinero, el papelito ese que uno utiliza para comprar cosas o para subsistir o para cualquier vaina, o sea, no podemos pensar que nosotros no podemos progresar si no tenemos cierto tipo de cosas, ¡no!, eso ya es más de un caso más avanzado; por ejemplo, en el caso de la adicción a la tecnología, ¿sí?; por ejemplo, en mi ámbito personal, yo no soy muy dependiente de la tecnología, la utilizo sí, para facilitar algún tipo de cosas, un trabajo, hacerlo más rápido, enviarlo, qué sé yo, comunicarme, no sé… ¿Sí?, pero no en el ámbito de que, bueno, no... Si yo no tengo esto, yo no voy a poder vivir, no… ¿sí? Estoy hablando de un caso muy generalizado, pienso que, pues sí, hay un cierto porcentaje de la población que está viviendo este tipo de cosas, sí, bueno, la ola invernal, el cuento del ambiente, el calentamiento global, efecto invernal, todas esas cosas, ¿sí? afectan, sí y mucho, ¿a quiénes?, a las poblaciones que tienen menos recursos, ¿sí?, pero qué podemos pensar en un gobierno en que hace un préstamo al Banco Mundial de 10 millones de dólares para un río, y eso que miles de afectados, personas que están sufriendo hambre, frío, qué sé yo, muchas necesidades, en este momento están pasando por una vaina… horrible, condiciones de vida detestables, ahí la ciencia no está haciendo nada. Lógicamente, no está haciendo nada, no está creando un progreso para esa persona, o para esas personas, mejor dicho, pero que podemos hacer con una mala administración, teniendo el poder en las manos, no hacer nada por esas personas, no crear un progreso para esas personas, lamentablemente en el mundo, el mundo se mueve con ciencia y tecnología, a la vez con dinero, ¿sí? Entonces, pues, pienso que eso es un poquito más muy generalizado y que pues, estoy diciendo con mi pensamiento que la ciencia sí es un progreso por lo que, pues, se han ido descubriendo muchísimas cosas y se han ido implementando cosas, pero ya es por el lado, ¿cómo se dice?, bueno, digamos, más comercial; eso es todo.[482]

Pues yo sigo defendiendo mi argumento de que la ciencia no ha sido el progreso humano ¿por qué? Hay un gran problema y es que muchos de nosotros no tenemos un buen concepto acerca del progreso humano y ciencia; si observamos el ser humano, el ser humano es un ser tan perfecto, pero a la vez es muy débil ¿Por qué? Desde el principio, el ser humano ante los diferentes problemas del clima, tenía que hacer chozas, al momento de esto... tenía que cazar, tenía que reproducirse, tenía que hacer diferentes, todo tipo de cosas para satisfacer sus necesidades, entonces, ahí es donde lo plantean como progreso, pero, si observamos el mundo en la historia, se ha basado

[481] Estudiante 4, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[482]. Estudiante 21, de Tecnología Sistemas, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

> a través de todas estas ideas, pero si nos preguntamos nosotros, muchachos, ¿la ciencia verdaderamente la podemos corroborar como progreso humano? Viendo que cada vez es más tendencia, es más como una ideología en donde simplemente nos estamos preocupando por satisfacer necesidades, pero verdaderamente no nos estamos preguntando, cómo, por ejemplo, el desarrollo de razonar, como el desarrollo de conocernos a nosotros mismos, es que para mí, yo creo que aquí no habrá ninguna rama, es que ni en los libros, porque es que la gente que se refugia en los libros, de tanto conocimiento que plantea, simplemente se da de cuenta de muchas cosas y ya genera como un sentido de ineficiencia hacia los demás, o sea, lo que está planteando es una postura, pero como progreso, como progreso humano, no… y cierro este argumento con un libro que se llama, *Así habló Zaratrusta*, en donde el hombre era un profeta que cuando salía al mundo se da de cuenta de tantas cosas absurdas que hacía el ser humano; él decía: "me voy hacia la montaña y me refugio en mis adentros porque allí voy a encontrar muchas que no voy a encontrar a nivel de comportamiento con las diferentes personas".[483]

> Yo plantearía primero, entender lo que es el progreso humano, porque si nosotros vamos a entender el progreso humano como la forma para matarnos los unos a los otros, creo que mal vamos. Yo creo que en un inicio o más bien desde un comienzo, la ciencia y lo que fue tecnología y derivados, sí dieron una tendencia al progreso; eso se ve reflejado en nuestros medios de transporte, en nuestros medios de comunicación y demás. Sin embargo, hoy vemos eso reflejado en que la ciencia tiene una tendencia más como armamentista; puede ser que si se desarrolla algo, se usa más para la guerra y no para el bien, eso es ciencia, pero no se puede relacionar con el progreso bajo ninguna circunstancia; entonces, yo diría que en un comienzo sí tuvo su progreso, hoy día ya no se puede relacionar la ciencia con el progreso y la ciencia hoy día no necesariamente implica progreso para la Humanidad.[484]

Para otros estudiantes, la ciencia aparece como pura, libre de las subjetividades y la ideología, y siempre propondrá crear bienestar, comodidad y *confort* para la especie humana:

> Desde mi punto de vista personal, pienso que la ciencia, desde un principio, se ha identificado como progreso humano, sólo me voy a enfocar en un ejemplo, en la medicina. A nivel de la medicina, digamos, si no existiera la ciencia, entonces muchas personas ya habrían muerto y actualmente las personas han podido sobrellevar sus enfermedades; enfermedades mortales como el sida, el cáncer, han sido tratadas, y las personas han podido sobrellevar sus enfermedades gracias a la ciencia, y relacionando más con lo que mis compañeros habían dicho, que la ciencia digamos, sirve también para beneficio y para mal, pues, digamos el que lo ha usado para mal ha sido el hombre, pero la ciencia desde un principio, sí ha sido, sí ha significado un progreso humano.[485]

> Mis compañeros dicen que la ciencia plantea un progreso humano, sí, lo plantea en cuanto al acumulamiento de conocimiento, que lo hemos utilizado a nuestra conveniencia, sí, y lo desarrollamos mediante la tecnología, bien sea benéfica o bélica y ya lo hemos hecho; por allí, un alquimista, uno de los primeros, se me escapa el nombre por ahora, en algún lado se le conoce como "Fausto I", decía: "por el poder

[483]. Estudiante 2, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[484]. Estudiante 15, de Tecnología Sistemas, cuarto semestre Facultad Tecnológica.
[485]. Estudiante 13, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

> de la verdad, mientras viva habré conquistado el universo". El planteaba esto con los conocimientos que adquirió otra vez la alquimia, que era el planteamiento de la necromancia y todo eso; muchos dijeron que a través de la guerra, pues eso era de– progreso, pero, por ejemplo, en la época de la Inquisición, muchas de las peores máquinas de tortura se crearon en la época de la Inquisición, y fueron progreso, para qué, para sacarle la verdad a los que ellos consideraban traidores. Muchas de las peores cosas que hicimos nosotros las hicimos en nombre de la ciencia. En nombre de la religión también, pero ese es un cuento totalmente aparte; vuelvo y planteo lo que dije al principio: que tenemos progreso gracias a los conocimientos que acumulamos a través de la ciencia, sí, que los hemos utilizado éticamente mal, es algo totalmente cuestionable, bueno, cuestionable no, es un hecho y una realidad ¿Por qué? Porque la ciencia está pensada por y para el hombre; lo que decía el amigo aquí, que no la utilizamos para pensar que estamos deforestando, que estamos acabando con el clima, el compañero también lo dijo, pero vuelvo y lo planteo, estamos utilizando la ciencia y el conocimiento que adquirimos para nosotros mismos, socialmente, como lo decía el compañero, que nos refugiamos en la tecnología y todo esto, vuelvo y planteo lo mismo: la estamos utilizando por y para nosotros, que planteamos unas teorías socialmente, que las rendimos como progreso, pusimos algo allí como un altar, que si usted no tiene esto y esto, y una cantidad definida de plata, usted no está progresando, pero todo vuelve a lo mismo, o es como yo lo veo, todo lo mismo que la ciencia está pensada por y para el hombre.[486]

> Yo estoy de acuerdo con lo que dice mi compañero (Cristián), porque el hombre, digamos, no ha evolucionado o su evolución no tuvo nada que ver con la ciencia; tiene parte fundamental, sí, pero no tiene que, digamos, como estamos ahorita, tiene que ser de la ciencia completamente, o sea gracias a la ciencia hemos llegado hasta donde estamos ahorita.[487]

Algunos de los estudiantes se cuestionan sobre la ciencia con relación al progreso y consideran que es necesario ubicar en el contexto a la ciencia, para poder entender hasta dónde puede haber progreso:

> Para mí, la ciencia sí podría verse relacionada con el progreso humano, no del todo; sin embargo, pues la aplicación de la ciencia y de la tecnología y muchos otros factores, hacen que el progreso humano se condicione como que siempre lo vamos a tener que relacionar con ciencia o con tecnología. Sin embargo, hay cosas como factores ambientales, o por ejemplo la misma cultura de las personas, hacen que este progreso se note de formas diferente en cada uno; no siempre va a ser el mismo progreso, por ejemplo, de nosotros como colombianos, a otro país que ya esté completamente industrializado, utilizando esos factores como la ciencia y la tecnología, entonces para mí sí está relacionada, pero no tiene que ver totalmente ni tiene que ser totalmente condicionada con el progreso humano.[488]

Algunas de las respuestas son ambiguas frente al progreso y su relación con la ciencia:

[486] Estudiante 3, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[487]. Estudiante 7, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[488] Estudiante 18, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

> Yo opinaría que la ciencia sí va de acuerdo con el progreso, pues para mí, la palabra progreso es como un avance positivo; entonces sí va de acuerdo con el progreso, pero también con las cosas negativas, porque puede ser el progreso, son cosas para bien, cuando son cosas para mal, pues obviamente en contra del progreso, entonces yo diría que sí va a favor del progreso, pero no en todo, pero sí va a favor del progreso la ciencia.[489]

> Yo creo que... O sea, que la ciencia sí ayuda al desarrollo, pues, digamos, de la Humanidad, debido a que, digamos, toda la ciencia se basa en una investigación de algo, entonces hay, ya cuando investigamos, ya cuando tenemos las soluciones, los informes, digamos, de la investigación que hemos hecho, pues, ya queremos investigar más de acuerdo a cualquier tema, entonces yo creo que sí ayuda al progreso porque, o sea, sí da un progreso humano, porque es avanzar y no disminuir; depende, es diferente ya si la ciencia es basada, es utilizada para actos médicos o para actos que no deben ser, y que unos piensan que es bueno y otros piensan que es malo, pero, como decía mi compañero, pues eso ya depende de cómo lo vea cada persona, porque para todo es progreso. Si yo soy malo y quiero usar la ciencia para algo malo, pues eso es un proceso para mí, entonces me parece que es un progreso constante.[490]

> Yo pienso que la ciencia no es sólo una cosa y no ataca sólo una rama; esto es muy grande, la ciencia es más que todo, es muy grande; puede que esté a favor o en contra del ser humano, ya sea para beneficio o para ponerlo en contra del ser humano. Estoy de acuerdo que sea para tapar necesidades que tiene el ser humano; cada día se van dando por medio de la tecnología.[491]

En esta etapa se vuelve a encontrar de manera insistente el "yo creo". Sin embargo, las posiciones sobre ciencia y tecnología aparecen mucho más próximas a los diferentes estudios críticos que se han hecho en la escuela alrededor de estas. Del mismo modo, los consensos se rompen y aparecen posiciones más definidas frente a cada pregunta formulada en cada una de las etapas del trabajo investigativo.

¿La historia de la tecnología consiste en la enumeración de objetos, instrumentos o artefactos a lo largo de la historia, al margen de condicionamientos externos?

Una de las ideas más comunes con respecto a la tecnología, es la de considerar que la historia de la tecnología es la historia de los artefactos tecnológicos. Así mismo, se suele considerar que se vive cada día mejor porque cada vez se tienen más y mejores artefactos tecnológicos

[489]. Estudiante 5, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[490]. Estudiante 3, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[491]. Estudiante 14, de Ingeniería en Telemática, octavo semestre, Facultad Tecnológica.

que liberan a los seres humanos de los trabajos más duros y monótonos. Se cae en la concepción restringida de la técnica y la tecnología, al identificarlas ambas únicamente con utensilios, herramientas y máquinas que han evolucionado a lo largo de la historia de la Humanidad.

De otra parte, no se tiene en cuenta que existen otras máquinas y otros artefactos tecnológicos que no necesariamente tiene una naturaleza material, pero que son tan artificiales y tan construidos como los artilugios que se pueden ver y tocar y que han acompañado a los desarrollos técnicos y tecnológicos a lo largo de la historia: las máquinas sociales son también productos tecnológicos (en este caso, de las tecnologías de organización social), que afectan la vida en sociedad, de tal manera, tanto como los artefactos tangibles.

En una fábrica o en un ejército, además de las máquinas diseñadas para la producción y la destrucción, respectivamente, hay otras máquinas también artificiales y no menos importantes que las cadenas de montaje o las armas para el logro de los fines de cada una de estas instituciones. El reparto de jerarquías y la organización de funciones entre obreros, ingenieros, supervisores y administradores, en el caso de la fábrica, o entre soldados, mandos y estrategias en del ejército, son tan importantes o más que la calidad de los artilugios materiales de los que se disponga... Así, lo tecnológico es también lo que transforma y construye la realidad social.[492]

Consideran que la historia de la tecnología es la historia de los artefactos tecnológicos:

> Desde mi punto de vista, yo creo que la tecnología sí está directamente relacionada en la historia con la producción de objetos, de cosas tangibles, porque si la ciencia viene siendo el estudio, la investigación para poder satisfacer la necesidad humana, ¿cómo vamos a satisfacerla sin producir ese aparato o esa cosa que nos va a servir? O sea, qué va a ser la aplicación de lo que hemos estudiado previamente, entonces yo creo que sí va directamente de la mano con eso, y sí va de acuerdo a los condicionamientos externos, porque es la sociedad la que, digamos, siente la necesidad para poder estudiar y producir el artefacto.[493]

[492]. MARTIN, Mariano Gordillo et al., "Modulo 1: Ciencia, tecnología y sociedad". Disponible en: http://www.cneq.unam.mx/programas/actuales/especial_maest/1_uas/0/07_material/maestria/03_aportaciones/Ciencia_Tecnologia_Sociedad_1209.pdf

[493]. Estudiante 10, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

Pues por la parte que yo creo que sí, es porque me leí un libro que se llama *Del hasashi*, entonces en el libro se explicaba sobre los dones del hombre, y que por medio de los dones del hombre, que eran los saberes por medio de la historia, él iba creando un tipo de tecnología y por medio de eso él iba avanzando, entonces, en resumidas cuentas, el libro dice que el ultimo don es el de la informática, para todo tipo de información y comunicación entre las personas por medios informáticos, y que aprovechemos ese tipo de don. Entonces, él enumera uno por uno de todos los instrumentos importantes, en cada tipo de historia, y había, hay un libro que recopila todos los instrumentos a través de la historia y cuenta la historia a través de instrumentos, entonces digamos, se podría llegar a contar la historia a través de instrumentos, llegándose a contar cómo ese instrumento influyó en el tipo de sociedad, entonces en ese tipo sí va de la mano, digamos si pudiera llegar a contar la historia, lo haría contando los instrumentos y lo haría contando cómo influyeron en la historia… así lo haría.[494]

Yo pienso que, a lo largo de la historia, la tecnología sí se puede enumerar con artefactos, artilugios, pues, empezando por el caballo, hay cierto tipo de artilugios que han ido evolucionando mediante la tecnología y pues, eso ha marcado la historia de la misma, y en cuanto a los condicionamientos externos, ¿cuál fue el condicionamiento? Necesitamos movilizarnos más rápido, necesitamos gastar menos energía con los caballos, tenemos combustible, ¡utilicémoslo!, y fue, pues, como la unión de eso y al tener los artefactos en una evolución constante, pues eso generaliza, la historia de cada tecnología, pues es lo que pienso yo.[495]

Sí, porque a lo largo de la historia la tecnología sólo se ha basado en probar teorías, construyendo objetos y así usarlos para perfeccionar la vida del ser humano.[496]

Totalmente. La tecnología existe para suplir necesidades y facilitarle todo al hombre, así que, si aparece un condicionamiento, la tecnología cambia, mejora o crea algo nuevo para suplir esa nueva necesidad; sin embargo, la historia de ésta no se basa sólo en la enumeración de objetos; es más, la modificación y mejora de éstos.[497]

Sí, porque estos instrumentos o artefactos, a lo largo de la historia se van a utilizar y se seguirán utilizando por mucho tiempo, ya sea para tecnologías avanzadas que necesiten tecnologías antiguas.[498]

Por la tecnología se han logrado bastantes objetivos a lo largo de la historia, los cuales tienen que enumerar para mostrar sus procesos y herramientas creadas.[499]

La historia de la tecnología siempre será dar un paso hacia delante, sin importar los medios o los fines; creo que no depende de condicionantes externos ya que necesita ser explorada y encontrada en un medio que no muchos manejan.[500]

---

[494]. Estudiante 4, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[495]. Estudiante 1, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[496]. Estudiante 19, de Construcciones Civiles, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[497]. Estudiante 1, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[498]. Estudiante 16, de tecnología en Sistemas, cuarto semestre, Faculta Tecnológica.
[499]. Estudiante 12, de Tecnología en Sistemas, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[500]. Estudiante 3, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

Otros piensan que la tecnología no puede reducirse a artefactos:

> Pienso que la tecnología es más que un celular, que un aparato tecnológico que conocemos.[501]

> Pues yo, al contrario de todos mis compañeros, pienso que no se puede considerar la tecnología como enumeración de objetos; hay técnicas para hacer cosas y esas no se pueden enumerar y esas no son tangibles. Hacer el amor requiere técnica y no lleva para nada algo tangible, algo que se pueda enumerar; yo no puedo coger y decir, hacer pan, las artes marciales tampoco cogen, digamos, objetos para enumerarse, ante los condicionamientos externos; yo pienso que sí, no tanto por la necesidad del ser humano, sino por el costo que tiene hacerlos, el beneficio que va a dar, no podemos decir que hacer armas es un bien para la Humanidad, no podemos decir que sacar el coltan de la tierra para hacer celulares, cosas ineficientes, pueda ser un bien, porque la gente en África se muere por eso.[502]

Una historia de la técnica cimentada en torno a la idea de progreso que, por un lado, apela a una concepción de la Historia como sustitución de civilizaciones de inferior técnica, por otras de técnica mejor y, por otro, concibe la técnica como un ente autónomo de la evolución histórica de la técnica: un verdadero canto épico legitimador de la frenética carrera emprendida por la Humanidad en pos de un pretendido progreso social, pretendidamente obtenido mediante el incremento general de los niveles de eficiencia tecno instrumental-formato historia del éxito tecnológico.[503]

Tercera etapa

En esta tercera etapa se buscó desarrollar los dos últimos aspectos del modelo de investigación: Desplazamiento-Transformaciones **y** un escenario-subjetivo. Se utilizó como propuesta de trabajo, una de las controversias tecnocientificas desarrolladas por la Organización de Estados Iberoamericanos en la serie *Educar para participar. Materiales para la educación CTS*: *"*La escuela en la red". El tiempo destinado fue de 7 sesiones de tres horas.

---

[501]. Estudiante 21, de Tecnología Sistemas, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[502]. Estudiante 20, de Tecnología civiles, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[503]. SANMARTIN, José et al., *Estudios sobre sociedad y tecnología,* Anthropos, Barcelona, 1992, pp. 20 y 22.

La actividad desarrollada nos permitió avanzar en dos cosas: la primera, hacia el desplazamiento y las transformaciones de los sujetos participantes en el proceso de investigación. En cuanto al desplazamiento, se buscó que, a través la controversia tecnocientífica sobre la escuela en la red, desarrollada durante las sesiones, los alumnos lograran desalojar, desocupar, trasladar unos conocimientos aprehendidos en los espacios escolares y sociales sobre el desarrollo de la ciencia y la tecnología hacia otras formas de comprensión. Las controversias tecnocientíficas se desarrollan a partir de las investigaciones, las consultas y entrevistas a expertos, las lecturas y libros de texto, los debates e informes previos de la controversia, posibilitan enormemente un desplazamiento hacia otras miradas, otros escenarios y transformaciones.

La segunda actividad es hacia la transformación. La puesta en escena de la controversia tecnocientífica sobre la escuela en la red, en el momento de la socialización de los resultados de la investigación y los argumentos esgrimidos por cada uno de los estudiantes que participan del debate, producen desplazamientos o cambios cognitivos hacia la problemática estudiada. Es decir, la transformación en sí, constituye un factor determinante de asumir modificaciones o cambios en el pensamiento, el sentimiento, la acción, la actitud y los valores, en momento de que los alumnos se enfrentan con problemas de índole tecnocientífico.

La acción de desplazar significa desalojar, desocupar, trasladar una persona o cosa de un lugar a otro; el desplazamiento está referido al traslado que se produce, al movimiento interno, al cambio de mirada, a la conexión de sentido, a la asociación entablada. Una vez que los participantes se han encontrado, han explorado la realidad, han recorrido la historia y los espacios geográficos habitados, se llegará al punto en que los participantes se han "desocupado" de aquellos elementos que interferían con nuevas posibilidades para interpretar

la realidad; es decir, que se habrán creado nuevos espacios en donde será posible construir otros sentidos o que se ha llegado al punto que se pueda ir de una manera de ver a otra.[504]

La controversia de la escuela en la red y la educación virtual, se desarrolló de la siguiente forma: se organizaron en grupos de tres a cuatros estudiantes por cada actor social que participa frente a la implementación o no de la educación virtual. Es decir, Familias por una educación libre e independiente, en contra de la educación presencial (FELI); Maestros de Tecnología que defienden el papel fundamental de la escuela virtual; La confederación iberoamericana de sindicatos de enseñantes (CISE); Corporación de empresas multimedia para la edición de recursos educativos por una educación virtual (CEMERE); Docentes investigadores de la Universidad Distrital (DIUD), quienes ven con cierto peligro la educación virtual. Cada grupo debía comenzar a hacer las lecturas de los documentos que apoyan cada una de las posturas.[505]

Las etapas propuestas durante la investigación se desarrollaron como aparecen descritas a continuación:

1. *Presentación y sensibilización.* La controversia puede presentarse partiendo de la lectura de la noticia inicial.

2. Tras la presentación de la noticia, los alumnos responderán individualmente un cuestionario inicial sobre la educación en la red, particularmente sobre la educación virtual.

[504]. GARCÍA Sánchez, Bárbara y BARÓN Javier Guerrero, *Núcleos de Educación Social- NES,* Universidad Distrital, Bogotá, 2012, p. 61.

[505] Cada grupo debía comenzar a hacer las lecturas de los documentos que apoyan cada una de las posturas. Así por ejemplo, para los grupos que se oponen a la educación virtual se recomienda las lecturas: Apple, M.: Educar como dios manda; Barcelona, Paidós, 2002; Galeano, E.: *Patas arriba la escuela del mundo al revés*, Madrid, Siglo XXI, 1998; *El valor de educar*, Barcelona, Ariel, 1997; Laval, C.: *La escuela no es una empresa. El ataque neoliberal a la enseñanza pública*, Barcelona, Paidós, 2004; Buckingham, D.: *Más allá de la tecnología. Aprendizaje infantil en la era de la cultura digital*, Santiago, Manantial, 2008. Los grupos que abogan por una educación virtual, los textos de Illich, I.: *La sociedad desescolarizada*, México, Planeta, 19985; eligieron igualmente, páginas en Internet: http://www.crecersinescuela.org/; http://www.quadersdigitals.net/; http://www.oei.es/; http://www.fundacionauna.com.

Partiendo de sus respuestas se realizarán las aclaraciones que sean necesarias sobre los conceptos básicos.

3. Después de presentar el tema y la controversia, así como las tareas que se realizarán en la clase, se repartirán los papeles entre los equipos.

4. *Trabajo de los equipos.* Durante estas sesiones los equipos preparan, por separado, los argumentos e informaciones con los que intentarán defender sus planteamientos en el debate. Además de los documentos que se les aportaron, los equipos debían buscar nuevas informaciones en las que puedan apoyar su tesis. Del mismo modo, que debían buscar y desarrollar entrevistas con expertos, profesionales, docentes conocedores del tema, para ampliar la información y tener más bases para el debate.

5. En la última sesión debían preparar la exposición pública de su trabajo. Al término de dicha sesión debían entregar un informe escrito de la consulta desarrollada, de las lecturas en clase y de las entrevistas a manera de un ensayo dependiendo del actor que representa en la controversia.

6. *Exposición de los equipos.* Al final de la investigación los estudiantes presentarán un debate público por grupos de trabajo. Los participantes deben hacer uso de todos los argumentos posibles, dando cuenta de los materiales, entrevistas, consultas y toda la investigación desarrollada para sustentar sus posturas en la controversia.

7. Al finalizar la intervención de los expositores se cederá la palabra al conjunto de los alumnos participantes para que hagan las preguntas que considere necesarias a los expositores de la controversia.

8. Al final del debate sobre la controversia, se le pide al público que decida sobre la controversia, teniendo en cuenta los argumentos más sólidos de los actores o del actor que más los convenció con su participación en el debate.

9. Finalmente, se les pide a los estudiantes que hagan propuestas sobre las posibles soluciones al problema planteado en la controversia.

10. Por último, los estudiantes presentan la página y la cartilla, como resultado de todo el proceso de investigación durante la controversia tecnocientífica (ver anexo).

De los resultados obtenidos y el análisis que se puede inferir de esta sesión dentro de la investigación sólo vamos a describir algunos de los temas centrales que nos permitan ver en cierta medida las transformaciones y cambios que supone trabajar con esta metodología. De esta forma, se hará una descripción general de las preguntas que orientaron el debate y de las respuestas de cada uno de los actores que hacían parte de la controversia en torno a la educación virtual.

Las preguntas planteadas para el desarrollo del debate fueron las siguientes:

—¿Qué es la educación y para qué sirve la escuela?

—¿Qué métodos o planteamientos tiene para mejorar la cobertura y allí hacerlos accesibles para todos los tipos de población?

—¿Sería posible educar a un niño a través de un ordenador, sin llevarlo a la escuela?

—¿Qué valores tiene la escuela obligatoria? ¿Qué valores tendría una educación no escolar que se realizara por medio de las nuevas tecnologías?

—¿Qué implicaciones sociales, políticas, económicas, tendría la eliminación de la escolarización obligatoria en todos los países?

—¿Deberían los gobiernos permitir que los padres educaran a sus hijos sin llevarlos a la escuela? ¿Debe ser la escolarización un derecho o también un deber?

—¿Cómo afectaría a la socialización y a la educación de los seres humanos el desarrollo de Internet y de las nuevas tecnologías?

Al final del debate, aparecen las conclusiones del grupo y de los estudiantes que participaron en la controversia, en torno a lo que ellos consideran que debería ser la educación.

Lo que vamos a presentar a continuación, aparece en nueve partes con sus correspondientes preguntas y las respuestas de los actores en la controversia tecnocientífica de la educación en la red. Cabe anotar que la investigación sobre la controversia les permitió al conjunto de participante avanzar de manera considerable en el desplazamiento y transformación de las visiones de los educandos frente al uso de la tecnología, y en particular en la educación virtual.

Al momento que estos deben investigar, hacer consultas de diferentes fuentes: videos, documentales, entrevistas con docentes en el tema de la educación, hacia una mirada o visión, mucha más crítica, no sólo de la educación virtual, sino también de los desarrollos tecnocientíficos y sus implicaciones políticas, económicas y sociales.

Hemos querido retomar algunos de los puntos centrales de la controversia haciendo una selección del desarrollo de la misma para ejemplificar los avances, los cambios, los desplazamientos y las transformaciones de los discentes en la investigación. Del mismo modo, también se seleccionaron algunas de las respuestas de las siete preguntas formuladas a los actores en la controversia, ocupándonos sobre todo de las conclusiones de todos los estudiantes que participaron de la investigación durante el semestre. De todas maneras en los anexos correspondientes se podrá encontrar la integralidad de la controversia.

¿Qué es la educación y para qué sirve la escuela?

Docentes investigadores:

> […] La escuela sirve para impartir un conocimiento finito a partir de la edad intelectual y física de los estudiantes, capacitándolos en diferentes áreas del conocimiento.

***Representantes de Empresas Multimedia*:**

Este aprender a comportarse incluye sentimientos, actitudes y acciones. Para qué sirve la escuela, pues bien entonces definamos qué es la escuela. La escuela viene hacer cualquier centro educativo, centro docente, donde se reúnen las personas, digamos me gustaría ponerlo entre comillas "recibir esta educación".

***Padres de Familia*:**

La educación es como el proceso en el cual se trasmiten conocimientos éticos, morales y la escuela es simplemente el lugar físico donde se trasmiten conocimientos.

CISE:

Para nosotros la educación es un proceso de socialización de los individuos. Al educarse una persona asimila y aprende conocimientos en educación.

***Maestros de Tecnología*:**

Buenos días. Nosotros, como maestros de tecnología y pedagogos, pensamos que es simplemente dar a conocer al individuo el mundo que lo rodea… y cubrir las posibles necesidades o preguntas que tenga dicho personaje, dando así un desarrollo físico y mental.

Docentes investigadores:

Bueno, yo parto que la escuela viene de orígenes griegos, en los cuales se daban tutores a las personas de alta sociedad; entre los romanos, cada tutor enseñaba al joven los conocimientos que debía aprender durante su vida, estos conocimientos.

***CISE*:**

Entonces, pues, como decía anteriormente, las mentes, la Internet nos está volviendo las mentes perezosas, ya que nos da una superficialidad sobre los temas que realmente, pues que aprender en la escuela; decía este escritor que él antes leía libros largos sin ningún problema y que ahora, con el uso progresivo del Internet le da pereza; él dice que le ha vuelto la mente perezosa y él prefiere leer un poco de lo que necesita, a leer todo el libro, a leer todo lo que hacía; decía que él ya no era capaz de leer *Guerra y paz,* entonces, bueno, por esa parte en la creatividad, pues creo que o qué hace el Internet, sí claro, colabora mucho como herramienta, pero ya como principio educativo lo que hace es volvernos la mente perezosa.

¿Qué métodos y planeamientos tiene para mejorar la cobertura en educación, y allí hacerlos accesibles para todos los tipos de población?

***Representante de Empresas Multimedia*:**

> Bueno, respondiendo a la pregunta, yo represento en general a un grupo de empresas; no sólo yo, como editor de recursos virtuales, también hay empresas que, creo, que ya no recuerdo haberlos mencionado, donan sus computadores, donan accesibilidad, y prestan sus servicios para hacer más útil esta cobertura. A ver, hoy en día la cobertura de universidades no es la ideal, sin embargo, ya es bastante grande puesto que, de hecho, ya estamos acá, si esa misma cantidad de capital se puede invertir en educación virtual, los avances van a ser enormes y la cobertura de hecho, va a ser más grande, gracias a estas alianzas, decían por acá.

Moderador:

> Allí, en cuanto a lo que usted mencionaba, en que las empresas están donando computadores, como ya habíamos visto anteriormente, las donaciones de estos computadores son con sistemas operativos muy viejos, y las plataformas que ustedes ofrecen como empresa de multimedia son plataformas que exigen un sistema operacional con unos parámetros, digamos básicos, que, por ejemplo, los computadores que ellos donan con un sistema operativo, digamos Windows 97, 98, 2000, que como todos sabemos que tienen muchas y muy notorias fallas; ahí, ¿cómo suplimos esa necesidad para esos jóvenes?

***Docentes Investigadores*:**

> Ante esto, un computador sin RAM no corre, un computador de sistemas operativos 95, 97, no tienen plataforma, para manejar algo que se llama *flash placer*; si ponemos a ver la cobertura de Internet en Colombia, nada más es del 26%. A grandes rasgos se ve que no más el que te digo yo, el 68% de personas no tiene acceso a Internet. Aun así, una encuesta hecha por el DANE de cierta cantidad de gente que no tiene acceso a luz, lo cual impide que prendan un computador.

***CISE*:**

> Ahora, en el momento en el que tú dices que yo pienso que tecnología, que la educación virtual se va implantar de un día para otro, se va a implantar mañana, yo pienso que no así como el nivel de pobreza, no va a disminuir de hoy a mañana. Yo creo que como tú lo decías hay que ver si hay ricos, también hay pobres, yo creo que en un futuro también van a ver personas que no van a poder adquirir estos

computadores; estos equipos, yo estuve haciendo un proyecto por allá en Potosí, por allá como detrás de estas dos montañas en el que los niños había un colegio, hay un mega colegio gigante, en la cima de la loma y los niños tenían que ir hasta allá para tener que adquirir un computador medianamente conectado, el cual pues, allá la red es muy difícil de que llegue, ahora en los pueblos hay; hay un pueblo que se llama Puente Piedra; allá el nivel de Internet no llega y pues tiene las antenas que se necesitan y el Internet es pésimo; es, o sea, da pena. Allá entonces, como que muchas empresas que están allá situadas prefieren, no sé, venirse a Bogotá a hacer los trabajos que necesitan en el computador y llevarlos allá, pues, porque la cobertura aún no está bien repartida, por decirlo así.

***Padres de Familia*:**

Pongámoslo así, quiero tocar tres puntos. El primero lo del Internet, ya bien sabemos que lo de la educación virtual no va a ser, ya no va a ser mañana, es un proceso; ya que es un proceso, en ese mismo proceso se va ganando la cobertura de Internet; en Internet que es más seguro accederlo en lugares como del que tú hablas.

Maestros de Tecnología:

Pongámoslo así, antiguamente poniéndolo así, en una línea del tiempo, la educación no era como la presencial, no era como muy buena, no todos teníamos el derecho como de educación sí, no solamente acá en Colombia, en diferentes continentes del mundo, era para gente rica, gente que tenía plata sí, el que tuviera educación era el que más tenía plata y el que más triunfaba sí. Entonces, si vemos ahora y queremos implementar la educación virtual a la no presencial ante un ordenador, vemos que si hay que adquirir un proceso y es un proceso netamente grande sí, las tecnologías las hay, las tenemos sí, por cuestiones obsoletas no podemos quedarnos.

Moderador:

Por allí, en cuanto a lo que decía mi compañero, me gustaría mostrar un video sobre unas cifras de cobertura que se hicieron hace poquito con el paro.

Video. *Actualmente, en Colombia hay una población aproximada de 12'800.000 personas, que están en edad escolar; es decir, entre los 5 y 17 años, de los cuales el 18% está por fuera de la cobertura nacional; esto indica que alrededor de 2'300.000 niños no tienen acceso a una educación básica. A pesar de que en Colombia existe alto porcentaje de cobertura en educación, es inquietante ver que de la población con 18 años o más solo 7.415, tuvieron educación preescolar, casi 9'000.000 llegaron a primaria; más de 5.000.000 solo alcanzaron el bachillerato, y sólo únicamente cuatro millones y medio alcanzaron la universidad. Pero por qué estamos en este nivel educativo. El gobierno colombiano invierte el 3.7% del producto interno bruto en educación, lo que indica que somos el país número 14 que invierte en educación a*

nivel Latinoamérica, incluso invertimos menos que Cuba y Bolivia, que tienen menos recursos económicos; pero no hay de qué preocuparnos, estamos viendo tejidos, ya que gastamos el 6.5% del producto interno bruto en recursos militares; gastamos 22.21 billones de pesos en nuestra guerra interna. Si el Estado le diera un poco más de importancia a la educación y destinara para ésta la misma cantidad que invierte en cuestiones militares, con este dinero se podría construir 3.666 escuelas, asegurando que la educación no sólo llegara a la población con mayores recursos, sino que también a la población más vulnerable, que tiene como limitante el dinero para poderse educar.

Moderador:

Entonces, partiendo de esta parte, no tanto de la financiación económica interna del país, sino de la cobertura, y lo último que decía, que la mayoría de la población, en que tiene un limitante que es el dinero, entonces me gustaría que nos respondieran a todos lo de la cobertura.

¿Sería posible educar a un niño a través de un ordenador sin llevarlo a la escuela?

***Docentes Investigadores*:**

Nuestra respuesta definitiva es un rotundo no. Y entonces, yo voy a dar varios argumentos, para decirle por qué no. Primero, me remito a decir qué es educar, como contextualización de la palabra de un diccionario: "Perfeccionar, dar facultades, instruir, dirigir, obrar buenos usos de urbanidad y cortesía". Entonces, me refiero a lo que pasa cuando un niño toca un ordenador, en el momento que está el niño con un ordenador, y es el ordenador el que lo va a instruir, lo va a dirigir y le va a decir cuáles son los usos de urbanidad y cortesía, no lo va a educar como digamos se debería; ejemplos: un computador pasa a ser el amigo, pasa a ser otra persona más para el niño; y varios argumentos están sobre diversos estudios que se han hecho de qué hacen los hipertextos en la lectura de un niño. Me remito primero a Walker Gagamente, que dice que las tecnologías no son meras ayudas exteriores sino también transformaciones interiores de la conciencian nunca más que cuando afectan a la palabra, en ese momento se están dando transformaciones psicológicas, neurológicos e intelectuales en el niño.

Padres de Familia:

Sí es muy posible educar a una persona desde un ordenador; va a recibir autonomía y va a ser personalizada. Cada persona va a aprender lo que quiere aprender y va a hacer su criterio. Decía que las personas se vuelven asociales, porque no lo dijo en esa palabra pero lo dio a entender, y eso es un extremo, porque el hecho de que tenga que estudiar, no significa que va a estar pegada al computador; la persona interactúa con otra gente de su cuadra, de su conjunto, eso no lo va a volver asocial

Maestros de Tecnología:

> Yo pienso que no. En este momento no, puesto que Colombia no está totalmente capacitada para adoptarla ya, eso es un proceso y me gustaría leer una, es muy corta. El artículo que saqué, se llama "De la lectura impresa a la cultura digital", por Iban Colares Sánchez, licenciado en Castellano en la Universidad Pontificia Católica de Valparaíso, de Chile; fue un estudio que se hizo en Chile sobre América. Dice, voy a leer un fragmento: "La inmensa mayoría de padres, docentes, administradores, reconocen que sus alumnos, hijos, leen pocos libros y se interesan poco por las materias escolares, ven mucha tele, consumen muchos videojuegos, intervienen mucho tiempo al oír música, les atrae mucho la imagen y poco la letra escrita, pero antes ellos se acogen los hombres, se critica que esta juventud es menos culta, más despreocupada que la generación anterior y se descalifica y culpabiliza a la televisión, a los videojuegos, a la Internet, esto es política del avestruz: ante el problema ocultar la cabeza".

¿Qué valores tiene la escuela obligatoria? ¿Qué valores tendría una educación no escolar que se realizara por medio de las nuevas tecnologías?

***Representante de Empresas Multimedia*:**

> Estaba consultando algo sobre técnica y cosas así; encontré un documental de unos japoneses que están tan preocupados por el planeta que, gracias a la actualidad virtual que ellos sí tienen, las posibilidades tecnológicas que ellos tienen, están ingeniándoselas para no tener que usar petróleo, para no tener que usar ni siquiera, bueno, específicamente petróleo, para generar electricidad. No tienen que desperdiciar agua, no tienen que desperdiciar nada y son medios naturales, pero, ¿gracias a qué? Gracias a tecnología, entonces, son valores que se están inculcando de que la tecnología sí nos puede dar de pronto pie a una mejor sociedad, cosa que no está haciendo la escuela actualmente.

Maestros de Tecnología:

> Yo voy a leer otra vez la pregunta, porque algo me parece interesante de la pregunta: ¿qué valores tiene la escuela obligatoria? ¡Escuela! Nosotros habíamos definido escuela y lo tomamos de la siguiente manera. Escuela: recibe el concepto de que cualquier otro centro de docentes, centro de enseñanza, centro educativo, colegio, institución educativa. Como aulas, o sea el edificio mismo. Pienso que no se le puede dar un valor a un edificio, a un aula no se le puede dar un valor, digámoslo así, de valores a un establecimiento; yo no le puedo dar un valor. Y por medio de las nuevas tecnologías, estos valores los tendríamos que ir aprendiendo por medio de (un proceso), la interacción que tendríamos con nuestros profesores virtuales, en los foros que se harían de determinado tema.

Docentes Investigadores:

Tal vez, pues cada uno tenemos como cierta interpretación de la pregunta. Usted tiene la interpretación de la pregunta desde el significado de lo que es una escuela no cierto, o sea, qué significa la escuela, que es el sitio a donde van las personas a estudiar. Con referencia a lo que dice el compañero, estoy totalmente de acuerdo si se le puede dar un valor sentimental a esa escuela al sitio; es como cuando usted ha vivido mucho tiempo en una casa, usted le da un valor sentimental a esa casa porque usted ahí dio sus pasos, ahí creció, ahí, no sé, distintas cosas. Con referencia a eso, si a la escuela no se le puede dar, según lo que dice usted, no se le puede dar un valor a un sitio entonces, ¿se le podrá dar un valor a un computador que es el medio por el cual usted está recibiendo la información?, le interrogo eso.

***¿Qué implicaciones sociales, políticas, económicas, tendría la eliminación de la escolarización obligatoria en todos los países*?**

Docentes Investigadores:

Bueno, desde el punto de vista de CISE, creemos que, aunque sea redundante repetirlo porque ya se ha tocado la parte social y en parte la parte política, va tener implicaciones con base en los tres campos; entonces comienzo con la parte social: las implicaciones sociales van ligadas netamente a que, para la sociedad, dejará de existir ese cargo y esa responsabilidad que ellos sienten a enseñarle a sus hijos sobre la cultura, que es básicamente lo más importante dentro de la cultura, ya había mencionado que va intrínseca una serie de valores, como la convivencia, en la cual se resaltan mucho otros. Pues voy a citar de nuevo a Dominique Wolton, en el libro sobre *Sobrevivir a Internet*, en el que decía que cuando más rápido se desarrollan las tecnologías, antes percibimos los que nos separa, entonces, si nosotros nos apegamos más a la tecnología, más nos vamos a separar de la sociedad, o sea, que las implicaciones sociales serían netamente graves, desligarnos de ese significado de lo que es sociedad, de lo que es convivencia, de lo que es compartir y culturizar a las personas. Por otro lado, para soportar las implicaciones políticas de la desescolarización, tenemos que tener claro que la educación virtual está directamente conectada con el uso de la red, y de nuevo me remito al libro *Sobrevivir a Internet*, en el que Dominique Wolton resalta la siguiente frase, que me pareció muy interesante: "la tecnología es solo un instrumento, los dictadores utilizan la radio, la televisión o los satélites y mañana utilizarán el Internet", que para nosotros sería el medio por el cual se desarrollaría la educación virtual igual que la democracia; entonces, a qué va ligado, esto si nosotros vamos a utilizar el Internet como medio para educarlos virtualmente, nos estamos volviendo acríticos, porque, como mencionaba un compañero anteriormente, nosotros vamos a ver lo que ellos nos quiere mostrar, mas no vamos a tener sentido de pertenencia y una crítica ante lo que la sociedad nos muestra, y pues, por último, las implicaciones económicas, es muy claro que si estamos hablando de una educación virtual, como acá decía nuestro representante de las Empresas de Multimedia para la Educación, dice que entonces, bueno, la

educación virtual, ¿quién va a pagar la educación virtual? Lógicamente, lo van a sacar los padres ,porque si los padres abogan por una educación virtual, es porque ellos tienen el dinero y van a pagar, entonces qué pasa si nosotros permitimos, ya sea a corto o a largo plazo, que todos los niños comiencen a educarse virtualmente; vamos a quitar esa responsabilidad al Estado, de responder con un monto por una educación que, para ellos, tiene que ser presencial, entonces ellos se van a horrar un dinero, así sea poco o mucho, se van a ahorrar un dinero para invertir en otras cosas. Haciendo caso específico en Colombia, como se ha dicho, que en la guerra, en nuestra guerra interna, se hace una inversión muy grande, entonces se le quita esa responsabilidad al Estado y ese dinero que se invierte en educación presencial, va a estar a libre elección de ellos.

Padres de Familia:

Pues yo quería retomar un poco lo que dice acá el compañero; es que él fundamenta y pues dice que si uno tiene una educación virtual es igual a tener un pensamiento crítico y es igual a radicarse de la sociedad, ¿tiene algún ejemplo o algún estudio sobre eso?

Representante de Empresas Multimedia:

Usted me está diciendo que solamente, con lo virtual, uno es acrítico; yo le digo que también con lo presencial uno es acrítico. Prueba de eso aquí en la universidad, cuando vivimos la época de paro, había profesores que probablemente estudiaron físicamente, que son ingenieros, que son personas, matemáticos, físicos, que se oponían rotundamente a dejar de hacer clase; ellos a toda costa, querían hacer clase y ellos, aun así, están conscientes de la situación tan tremenda que estábamos viviendo; se oponían, entonces, uno dice, estas personas son acríticas, porque ellos mismos se están viendo perjudicados y aun así no caen en cuenta que tienen que defender lo que es de ellos; entonces puede que sí, salgan personas acríticas virtualmente, pero presencialmente también las hay, y creo que son más bastantes más.

¿Deberían los gobiernos permitir que los padres educaran a sus hijos sin llevarlos a la escuela? ¿Debe ser la escolarización un derecho o también un deber?

Docentes Investigadores:

Pensamos que no, que no... En cuanto a la pregunta, que no… Los padres no pueden educar a los hijos sin necesitar de una escuela, como tal, porque no... La educación que se tomaría ahí, no satisface todas la necesidades que tienen en cuanto a un niño, en cuanto a su personalidad, su integridad y a su cultura; entonces, también asumimos

por qué ese dinero sería mejor presupuestado a más escuelas, a mejor profesorado y a mejor calidad de la educación para cada uno de ellos ¿Debe ser la escolarización un derecho o también un deber? Pues... pienso yo, y pensamos los profesores iberoamericanos que... debe ser un deber porque... cogemos de las mismas palabras que significa un derecho y que significa un deber, entonces, derecho viene a ser: la voluntad elevada a la categoría de ley de la clase dominante, su contenido está determinado por las condiciones materiales de vida de esa clase, por los intereses de la misma, el derecho se estructura como un sistema de normas, de reglas de conducta estatal, entonces el derecho viene, según el país y según las conductas estatales, de un régimen de clases; el deber significa: necesidad moral en cuanto a las obligaciones, entonces... Entonces yo lo tomo como un derecho... (inversión multimedia). Aumentar la cantidad de personas educadas, que en un futuro ingresen a la universidad y cumplan trabajando y poniendo de su parte.

Maestros de Tecnología:

Bueno, primero que todo, muy buenos días para todos. En cuanto a las preguntas que... Vemos ahora, pienso que la educación, por parte de los padres, no es que sea muy conveniente, a no ser que sea un profesional, ¿sí? Pienso que... ¿si se puede?, pues sí... Por medios tecnológicos, ya sea como libros, Internet, medios multimedia. Pero si es un padre que... a simple, *groso modo* de decirlo... solamente tiene los primeros seis años de educación primaria, entonces, pues no creo que sea muy conveniente; sería conveniente en el caso de los valores, el modo de comportarse en una sociedad y ese tipo de cosas, pero no es que sea muy conveniente la educación por parte de los padres, sin el apoyo de un profesional para la educación óptima de este ser. En cuanto a si "la educación es un derecho a un deber", pienso que es un derecho, un derecho, pues para... el personaje, para quien sea, pues gratuito y tenga que ser directamente con recursos del Estado.

***Representante de Empresas Multimedia**:*

Yo coincido que tiene que ser un derecho; independientemente de que sea virtual o no, la educación debe ser un derecho que debe gestionar el estado a las personas... yo creo que así como ya lo hemos venido diciendo desde mucho antes... esto viene a ser un proceso, no podemos pedir que ya el día de mañana sea sólo educación virtual; por lo tanto, inicialmente los gobiernos pueden tener al comienzo los dos modelos de educación, creo que los resultados hablarán por sí solos y a la final se terminará implementando el modelo de educación virtual, y eso es todo.

Padres de Familia:

> Bueno pues, primero, parto de la pregunta, ¿el gobierno primero deberían educar a sus hijos en lugar de dejarlos ir a la escuela? Me parece que sí, porque igual es autonomía de cada familia, yo lo llevo o no lo llevo, ¿cómo lo educo?, por medio de la Internet, virtual o presencialmente y..., por otra parte, estoy de acuerdo con mi compañero que dice que... La educción es un derecho y pues, en este momento, la educación presencial, poco a poco, se irá yendo a la educación virtual, hasta que lleguemos a la educación netamente virtual.

¿Cómo afectaría a la socialización y a la educación de los seres humanos el desarrollo de Internet y de las nuevas tecnologías?

Padres de Familia:

> Bueno, ¿la socialización? Pues es obvio que se va a disminuir en un buen porcentaje, pero el hecho de que haya Internet, el hecho de que haya educación virtual, no quiere decir que la socialización se va acabar completamente. Las nuevas tecnologías. Bueno. La socialización me parece mucho mejor así, ya que, pues, nuestros hijos, por decirlo de otra forma van a tener muchos más conocimientos.

Representante de Empresas Multimedia:

> Pues, yo también digo que las nuevas tecnologías tienen que impactar positivamente a la sociedad, gracias a la gran cantidad de información, la veracidad de ésta ya... la calidad de la nueva educación. Yo creo que hay que quitarnos dos némesis de la cabeza, y es: primero, que la educación virtual va de la mano con altos costos, porque creo que no tiene que ser así; y segundo: es el concepto que tenemos de que las personas que tienen... un alto... ¿cómo decirlo bien? Que pasan bastante más tiempo de lo normal en un computador, son seres asociales, que son seres sin vida, me parece que es un némesis bastante... excluyente para estas personas, porque... Creo que conozco bastantes casos de personas que tienen completamente una vida normal y aún pasan bastante tiempo al frente de un computador, entonces, no tienen, ahí sí... No coincido, no tiene por qué afectar una vida social; independientemente de que no asista a una escuela puede seguir haciendo su vida social en su casa, en su barrio.

Docentes Investigadores:

> Nosotros, los profesores, no estamos de acuerdo con los de las empresas, por varias razones pues... Hay varios cambios que en este momento de por sí se están presentando, entonces, hay algo... Voy a leerlo en orden, según ellos dicen, que los ordenadores se mantienen inertes, que no moldean el pensamiento y que no hacen nada que... La sociedad misma no va ser moldeada por ese mismo pensamiento, por ese mismo ordenador, entonces, lo que ya se ha venido aclarando desde preguntas anteriores es la programación de nuestro cerebro. Otra también que es bastante discutible, son los problemas de salud como: estrés, cansancio, el sedentarismo, obesidad, pereza o pérdida de autosuficiencia; en los niños, pérdida de creatividad y de imaginación; entre las sociedades, pérdida de comunicación interpersonal. También se abren brechas como creación de cibernautas, de culturas cibernáuticas. Hay varios libros que ya se han escrito; un hombre escribió un libro sobre ese cambio social que se está dando, es el aceleramiento, se llama *Sociedad de aceleramiento o sin pausa.* También se da la pérdida de integridad en los jóvenes, en la llamada... vida cibernáuticas, entre muchos tantos. Vida cibernáuticas por medio de redes sociales: Facebook, Twitter, YouTube. También se abren brechas tecnológicas, en el modo de uso de los computadores, siendo los niños quienes lo usan en colegios, en la casa... También el manejo de la información, como verdadera, sin ser revaluada, además, la Internet, es una divinidad, todo lo que dicen es cierto, o sea, la información que se da por la Internet entonces, casi no se revalúa porque... entonces, ya según fue revaluada anteriormente, entonces, se tiende a creer que es cierto. Por medio de las personas: la tendencia a lo rápido, a lo fácil, en donde lo que gaste un menor esfuerzo es lo mejor entonces. Sí, están habiendo varias pérdidas entonces, yo expongo que los medios informáticos moldean el pensamiento y adecúan adaptabilidad del sujeto a ellas mismas; por ejemplo, antes de la Internet había diferentes medios de comunicación, como la televisión, la radio, el periodismo, entonces, esos medios de comunicación y de información se vieron influidos también por la Internet. Ahora, digamos la Internet, si no se dice en la televisión que digamos dan las noticias, síganos en nuestra Web, en nuestra página Web, porque todos los medios de comunicación se moldean a la misma red, a la misma Web, es el medio de comunicación, digamos global. Hay también varios problemas entonces, los voy a citar y después lo...

5. CONCLUSIONES DE LA CONTROVERSIA

En esta parte dejaremos segmentos del texto para poder identificar cómo las controversias tecno científicas, a través del debate, la consulta de libros, las visitas a las bibliotecas, las consultas en Internet, permiten y posibilitan transformaciones y cambios en los educandos. Del mismo modo, permite que los estudiantes que participan en el debate, puedan observar con mayor crítica, cómo los desarrollos de la ciencia y la tecnología terminan afectando no

sólo el ámbito de la educación, sino que también tienen efectos políticos, culturales y económicos.

En la última parte, se le concedió la palabra al público para que, de acuerdo al debate desarrollado en las sesiones, decidieran sobre qué tipo de educación se debía implementar: si una educación virtual o una educación presencial. Como veremos más adelante, el público en general, abogó por una educación de tipo presencial.

Moderador:

> Entonces, ahora vamos a escuchar la opinión del público, en cuanto a si apoyan o rechazan la educación virtual.

Participantes:

> —Mi nombre es Alejandro Piñeros y estoy de acuerdo por la educación presencial, debido a que la educación virtual nos ofrece información, más no formación.
>
> —Mi nombre es David Castro y apoyo la educación presencial, debido a que no podemos confundir la Web y la parte visual, no podemos confundir una herramienta con un medio para la educación.
>
> —Mi nombre es Camilo Rodríguez y yo estoy a favor de la educación presencial, ya que la tecnología no pude reemplazar los procesos naturales del hombre, como lo es la socialización.
>
> —Mi nombre es Leisman Romero; estoy de acuerdo con la educación presencial, puesto que la educación virtual tiene aún muchos problemas, pienso que es un modelo que se ha venido implementando y se implementará.
>
> —Mi nombre es Tatiana Rodríguez y estoy en contra de la educación virtual, porque no podemos permitir que se creen mentes mediocres; tenemos que ir más a fondo de la educación que es algo importante para la formación de las personas.
>
> —Mi nombre es John Pinzón y yo abogo por la educación presencial, debido a que, como han dicho todos presentes, es imposible suplir con la otra los valores que le aplica un ser humano, aunque la educación ya se basará más en la educación virtual.
>
> —Mi nombre es Jonatán y yo abogo por la educación presencial, ya que no hay interacción entre estudiantes y no va a ser lo mismo, va a ver mucha mediocridad.
>
> —Mi nombre es Jefferson y estoy a favor de la educación presencial, ya que el Internet ofrece una herramienta para la orientación se pueda dar.

—Mi nombre es Nicolás Carranza y estoy de acuerdo con la educación virtual, porque sé que tiene sus problemas y todo, pero creo que sí se puede llegar a una buena educación y a unos valores que se pueden inculcar desde ahí.

—Mi nombre es Camilo González, creo que la educación tiene que ser presencial ya que la educación es más eficiente, de pronto en el presente no puede ser tan buena la virtual, pero debe ser de pronto un complemento.

La participación del grupo en general, nos alerta en la necesidad de crear una cátedra sobre ciencia y tecnología que no sólo se dé en la educación superior, sino que también se enseñe en los colegios públicos y se logre llegar a otros espacios: comunidades virtuales, instituciones, comunidades barriales, entre otras.

Veamos algunas de las propuestas:

—Que las personas tengan una orientación de qué es la tecnología para cada uno, generar espacios y así preguntarle a las personas, ¿usted qué piensa de la tecnología?, ¿usted cómo la ve? Que la orientación sea la parte simbólica y mental de cada persona, entonces, si se diera la orientación de eso, entonces cada persona aprendería a llevar la tecnología de un modo normal, de un modo saludable; si se le pudiera decir, y no accederse, entonces ya los riesgos cambiarían porque una persona orientada es una persona que ya sabe... Digamos, como el dicho, "Soldado advertido no muere en guerra", es definir y parar para pensar que nosotros no podemos, que la tecnología nos manipula, porque nosotros debemos tomar las tecnologías de la mano como herramientas y llevar las cosas a lo que son y darle puesto a lo que, es decir, que la tecnología, o mejor darle un título a la tecnología como tal, como herramienta útil. La tecnología nos sirve a nosotros, pero igual la tecnología nosotros le servimos de igual manera, eso de conllevar una tecnología consigo para que no sea un problema, para que no sea una adicción, para que no se nos salga de las manos, entonces yo pediría orientación tecnológica. Muchas personas usamos el celular, pero no leen el manual, es como darle la importancia a lo que uno cree que en verdad importa, no es conocer la tecnología por medios prácticos, sino también conocerla. Esa es mí propuesta: una orientación a la tecnología.[506]

—Yo opino que nosotros tenemos que orientar a los niños desde las escuelas, para enseñarle eso, porque en verdad la mente, la tecnología y la ciencia, sobre los efectos que tiene ésta en el ser humano y su buena utilización.[507]

—Bueno, en cuanto a la ciencia, tecnología y sociedad, son tres palabras que a la vez están muy controladas, pero si nos ponemos a pensar, son conceptos totalmente distintos. Mi propuesta es que la tecnología fue creada por nosotros. Y pues ha sido utilizada bastante en estos últimos años. La tecnología no la tenemos que ver más como un sentido social, sino que tiene que abarcar muchos temas, simplemente porque los rangos de la tecnología en la sociedad es la información, el tipo de aparatos tecnológicos; no cabe resaltar que esta tecnología no se debe resaltar solo allí, sino

[506]. Estudiante 1, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[507]. Estudiante 3, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

que se tienen que ver verdaderamente los problemas que se están presentando, no solamente a nivel social, a nivel político, a nivel económico y a nivel cultural. Y ahora es un aspecto fundamental la conservación de los recursos, del medio ambiente.[508]

—Sería interesante crear una página Web en donde se puedan ver las posturas de los estudiantes de todos los países del mundo, para así para tener una idea global de qué piensa la gente de ciencia tecnología y sociedad, y cómo se viven estas tres temáticas en cada país.[509]

—Mi propuesta sería crear un poco más de conciencia para utilizar las nuevas tecnologías y no crear una adicción a las tecnologías; llamarlas como en verdad son, serían herramientas.[510]

—Yo apoyo la parte que dice que se deberían dar los espacios en los colegios para arrancar desde la escuela y orientar sobre el tema de CTS., y que le den el aprendizaje de cómo utilizar estas nuevas tecnologías e ir cambiando su propósito.[511]

—Mi propuesta sería implantar una materia que sea, ciencia, tecnología y sociedad, y también podría haber un apoyo en la Web, que podría ser algo así como un foro entre diferentes colegios, qué ideas tienen y cómo se podría corregir cierta ideología errada que hay entre los alumnos de estos colegios.[512]

—Mi propuesta sería cómo enseñar en los colegios, pero no tanto como materia, sino más como conferencias; llegar a un colegio y hacer una conversación de CTS. Y hacerles caer en cuenta sobre eso, porque esa problemática es de una sola clase, dos por mucho, y entonces se tornaría aburridor, se podría ir a universidades, colegios, institutos.[513]

—Tomando como primicia que el problema no es ni la ciencia ni la tecnología, yo tomaría más como las intenciones que tiene ésta sobre la sociedad; en el colegio no siempre vemos materias relacionadas con el tema; realmente en mi vida jamás toque algún tema relacionado con éste. Tenemos claro también, que no sabemos manejar muy bien el poder, la tecnología nos da una ventaja sobre la naturaleza aplastante, pero muchas veces la utilizamos para destrozarla y no para mejorarla, que sería lo ideal, por eso yo reitero que mi propuesta sería infundir más una nueva visión en los colegios, quizás una nueva materia, y eliminar conocimientos que probablemente no vayan a utilizar los alumnos de bachillerato.[514]

—Mi propuesta sería aprovechar los medios de comunicación que tenemos, tanto la televisión como la Web, para dar a conocer la problemática real que sufren los países a través de la creación de más tecnología, más ciencia, pero a un alto nivel de pobreza y un ámbito social fuerte.[515]

---

[508]. Estudiante 4, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[509].Estudiante 5, de Tecnología Electrónica, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[510]. Estudiante 6, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica
[511]. Estudiante 7, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[512]. Estudiante 8, de Tecnología Industrial, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[513]. Estudiante 9, de Tecnología en Sistemas, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[514]. Estudiante 10, de Tecnología en Sistemas, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[515]. Estudiante 11, de Tecnología en Sistemas, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

> —Más espacios en colegios, ya que tomamos nuestras bases para nuestras vidas, y orientar a los estudiantes para que vayan profundizando más en el tema.[516]
>
> —Bueno, yo estoy de acuerdo con mis compañeros, y es en orientar a los niños para que usen la tecnología como una herramienta y no abusen de ella.[517]
>
> —Mi propuesta sería implementar una materia que hable de estos tres conceptos de una forma más implícita a la sociedad y no tan mecánica, como se ha venido dando en las instituciones.[518]

6. CONSIDERACIONES FINALES

Desde esta perspectiva, se concluye que una enseñanza de las ciencia y la tecnología debe responder a la pregunta de cuáles son las finalidades de la educación científica, el de concientizar a los estudiantes sobre los problemas sociales basados en la ciencia y la tecnología. Es decir, posibilitar que las personas puedan participar democráticamente en la evaluación y toma de decisiones sobre asuntos de interés social, relacionados con la ciencia y la tecnología; una finalidad educativa que es crucial para el movimiento CTS.

Consideramos necesario que, una educación en ciencia y tecnología, debe tener como mínimo unos conocimientos esenciales, que les permita a los estudiantes entender que la actividad científica, la ciencia y la tecnología, son productos humanos y se suceden en contextos históricos específicos. Es decir, son producto de la cultura humana y hacen parte de ella.

Entre los trabajos de Ciencia, Tecnología y Sociedad, han procurado incluir, en la enseñanza de la ciencia, algunos aspectos vitales presentados por José Antonio Acevedo Díaz:
La inclusión de la dimensión social de la ciencia y la tecnología en la enseñanza de las ciencias.

[516]. Estudiante 12, de Tecnología Sistemas, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.
[517]. Estudiante 14, de Ingeniería en Telemática, octavo semestre, Facultad Tecnológica.
[518]. Estudiante 16, de Tecnología en Sistemas, cuarto semestre, Facultad Tecnológica.

La presencia de la tecnología en la enseñanza de las ciencias como elemento capaz de facilitar la conexión con el mundo real y una mejor comprensión de la naturaleza de la ciencia y la tecnología contemporáneas.

Los planteamientos democratizadores de la sociedad civil, para tomar decisiones responsables en asuntos públicos relacionados con la ciencia y la tecnología, reconociendo también, que la decisión que se toma se basa en valores personales, sociales y culturales.

La identificación de cuestiones clave, relacionados con la ciencia y la tecnología, la familiaridad con procedimientos de acceso a información científica y tecnológica relevante, su interpretación, análisis, evaluación comunicación y utilización.

El papel humanístico y cultural de la ciencia y la tecnología.

El uso de la ciencia y la tecnología para propósitos sociales específicos y la acción cívica.

La consideración de la ética y los valores de la ciencia y la tecnología.

El papel del pensamiento crítico en la ciencia y la tecnología.

La relevancia de los contenidos para la vida personal y social de las personas, para resolver algunos problemas cotidianos relacionados con la ciencia y la tecnología: salud, higiene, nutrición, consumo, medio ambiente y desarrollo sostenible, etc.

En esta tercera parte, concluimos que, tanto educandos como docentes deben tener claro la provisionalidad del conocimiento científico, su empirismo, el papel que juega la observación en el conocimiento científico, la imaginación y la creatividad humana, junto al razonamiento lógico, y la relación recíproca entre sociedad y ciencia, entre otras características.

Características básicas de la NdC (naturaleza de la ciencia) que deberían aprender los estudiantes.[519]

[519]. BENNÁSSSAR, Antoni, VÁZQUEZ Ángel, Ciencia, *tecnología y sociedad en Iberoamérica: una evaluación de la comprensión de la naturaleza de ciencia y tecnología*, Documentos de Trabajo N°5, OEI, 2010, p. 20.

Tabla 18: Características básicas

El conocimiento científico nunca es absolutamente cierto, sino que está sujeto a cambios con nuevas observaciones y reinterpretaciones de las observaciones existentes. Las demás características de la NdC apoyan la provisionalidad del conocimiento científico.
El conocimiento científico es empírico; esto es, se basa o deriva de observaciones del mundo natural.
La ciencia se basa en la observación y la inferencia o deducción. Las observaciones se recogen mediante los sentidos humanos y sus extensiones. Las inferencias son interpretaciones de esas observaciones. Los puntos de vista actuales de la ciencia y de los científicos, guían las observaciones y las inferencias. Distintas perspectivas contribuyen a múltiples interpretaciones válidas de las observaciones.
El conocimiento científico proviene de la imaginación y la creatividad humanas, al menos parcialmente. El conocimiento científico se genera mediante la imaginación humana y el razonamiento lógico. Esta creación se basa en observaciones del mundo natural y en las inferencias que se hacen de él.
Como empresa humana, la ciencia se practica en un amplio contexto cultural, y los científicos son un producto de esa cultura. De aquí se deduce que la ciencia está influida por diversos elementos y ámbitos de la sociedad y la cultura donde se inserta y desarrolla. Los valores de la cultura determinan hacia dónde se dirige la ciencia, cómo lo hace, se interpreta, se acepta y se utiliza. Así mismo, la ciencia influye en la sociedad y en la cultura en la que está inserta
El conocimiento científico es subjetivo y nunca puede ser totalmente objetivo. La ciencia está influida y guiada por las teorías científicas y las leyes aceptadas. La formulación de preguntas, las investigaciones y las interpretaciones de los datos se filtran a través de la teoría vigente. Esta es una subjetividad inevitable, pero le permite a la ciencia progresar y permanecer consistente. El examen de las pruebas anteriores desde la perspectiva del nuevo conocimiento, también contribuye al cambio en la ciencia. Además, hay una subjetividad personal que también es inevitable. Los valores personales, las prioridades y experiencias anteriores, dictan cómo y hacia dónde los científicos dirigen su trabajo.

Las teorías y las leyes son diferentes tipos de conocimiento científico. Las leyes describen las relaciones, observadas o percibidas, en los fenómenos de la naturaleza. Las teorías son explicaciones inferidas de los fenómenos naturales y los mecanismos de las relaciones entre estos. Las hipótesis científicas pueden conducir a teorías o a leyes mediante la acumulación de apoyo sustancial con pruebas y la aceptación de la comunidad científica. Las teorías y las leyes no se convierten unas en otras, en un sentido jerárquico, porque ambas son tipos de conocimiento explícita y funcionalmente diferentes.

Fuente: Lederman, Abd-el-Khalick, Bell y Schwartz (2002)

Así mismo, se debería pensar en transformar la visión que tienen, tanto estudiantes como docentes, de la actividad científica en relación con las siguientes consideraciones:

- La ciencia, como resultado de la actividad de hombres y mujeres en la que no faltan confusiones ni errores, actividad que no es predominio de genios o seres especiales.
- La actividad científica se realiza en un contexto, atendiendo las repercusiones sociales de la investigación científica y la influencia de las necesidades sociales, técnicas, económicas, ideológicas, etc., en los problemas que se estudian.
- La dimensión social y colectiva del trabajo científico, como consulta bibliográfica, intercambios con equipos de trabajo, comunicación y publicación de los resultados, redes de investigación, entre otras.
- Cambios, transformaciones, regresiones o avances del conocimiento científico más o menos vigente. Es decir, crisis y remodelaciones del cuerpo del conocimiento.
- Referencia al carácter abierto de la investigación científica: surgimiento de nuevos problemas, limitaciones del conocimiento actual.
- Las características de lo que hoy en día se conoce como tecnociencia y sus relaciones con el desarrollo del capitalismo, y sus efectos sociales, políticos, ambientales y culturales.

A MANERA DE CIERRE

Los desarrollos tecnocientíficos de los últimos años nos plantean una serie de reflexiones que deben ser considerados en el espacio escolar. Es allí donde cobran importancia y es allí donde los docentes y estudiantes podemos aportar considerablemente desde una perspectiva crítica. En ese orden de ideas, consideramos que la educación tecnológica debe retomar con suma urgencia varios aspectos en el momento de pensar la ciencia y tecnología.

En el ámbito teórico, retomar la crítica desde la perspectiva marxista actual, entorno a la idea de progreso en los siguientes aspectos: la conversión de las fuerzas productivas en fuerzas destructivas; la crítica a la ciencia y la tecnología por haberse convertido en fuerzas productivas/destructivas al servicio del capital; la mercantilización de todo lo excitante, incluyendo el cuerpo humano, el material genético y la naturaleza; una reivindicación de las relaciones entre sociedad y naturaleza.

De este modo, los desarrollos de la ciencia y la tecnología han estado asociados, no a la solución de los problemas y las distintas crisis de las sociedades actuales, sino que, en cierta medida, han acentuado sus problemáticas. Es así como podemos decir, con el texto de Gonzalo Flores Mondragón, que las fuerzas productivas técnicas han acentuado el carácter contradictorio y nocivo de la técnica en la lógica capitalista, en los siguientes aspectos:

> 1.[…] La gama de peligros y daños asociados al desarrollo tecnológico se ha ampliado. La destructividad masiva de la energía nuclear y del complejo militar industrial caracteriza a las nuevas tecnologías del siglo que comienza. Este conjunto de tecnologías incluye la biotecnología —especialmente la ingeniería genética—, la nanotecnología, la ingeniería de nuevos materiales, la neurotecnologia y las ciencias de la vida, así como la convergencia de estas tecnologías en la biología y en la geoingeniería […].
> 2. Aunque en su mayoría no son concebidas con un sentido bélico, las nuevas tecnologías capitalistas han multiplicado los frentes de asedio cotidiano contra el individuo y las formas comunitarias de producción. No obstante, quizá el embate más formidable del capitalismo contra la humanidad, se dirigió a la apropiación y mercantilización de territorios y la manipulación perniciosa de la materialidad de la naturaleza [...].

> El debate sobre el cambio climático ha puesto a la orden del día la consideración de la geoingeniería como la panacea tecnológica de nuestro tiempo. Sin embargo, en los medios masivos de información, se habla del gran fiasco que representa esta tecnología. El manejo de la radiación solar, en realidad, no reduciría de la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera ni la acidificación de los océanos. La mayoría de las tecnologías que se proponen para la remoción y la captura de dióxido de carbono requerirían un uso intensivo de energía, lo que generaría emisiones considerables del mismo gas.[520]

No podemos seguir pensando, que los problemas del desarrollo de las fuerzas productivas/destructivas, desde la lógica del capitalismo, se pueden solucionar con más ciencia y tecnología. Es decir, a un problema ambiental, hídrico, energético y de hambruna, una solución tecnológica, más cultivos y alimentos transgénicos, más energía nuclear, más nanotecnología, sin medir sus efectos en las sociedades.

Para Walter Benjamin, era claro que la concepción mecanicista del progreso había significado un gran fraude para la clase obrera, y que como tal, el concepto de progreso había tenido una función crítica hasta la Ilustración, pero en el siglo XIX, "cuando la burguesía conquistó sus posiciones de poder, el concepto de progreso probablemente perdió muchas de las funciones que lo caracterizaron en un principio"; a ello se sumaría el que "la doctrina de la selección natural tuvo una importancia decisiva en este proceso", pues "a su sombra se fortaleció la opinión de que el progreso se produce automáticamente", lo cual favorecería "además la extensión del concepto de progreso a todos los ámbitos de la actividad humana".[521] Así, pues, con el triunfo de la burguesía, ésta lo desnaturalizó, de modo tal que la noción de progreso se convirtió en algo neutro, despolitizado, hasta el punto de que el progreso se interpretaría hoy día sólo "en función exclusivamente de los avances de la ciencia y la tecnología".[522]

---

[520]. MONDRAGÓN Flores, Gonzalo, "Criterios para definir que son las fuerzas productivas.", en Jorge Veraza, *Karl Marx y la técnica desde la perspectiva de la vida. Para una revisión de las fuerzas productivas*, Ediciones Ítaca, México, 2012, pp. 282-286.

[521]. BENJAMIN, Walter, "Teoría del conocimiento. Teoría del progreso", en *Libro de los pasajes,* Ediciones Akal, Madrid, 2005, pp. 459-490.

[522]. FONTANA, Josep, *La historia de los hombres,* Crítica, Barcelona, 2001, p. 355.

En todo caso, frente a esta realidad, la preocupación inicial sugerida en el *Ángelus Novus: Progreso y tecnociencia desde las teorías críticas,* consiste en que la noción de progreso que hoy se advierte en la escuela —que podríamos admitirla como una generalidad entre los jóvenes—, deslinda las márgenes de lo que podríamos llamar sentido común, en virtud de que la tendencia parece hacer eco en la mirada de asocio con la tecnología y la relación de bienestar humanas futuras. El progreso se reduce, entonces, a su asimilación con la tecnología, mientras la ciencia parece disociada o, en el peor de los casos, asemejada al mismo concepto de tecnología, sin que prime la mínima distinción. En todo caso, esta apreciación no es más que la evidencia de la precariedad del sistema educativo colombiano en aspectos de ciencia y tecnología, y lo que ello implica, su relación con otras disciplinas, como las ciencias sociales.

Al mismo tiempo, como se ha venido señalando, las deficiencias del sector educativo, particularmente en lo que tiene que ver con la preparación de los maestros para afrontar los nuevos retos de la enseñanza de la ciencia y la tecnología, en el ámbito de la educación media, inciden gravemente en tales propósitos. Si bien es cierto, los planteles educativos se han ido nutriendo de gran "número de aportes a partir de diferentes tipos de fuentes; por ejemplo, gran diversidad y mejor calidad de libros de texto, enciclopedias y otros relacionados, todos estos en diferentes tipos de formatos, bien en papel o en versiones digitales; nuevos recursos (laboratorios convencionales y virtuales, software educativo, Internet, audiovisuales…), nuevos contenidos conceptuales",[523] etc., generando con ello un reto para la educación en materia de enseñanza de la ciencia y la tecnología, y de frente a la realidad: la de "preparar a los educandos para tomar decisiones y actuar con capacidad crítica, tanto en la vida cotidiana" como en la búsqueda eficaz de soluciones a los problemas de la sociedad, y ello, a partir de los fundamentos y rigor de sus maestros, lo cual merece replantearse, en virtud de las falencias advertidas y la necesidad de "revisar y analizar el concepto de ciencia que manejan los actores del proceso docente educativo, pues pese a los esfuerzos realizados por algunos académicos en este campo, es claro que los resultados no han tenido el impacto

[523]. *Colegios públicos de excelencia para Bogotá. Orientaciones curriculares para el campo de la ciencia y tecnología,* Serie Cuadernos de Currículo, Secretaría de Educación, Bogotá, noviembre de 2007, p. 30.

esperado en los colegios, lo cual ha conducido a cuestionar la objetividad, neutralidad y representación de la realidad de la ciencia, considerándola una práctica social ajena a otras actividades sociales.

Así, en consecuencia — en ausencia de preocupación del ejercicio de una educación tecnológica fundamentada en la crítica—, seguimos desconociendo que los medios moldean lo que vemos y cómo lo vemos, y con el tiempo, si lo usamos lo suficiente, nos cambia, como individuos y como sociedad, alterando los patrones de percepción continuamente y sin resistencia, y proyectando "su magia, o su mal, en el propio sistema nervioso."[524] A la larga, lo que puede generar es una pérdida gradual de experiencia,[525] una negación y olvido de los conocimientos adquiridos y, a su vez, su reemplazo paulatino por lo "nuevo", conduciéndole hacia una especie alienación cultural y tecnológica, que le mantendrá dispuesto, de manera obediente, sólo a las funciones del consumo.

En el ámbito pedagógico, debemos hablar de una pedagogía crítica que tenga en cuenta los siguientes elementos:

Una pedagogía crítica que dé cuenta de los problemas reales de la existencia humana. Es decir, que piense la ciencia y la tecnología como la propia práctica de la actividad concreta, donde participan instituciones, alumnos, docentes, administrativos, Estado y comunidades, como hacedores, productores o consumidores de los desarrollos tecnocientíficos.

Una pedagogía crítica que incluya procesos de conciencia y de transformación, tanto en los discentes como en los docentes que participan en los desarrollos de la actividad tecnocientífica. La educación es inseparable de la vida, del modelo social y político que queremos construir y defender. Es necesario que los educadores y educadoras críticos, pasemos de una pedagogía crítica a una praxis crítica. Por eso, necesitamos involucrarnos

[524]. CARR, Nicholas, *Superficiales ¿Qué está haciendo Internet con nuestras mentes*?, Taurus, Madrid, 2011, p. 15.

[525] BENJAMIN, Walter, "Experiencia y pobreza", en *Discursos interrumpidos I*, Tauros, Buenos Aires, 1989, pp. 165-173.

"hasta mancharnos las manos",[526] conocer, investigar, participar sobre las diferentes debates filosóficos, epistemológicos, sociológicos y económicos del rumbo de los desarrollos de ciencia y tecnología de los últimos años. Y lo más importante, pasar de una teoría a una praxis propositiva y hacedora.

Desde el punto de vista ético, es perentorio que consideremos los principios que deben guiar los desarrollos tecnocientíficos y su valorización para la resolución de las controversias en la perspectiva de la tecnociencia: principio de responsabilidad, precaución y autonomía.[527]

> *Principio de responsabilidad.* Si queremos, además, experimentar con nuevas entidades artificiales (como por ejemplo: los OMG, partículas nanotecnológicas, clones o embriones para investigación), tendremos que establecer regulaciones globales más estrictas que las que usualmente existen con otros artefactos que no poseen tan alto grado de organicidad o de complejidad. […] La tecnociencia ha logrado que un organismo pueda ser instrumentalizado desde su concepción: podemos utilizar embriones y desecharlos como si fueran jeringas de plástico, podríamos producir clones humanos o animales con la intención expresa de que sirvieran exclusivamente como una reserva personalizada de órganos.
>
> *Principio de precaución.* Dado el margen de incertidumbre con que actúa la tecnociencia, se ha postulado desde hace años el *principio de precaución* como un conjunto de medidas que tienden a modificar, suspender o retirar una acción u operación tecnocientífica cuando ésta implique la posibilidad de un peligro o efecto perjudicial para el medio ambiente o para la salud humana, aunque no existan pruebas científicas contundentes, y si el posible daño es incalculable u ostensiblemente mayor al beneficio proyectado. El principio de precaución se basa en riesgos inciertos, pero no insignificantes. Se debería aplicar cuando ni siquiera puede prevenirse un daño conocido, e implica una inversión de la carga de la prueba para la introducción de una innovación tecnocientífica.
>
> *Principio de autonomía y consentimiento.* Las acciones tecnológicas deben proteger, favorecer y potenciar la autonomía individual y grupal para que cada sujeto o comunidad decida, con la información suficiente y de modo responsable, qué tipo de riesgos es aceptable y qué prioridades de desarrollo tecnológico deben establecerse para distribuir de un modo más justo sus beneficios. En este sentido, es esencial el derecho de los ciudadanos a deliberar sobre las innovaciones tecnocientificas y a elegir los riesgos que están dispuestos a aceptar con conocimiento de causa, desde sus propios parámetros culturales. Los individuos y las comunidades tienen derecho a rechazar cualquier innovación tecnológica, siempre que no afecten el derecho de terceros.

[526]. ENRIQUE, Javier Diez, *Globalización y educación crítica*, Ediciones desde abajo, Bogotá, 2010, p. 318.
[527]. LINARES Salgado, Jorge E., "Controversias tecnocientificas y valoración global del riesgo". Disponible en: www.journals.unam.mx/index.php/afil/article/download/.../29066, consultado 31 de enero 2013.

Así mismo, retomar la perspectiva de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medio ambiente, en dos sentidos: una alfabetización y una democratización en los asuntos que tienen que ver con ciencia y tecnología. Una alfabetización en el sentido de que los estudiantes adquieren herramientas de análisis desde las distintas disciplinas del campo de las humanidades y las ciencias sociales, para entender y comprender el fenómeno de la tecnología; al mismo tiempo, una democratización de la ciencia y la tecnología en el sentido que los alumnos, puedan participar en las decisiones de los desarrollos actuales de la ciencia y la tecnología, como lo recuerda Daniel Gil: si los estudiantes han de llegar a ser ciudadanos y ciudadanas responsables, es preciso que se les proporcione posibilidades de análisis de los problemas que caracterizan la situación de emergencia planetaria, para la consideración de posibles soluciones.

Así pues, desde esta postura, la concepción de la noción de progreso —como se advierte en la tesis—, admite una crítica a la ciencia y la tecnología y su desenfrenado desarrollo, casi ajeno a las reacciones humanas. Ya en los años setentas, Herbert Marshall McLuhan había dicho que el desarrollo extremo de la tecnología estaba destruyendo "el mundo occidental", y que a la larga, en los países atrasados, empezaría a obrar con "los mismos efectos que el ron y la bebida en los indios",[528] y no nos hallamos lejos de esa perturbadora sentencia. En efecto, lejos de someter a la crítica los avances de la ciencia y la tecnología, sus cultores los presentan como las novedades que resolverán todos los problemas humanos, aun cuando implícitamente conozcan sus inmediatas consecuencias, y lo que es más, no admiten los intereses que subyacen en los "nuevos descubrimientos" y sus regidos siempre "como fuerzas productivas del capitalismo contemporáneo".[529] No nos ha servido la experiencia. Seguimos creyendo en el ideal victoriano de progreso, como si fuese una ley de la naturaleza, y como tal, si nos hallamos en una cultura tecnológica, medimos el progreso humano por la técnica. Sin embargo, "la nave en la que vamos ahora no sólo es la más grande de todos los tiempos,

[528]. Entrevista a MCLUHAN Herbert Marshall, en CASSAÚS José Mª, *Teoría de la imagen,* Salvat Editores, Barcelona, 1974, pp. 8-23.

[529]. VEGA Cantor Renán, *¿…Fin de la historia o desorden mundial? Crítica a la ideología del progreso y reivindicación del socialismo,* Ediciones Ántropos, Bogotá, 1997, p. 21.

es también la única que nos queda. El futuro de todo cuanto hemos conseguido desde que evolucionó la inteligencia dependerá de la prudencia de nuestras acciones dentro los próximos (no muchos) años."[530]

De esta forma, lo que nos interesa y planteamos en uno de los capítulos de la tesis, es el de poder acercar, tanto a la ciencia, como a las humanidades, hacia una tercera cultura. Es decir, lograr la confluencia de las disciplinas: sociológica, epistemológica, filosófica, junto a la ciencia y la tecnología en el contexto escolar. Poder saltar juntas, pensar críticamente y proponer otra mirada que de cuentas de sus aciertos y desaciertos.

[530]. WRIGHT, Ronald, *Breve historia del progreso. ¿Hemos aprendido por fin las lecciones del pasado?,* Ediciones Urano, Barcelona, 2006, p. 19.

BIBLIOGRAFÍA

ACEVEDO Díaz, José Antonio, "Educación tecnológica desde una perspectiva CTS: Una breve revisión del tema", en *Revista Iberoamericana de Educación,* Madrid, s. f. Consultado en abril 4 de 2013.

_____, Ángel Vásquez y María Manassero, "El movimiento ciencia-tecnología-sociedad y la enseñanza de las ciencias", en *Educación, Ciencia, Tecnología y Sociedad,* Organización de Estados Iberoamericanos, Madrid, s. f., disponible en http://www.oei.es/salactsi/acevedo13.htm. Consultado en abril 14 de 2013.

ACOSTA, Alberto, "Extractavismo y neoextractivismo: dos caras de la misma moneda", en Miriam Lang y Dunia Mokrani, comps., *Más allá del desarrollo,* Ediciones Abya Yala-Fundación Rosa Luxemburg, Quito, 2011.

AGAZZI, Evandro, *El bien, el mal y la ciencia,* Editorial Tecnos, Madrid, 1996.

AGUIRRE Guzmán, Patricia (editora), *La percepción que tienen los colombianos sobre la ciencia y la tecnología,* Colciencias, Bogotá, 2005.

ALARCÓN Rodas, Norman, "Carbón: saqueo y contaminación", en *Deslinde,* Revista de Cedetrabajo, Nº 43, agosto-septiembre de 2008.

ALEGRE, Luis y Víctor MORENO (Coords), *Bolonia no existe. La destrucción de la universidad europea*, Editorial Hiru, Hondarriba, 2009

AMÍN, Samir, "¿Globalización o apartheid social a escala global?". Texto presentado en la Conferencia Mundial Contra el Racismo de Durban, s.f.

ANDERSON, Luke, *Transgénicos. Ingeniería genética, alimentos y nuestro medio ambiente*, Editorial Gala, Madrid, 2001.

ARENDT, Hannah, *La condición humana,* Editorial Paidós, Barcelona, 1993.

AYARZAGUEÑA Sanz, Mariano et al, *Ciencia, tecnología y sociedad*, Editorial Noesis, Madrid, 1996.

BERNAL, John, *Historia social de la ciencia. La ciencia en la historia*, Ediciones Península, Barcelona, 1964.

BENJAMIN, Walter, "Tesis sobre la filosofía de la historia". En *Discursos interrumpidos*, Taurus, Madrid, 1993.

BOYENS, Ingerborg, *Cosecha mortífera. De los transgénicos a las vacas locas*, Ediciones Flor del Viento, 2001.

BROSWIMMER, Franz, *Ecocidio. Breve historia de la extinción en masa de las especies*, Editorial Laetoli, Pamplona, 2005.

CABERO, Julio, *Tecnología educativa. Diseño y utilización de medios en la enseñanza*, Editorial Paidós Ibérica, Barcelona, 2001.

_____. *Diseño y utilización de medios en la enseñanza*, Editorial Paidós, Buenos Aires, 2001.

CASTRO, Luz Marina, Ismael Nájera, Clara Rodríguez y Renán Vega, *12 de Octubre de 1492: ¿Descubrimiento o invasión?*, CSIF Fedecopetrol, Bogotá, 1991.

COLOMBIA Ministerio de Educación Nacional, *Ciencias Sociales en la Educación Básica. Lineamientos curriculares, áreas obligatorias y fundamentales*., Cooperativa Editorial Magisterio, Bogotá, 2002.

CUTCLIFFE, Stephen H., *Ideas, máquinas y valores. Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad*, Editorial Anthropos, Barcelona, 2003.

DELGADO, Gian Carlo, *Biodiversidad, desarrollo sustentable y militarización*, Editorial Plaza y Valdés, México, 2004.

_____, *Guerra por lo invisible: negocio, implicaciones y riesgos de la nanotecnología*, Editorial Colección El Mundo Actual, México, 2008.

_____, *Sin energía. Cambio de paradigma, retos y resistencias*, Editorial Plaza y Valdés, México, 2009.

_____, "Política pública, educación, ciencia e innovación en México", 2012

DIAZ Borbón, Rafael, "Autonomía y acreditación en la educación universitaria, Colombia, Chile y España", en *Opciones Pedagógicas*, # 34, Bogotá, 2006.

DIEZ, Enrique, "Cómo nos venden la educación: la aplicación de la doctrina neoliberal", en *Revista Opciones Pedagógicas*, # 37, Universidad Distrital, Bogotá, 2007.

_____, "Autonomía y acreditación en la educación universitaria, Colombia, Chile y España", en *Opciones Pedagógicas*, # 34, Bogotá, 2006.

_____, *Globalización y educación* crítica, Ediciones Desde Abajo, Bogotá, 2009.

DOMÍNGUEZ Castillo, Jesús, "La solución de problemas en ciencias sociales", en, Juan Ignacio POZO et al., *La solución de problemas,* Aula XXI, Santillana, España, 1994.

DOMÍNGUEZ, María Concepción, *Didáctica de las Ciencias Sociales,* Pearson, Madrid, 2005.

DUQUE, Martha Alicia, "Recursos estratégicos y biodiversidad", *TLC. Entrega total,* Editorial Fica, Bogotá, 2004.

ECHEVERRIA, Javier, *La revolución tecnocientífica*, Fondo de Cultura Económica, México, 2003.

_____, "Caracterización de la tecnociencia". Disponible en: http://www.publico.es/ciencias/332460/vertido/golfo/podria/afectar/salud/ciudadanos. Consultado el 20 de septiembre de 2010.

ENGELS, Federico, "Prefacio a la segunda edición alemana de 1892" de *La situación de la clase obrera en Inglaterra*. En Carlos Marx y Federico Engels, *Obras escogidas,* Editorial Progreso, Moscú, 1973, tomo I.

FERNANDEZ Montoro, Isabel, *Análisis de las concepciones docentes sobre la actividad científica: una propuesta de transformación,* Valencia, s.f.

FERNANDEZ Martorell, Concha, *El aula desierta. La experiencia en el contexto de la economía global,* Editorial Montesinos, Barcelona, 2008.

FRIEDMAN, Milton y Rose Friedman, *Libertad de elegir. Hacia un nuevo liberalismo económico*, Editorial Grijalbo, México, 1980.

FOSTER John, *La ecología de Marx. Materialismo y naturaleza*, Ediciones El Viejo Topo, Barcelona, 2000.

GARCÍA Palacios, Eduardo Marino et al., *Ciencia, tecnología y sociedad. Una aproximación conceptual*, Organización de Estados Iberoamericanos, Madrid, 2001.

GOMEZ, Víctor M., *Cuatro temas críticos de la educación superior en Colombia. Estado, Instituciones Pertinencia, Equidad Social,* Universidad Nacional, Alfaomega, 2000.

_____, *La educación tecnológica en Colombia,* Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 1995.

GONZÁLEZ, Julio César y Alexander Gómez, "La manipulación genética en el trabajo", en *Revista Conjeturas*, # 6, Universidad Distrital, diciembre de 2001.

GRACE S., Eric, *La biotecnología al desnudo. Promesas y realidades*, Editorial Anagrama, Barcelona, 1999.

HERRERO, Andrés, *La felicidad tecnológica. De un capitalismo sin futuro a un futuro sin capitalismo*, Editorial Catarata, Madrid, 2010.

HIRTT, Nico, *Los nuevos amos de la escuela. El negocio de la enseñanza*, Minor Network, D. L., Madrid, 2003.

_____, "La educación en la era de las competencias", en *Le Monde Diplomatique*, edición colombiana, octubre de 2010.

HAMILTON, Clive, *Réquiem para una especie. Cambio climático: por qué nos resistimos a la verdad*, Capital Intelectual, Bueno Aires, 2010.

HORKHEIMER, Max, *Crítica de la razón instrumental*, Editorial Trotta, s.l., 2002.

JAUREGUI, Sandra, "Algunos efectos sociales de la tecnociencia en el mundo de hoy", en *Conjeturas*, # 7, Bogotá, 2003.

"La Amazonía, según un texto escolar en los Estados Unidos". Disponible en: Forums.terra.com/actualidad/actualidad_C5/actualidad_eeuu_fo102/foro_P336331.

"Las competencias básicas para la sociedad del conocimiento". Disponible en www.conocimientosweb.net/mestizos/articles8.html.

"Las locomotoras santistas: expoliación sangrienta", en Editorial, *Revista CEPA*, año VI, Volumen III, Número 13, Bogotá, agosto-diciembre de 2011.

LAVAL, Christian, "La escuela no es un laboratorio de empresa", en *Cuadernos de Pedagogía* # 346. Disponible en http://cise.pucp.edu.pe/docs/la_escu_labo.pdf. Consultado en abril 15 2013.

_____, *La escuela no es una empresa. El ataque neoliberal a la enseñanza pública*, Paidós Controversias, Barcelona, 2004.

MANDOSIO, Jean-Marc, "El condicionamiento neotecnológico". Disponible en: www.nodo50.org/dado/textosteoria.htm. Consultado en marzo 28 2013.

MANTILLA, Alejandro, "Locomotoras que aceleran, frenos que se activan. Disputas por el territorio en el gobierno de Santos", en *Revista CEPA*, Nº 14, Volumen IV, febrero-junio de 2012.

MARCUSE, Herbert, *El hombre unidimensional,* Planeta-Agostini, Barcelona, 1993.

MARX, Carlos, "Futuros resultados de la dominación británica en la India", en IBID y Federico ENGELS, *Obras escogidas,* Editorial Progreso, Moscú, 1973, tomo I.

_____, *El Capital, Crítica de la Economía Política*, t. 1, Vol. II, Siglo XXI Editores, México, 1982.

MANTILLA, Alejandro, "Locomotoras que aceleran, frenos que se activan. Disputas por el territorio en el gobierno de Santos", en *Revista CEPA*, Nº 14, Volumen IV, febrero-junio de 2012.

MARTIN Gordillo, Mariano y José Antonio López Cerezo, "Acercando la ciencia a la sociedad: la perspectiva CTS. Su implementación educativa", en *Revista Iberoamericana de Educación*.

_____, *Ciencia, tecnología/naturaleza, cultura en el siglo XXI,* Anthropos, Barcelona, 2000.

MARTIN Gordillo Mariano y Juan Carlos González Galbarte, "Enseñanza de la tecnología. Reflexiones sobre la educación tecnológica desde el enfoque CTS", *Ediciones Revista Iberoamericana de Educación*, # 28, 2002.

_____, "Reflexiones sobre la educación tecnológica desde el enfoque CTS". *En Revista Iberoamericana de Educación* (OEI), N° 28, enero-abril 2002

_____, "Acercando la ciencia a la sociedad: la perspectiva CTS y su implantación educativa". En Manuel MEDINA y Teresa Kwiatkowska (coordinadores), *Ciencia, tecnología/ naturaleza, cultura en el siglo XXI,* Editorial Anthropos, 2000, UAM-Iztapalapa

_____, "Ciencia, Tecnología y Sociedad. Proyecto Argo. Materiales para la Educación CTS", Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2001. Sala de Lectura CTS+ I. Disponible en http://www.oei.es/salactsi/argo02.htm. Consultado en agosto 27 de 2012.

_____, *Controversias tecnocientíficas. Diez casos simulados sobre Ciencia, Tecnología, y Sociedad y Valores,* (coord.), Colección Educación en valores, Octaedro OEI, Barcelona, 2006.

_____, "Modulo 1: Ciencia, tecnología y sociedad". Disponible en:http://www.cneq.unam.mx/programas/actuales/especial_maest/1_uas/0/07_material/maestria/03_aportaciones/Ciencia_Tecnologia_Sociedad_1209.pdf

MEDINA Manuel, *Tecnociencia*, Universidad de Barcelona. Disponible en: http://cts.fsf.ub/prometheus/index.htm. Visitado el 3 de marzo de 2012. Consultado abril 20 2012.

_____ y Teresa Kwiatkowska, *Ciencia, tecnología/naturaleza, cultura en el siglo XXI*, Anthropos, Barcelona, 2000.

MEJÍA, Marco Raúl, *Educación (es) en la (s) globalizacione(s)*, Ediciones Desde Abajo, Bogotá, 2005.

MORRIS, William, *Noticias de ninguna parte*, Editorial Ciencia Nueva, Madrid, 1968.

MUÑOZ, Emilio, *Biotecnología y sociedad. Encuentros y desencuentros*, Organización de Estados Iberoamericanos, Madrid, 2001.

MITCHAM, Carl, *Qué es la filosofía de la tecnología?*, Anthropos Editorial, Barcelona, 1989.

_____, "Tres formas de ser-con la tecnología". En *Revista de documentación científica de la cultura*, Anthropos, # 94/95.

MUNFORD, Lewis, *Técnica y civilización*, Alianza Editorial, Madrid, 2006.

MORALES, Juan Carlos, *El hambre al servicio del neoliberalismo*, Ediciones Desde Abajo, Bogotá, 2006.

MUÑOZ, Emilio, *Biotecnología y sociedad. Encuentros y desencuentros*, Organización de Estados Iberoamericanos, Madrid, 2001.

NIEDA, J. y B. Macedo, *Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años*, Unesco, Madrid, 1997.

NÚÑEZ Jover, Jorge, "La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar", 2002. Disponible en: http://www.campus-oei.org/salactsi/nunez06.htm. Visitada el 24 de febrero de 2012.

OEI "Educar para participar. Materiales para la educación en ciencia, tecnología y sociedad," en *Papeles Iberoamericanos*, Madrid, 2008.

"Oportunidades para el capital humano con el auge minero-energético", en *Boletín de Educación Superior,* Nº 18, Ministerio de Educación Nacional, Bogotá, enero de 2012.

ORTEGA Y GASSET, José, *Meditaciones de la técnica y otros ensayos sobre ciencia y filosofía*, Alianza Editorial, Madrid, 2000.

ORTIZ, Blanca, Bárbara García y Luisa Santana, *El trabajo académico del profesor universitario,* Editorial Universidad Distrital, Bogotá, 2008.

PARIS, Carlos, "La sociedad del conocimiento". En http://blogs.publico.es/dominiopublico/3066/la-sociedad-del-conocimiento

PACHON, Damián, *La civilización unidimensional. Actualidad del pensamiento de Herbert MARCUSE*, Ediciones Desde Abajo, Bogotá, 2008.

PASTOR, James, "Prólogo" a John Foster, *La ecología de Marx. Materialismo y naturaleza*, Ediciones El Viejo Topo, Barcelona, 2000.

PÉREZ, Ángel, La *cultura escolar en la sociedad neoliberal*, Ediciones Morata, Madrid, 2008.

PÉREZ, Olga Lucía, *TLC y pueblos indígenas. Entre el saqueo y la resistencia,* Colección Autonomía Indígena, Bogotá, 2007.

PINEDA Serna Leonardo, "El 'cul de sac' del desarrollo científico y tecnológico de Colombia", en *Le Monde diplomatique*, Edición colombiana, mayo de 2012.

POZO, Juan Ignacio, *La solución de problemas*, Editorial Aula XXI, Santillana, Madrid, 1994.

POZO, Juan Ignacio y Miguel Ángel Crespo, *Aprender y enseñar ciencia*, Ediciones Morata, Madrid, 2009.

QUINTANILLA, Miguel, *Tecnología: un enfoque filosófico,* Fondo de Cultura Económica, México, 2005.

RESTREPO, Gabriel, *Orientaciones curriculares para las Ciencias Sociales en Educación Media,* Universidad Nacional, Bogotá, 2000.

RIECHMANN, Jorge, *Gente que no quiere viajar a Marte. Ensayos sobre ecología, ética y autolimitación*, Editorial Catarata, Madrid, 2004.

_____, *Transgénicos: el haz y el envés. Una perspectiva crítica*, Editorial Catarata, Madrid, 2004.

_____, *Un mundo vulnerable. Ensayos sobre ecología, ética y tecnociencia*, Editorial Catarata, Madrid. 2005.

_____, *Biomímesis. Ensayos sobre imitación de la naturaleza, ecosocialismo y autocontención*, Editorial Catarata, Madrid, 2006.

_____, *La habitación de Pascal. Ensayos para fundamentar éticas de suficiencia y políticas de autocontención*, Editorial Catarata, Madrid, 2009.

_____, Coord.), *Nanomundos, multiconflictos. Una aproximación a las nanotecnologías,* Editorial Icaria, Barcelona, 2009.

_____, "Un adiós para los astronautas. Sobre ecología, límites y la conquista del espacio exterior", Ediciones Fundación César Manrique, Servicio de Publicaciones, 2004.

RIFKIN, Jeremy, *El siglo de la biotecnología. El comercio genético y el nacimiento de un mundo feliz*, Editorial Crítica, Barcelona, 1999.

_____, *La era del acceso. La revolución de la nueva economía*, Paidós Ibérica, Barcelona, 2000.

ROBLEDO, Jorge, *El TLC recoloniza a Colombia*, Ediciones TR, Bogotá, 2006.

_____, *La lesiva macroeconomía del TLC.* Intervención en las comisiones segundas conjuntas del Senado y Cámara sobre el Tratado de Libre Comercio, 14 de marzo de 2007. En http://www.moir.org.co/LA-LESIVA-MACROECONOMIA-DEL-TLC.html.

_____, *La verdadera hecatombe. El debate del TLC permanece*, Ediciones Aurora, Bogotá, 2009.

RUSH, Alan, "Ciencia, capitalismo y posmodernidad". En *Herramienta. Revista de debate y crítica marxista*, N# 8, Buenos Aires, Primavera/Verano de 1998/99.

SANMARTIN, José, "La tecnología en la sociedad de fin de siglo". Disponible en: www.oei.es/salactsi/teorema04.htm, consultado, 23 de marzo de 2004. Consultado febrero 24 de 2012.

_____, *Tecnología y futuro humano*, Editorial Anthropos, Madrid, 1990.

_____, Stephen H. Culcliffe, Steven L. Goldman y Manuel Medina, *Estudios sobre sociedad y tecnología,* Anthropos, Barcelona, 1992.

SANTOS Juan Manuel, Conferencia en la Universidad de Brown, 5 de abril de 2011 Disponible en: http://wsp.presidencia.gov.co/Prensa/2011/Abril/Paginas/20110405_04.aspx

SOUSA Santos, Boaventura de, La *universidad en el siglo XXI. Para una reforma democrática y emancipadora de la universidad*, UNAM, CEIICH, México, 2005.

SHELLEY, Toby, *Nanotecnología. Nuevas promesas, nuevos peligros,* Editorial El Viejo Topo, Madrid, 2006.

SHIVA, Vandana, *¿Proteger o expoliar? Los derechos de propiedad intelectual*, Editorial Intermón Oxfam, 2003.

_____, *Cosecha robada. El secuestro del suministro mundial de alimentos*, Editorial Paidós, Buenos Aires, 2004.

TARAZONA, Luis Alberto, "Tecnociencia, sociedad y valores", en *Ingeniería & Desarrollo,* # 14, Universidad del Norte.

TEDESCO, Juan Carlos, "Prioridad a la enseñanza de las ciencias, una decisión política". En *Educación, ciencia, tecnología y sociedad,* Organización de Estados Iberoamericanos, Madrid.

TORRES, Alejandro, "El TLC con Colombia y la gira de Obama por América Latina: asegurando el patio trasero (I)". Disponible en: http://notasobreras.net/index.php?option=com_content&view=article&id=503:el-tlc-con-colombia-y-la-gira-de-obama-por-america-latina-asegurando-el-patio-trasero-i&catid=6&Itemid=25, abril 19 de 2011.

TORRES, Jurgo, *Educación en tiempos neoliberales*, Editorial Morata, Madrid, 2007

VACCAREZZA, Leonardo S., "Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en América Latina", en *Revista Iberoamericana de Educación,* N° 18, *Ciencia, Tecnología y Sociedad ante la Educación,* 1998.

VEGA Cantor, Renán, *Un mundo incierto, un mundo para aprender y enseñar. Las transformaciones mundiales y su incidencia en la enseñanza de las Ciencias Sociales,* Colección Ciencias Sociales, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, 2007, 2 t.

_____, *El caos planetario. Ensayos marxistas sobre la miseria de la mundialización capitalista*. *Elementos para una crítica marxista del progreso*, Editorial Antídoto, Buenos Aires, 1999.

_____, *Los economistas neoliberales: nuevos criminales de guerra*, Centro Bolivariano, Caracas, 2005.

_____ (editor), *Marx y el siglo XXI. Hacia un marxismo ecológico y crítico del progreso.* Ediciones pensamiento crítico, Bogotá, 1998, t 2.

_____, "Las competencias educativas y el darwinismo pedagógico.", en *Rebelión* revista electrónica, 2009. Consultado en mayo 10 2013.

"Vínculo Universidad-Empresa-Estado. Pertinencia educativa e investigación aplicada que responda a las necesidades del país y del sector empresarial**".** Disponible en: http://www.mineducacion.gov.co/1621/w3-article-232769.html. Consultado marzo 5 de 2013.

VILLA, Edison, "La formación popular: propuesta de superación de las prácticas educativas dominantes.", en *Revista CEPA*, volumen II, # 12, febrero-mayo de 2011.

ZIEGLER, Jean, *Los nuevos amos del mundo, y los que le resisten*, Ediciones Destino, Barcelona, 2009.

ANEXOS

ANEXOS CAPITULO IV

UNIVERSIDAD DISTRITAL

"Francisco José de Caldas"

Facultad Tecnológica

Tecnología en Sistematización de Datos

Información general

Espacio Académico	**Ciencia Tecnología y Tecnociencia**			
Pensum al que pertenece				
Código				
Tipo	Espacio teórico-práctico			
Área	Socio humanística			
Créditos académicos	**HTD**	**HTC**	**HTA**	**Horas/semana**
	3	0	1	4
	2--crédito			
Docentes	Lic. RICARDO CASTAÑO TAMARA			
Espacio de acompañamiento	Espacio asignado a los docentes para atención de estudiantes según plan de trabajo docente 2011-I			

2. Justificación

Las transformaciones de la década de 1970 en el desarrollo tecno científico, han dado origen a la fusión entre la ciencia y la tecnología; es decir, la tecnociencia. Ésta se encuentra subordinada a la lógica del capital; es así como la biotecnología, las innovaciones médicas, la nanotecnología, las tecnologías militares, las redes de investigación, las tecnologías de la información y la comunicación TICs, tiene como fin último la pretensión o finalidad de la valorización del capital. Desde esta perspectiva, se dictamina lo que se debe investigar, la

contratación de científicos, la financiación de las investigaciones, con la intención de obtener mercancías o productos derivados de los avances de la ciencia y la tecnología.
En ese orden de ideas, es importante poder profundizar sobre los cambios que ha sufrido la ciencia y la tecnología, teniendo en cuenta para su estudio lo siguiente, particularmente, una aproximación histórica, filosófica y sociológica de la ciencia y la tecnología; algunos desarrollos tecnológicos relacionados con la biotecnología y la microelectrónica y sus implicaciones sociales; y por último ciencia, tecnología e industrial y naturaleza.

3. Objetivos

Como objetivo general se propone contribuir al proceso de contextualización del tecnólogo, aportando elementos teóricos-conceptuales que le permitan analizar el ámbito en que se desarrolla la tecnociencia o la megaciencia, y sus implicaciones económicas, políticas, culturales y sociales.

3.1 Objetivos específicos

Propiciar una mirada crítica del desarrollo de las nuevas tecnología en los ámbitos sociales, culturales, económicos, políticos y ambientales.

Aportar elementos teórico-conceptuales que permitan el análisis crítico de las problemáticas planteadas en clase, que contribuyan en la adecuada aprehensión cognoscitiva de las implicaciones científico-tecnológicas, por parte del educando, en la sociedad.

Determinar los principales elementos de orden político, económico, científico-tecnológico, que permitieron el desarrollo de la ciencia y la tecnología desde la década de los ochenta y su configuración en lo que hoy se conoce como tecnociencia.

Contextualizar en el espacio escolar los conceptos de ciencia, tecnología y tecnociencia.

4. Requerimientos

Disposición de trabajo en grupo
Disciplina de lectura
Asistencia y participación activa.

5. Metodología

5.1 Metodología del curso

La metodología empleada para el desarrollo de la asignatura es la de seminario/taller donde se busca un aprendizaje activo, ya que los participantes o estudiantes deben indagar por sus propios medios de las temáticas planteadas para su desarrollo. Del mismo modo, se desarrollarán algunos talleres que propicien la investigación, la consulta bibliográfica, el análisis, la síntesis y la crítica.

5.2 Método de instrucción

Teniendo en cuenta que se dispondrá de un total de dieciocho semanas para cada semestre académico, con una intensidad de tres horas semanales, tiempo que permitirá el desarrollo de los temas propuestos con las respectivas evaluaciones parciales, los instrumentos metodológicos que se implementarán serán los talleres y los seminarios.

Taller-seminario

Los temas propuestos serán desarrollados mediante estos métodos La actividad está basada en el permanente trabajo en grupo (dos estudiantes mínimo). La sesión se desarrollará de la siguiente forma:

1. Cada sesión dispondrá de dos grupos de estudiantes como centro de discusión, durante la primera hora.

2. El primer grupo tendrá a cargo la lectura de una ficha sobre el tema, en la cual contemple datos e información sobre los autores, así como las tesis centrales de los documentos o textos propuestos; éstos contarán con un máximo de 20 minutos.

3. El segundo grupo tendrá a cargo la exposición central de las lecturas y tema propuesto; además, abrirá la discusión con algunas preguntas complementarias o alusivas al tema central (a la semana siguiente deberán presentar un escrito o memoria de la sesión, en la cual presenten su exposición y el desarrollo de ésta).

6. Contenido programático

Ciencia, tecnología y tecnociencia y las ciencias sociales

Aproximación a los conceptos de ciencia, tecnología y sociedad, CTS

Sobre el concepto de ciencia: algunos tópicos y revisión crítica.
Sobre el concepto de Tecnología: algunos tópicos y revisión crítica.
Sobre el concepto de tecnociencia: algunos tópicos y revisión crítica.

Historia de la ciencia y la tecnología

Relación histórica entre ciencia, tecnología y sociedad

Evolución social y desarrollo técnico-científico en la antigüedad.
Evolución social y desarrollo técnico-científico en la edad moderna.
Evolución social y desarrollo técnico-científico en la actualidad.

3. Estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad contemporáneas

CTS, desde la:
Filosofía de la ciencia.
Sociología de la ciencia.
Ética, ciencia y tecnología.
Evaluación y gestión de la ciencia y la tecnología

4. Dimensión económica del conocimiento científico
La tecnociencia
Ciencia y capitalismo
Ciencia, tecnología e industria militar.
Multinacionales de la ciencia.
Mitos científicos y tecnológicos.

a) Desarrollo científico y tecnológico de la biotecnología y su impacto social

Origen y desarrollo de la biotecnología.
Aplicaciones usuales:
a. En animales
b. Industria
c. Plantas
d. Hombre
e. Guerra

Consecuencias sociales, económicas, ecológicas y éticas de la biotecnología en los países subdesarrollados.
Estudios de caso en el Tercer Mundo.

b) Desarrollo científico y técnico de la microelectrónica

Desarrollo histórico.

La microelectrónica y sus aplicaciones:

a. Informática

b. Robótica

c. Telecomunicaciones

Implicaciones sociales, culturales y económicas.

Estudios de caso e investigación en el Tercer Mundo.

c) Impacto ambiental de las nuevas tecnologías e industria

a. Contaminación ambiental de los combustibles fósiles.

b. Uso y abuso de las industrias de plásticos en el ambiente.

c. Recursos hídricos e industria de autos y computadores.

d. Nuevas fuentes de energía y naturaleza.

UNIVERSIDAD DISTRITAL

"Francisco José de Caldas"

Facultad Tecnológica

Tecnología en Sistematización de Datos

Información general

Espacio Académico	**Globalización y Transformaciones Contemporáneas**			
Pensum al que pertenece				
Código				
Tipo	Espacio teórico-práctico			
Área	Socio humanística			
Créditos académicos	**HTD**	**HTC**	**HTA**	**Horas/semana**
	3	0	1	3
	2--crédito			
Docentes	Lic. RICARDO CASTAÑO TAMARA			
Espacio de acompañamiento	Espacio asignado a los docentes para atención de estudiantes según plan de trabajo docente 2011-I			

Justificación

Las transformaciones mundiales de las dos últimas décadas del siglo XX, han reconfigurado el mapa político, económico y cultural de las sociedades actuales. Es así como asistimos a la repartición del mundo concentrado en tres polos de poder regional: Estados Unidos, Japón y la Unión Europea.

La desaparición de la Unión Soviética y del bloque socialista, permite un nuevo repartimiento del mundo representado en la triadización, junto a los cambio económicos impuestos alrededor del modelo neoliberal en los años noventa. Desde esta perspectiva, se comienza a hablar del fin de la historia y el triunfo del capitalismo sobre todos los demás sistemas

sociales, acompañado de una nueva Vulgata planetaria: globalización, sociedad de la información, o el imperio.

Hoy, más que nunca, es urgente caracterizar las transformaciones contemporáneas con herramientas de análisis crítico, que den cuenta de las nuevas ideologías que pretenden esconder la verdaderas intenciones del imperialismo que se reconfigura, asumiendo, el rostro de un capitalismo salvaje, como lo menciona Jean Ziegler, en su libro, *Los nuevos amos del mundo.*

3. Objetivos

Establecer las incidencias de las actuales transformaciones mundiales en cultura, el medio ambiente, la economía y la política.

Presentar una visión panorámica de algunas de las principales transformaciones del mundo contemporáneo.

Comprender y discutir algunas interpretaciones sobre la globalización, la sociedad de la información, imperio o imperialismo.

Caracterizar la fase actual de la historia capitalista.

4. Contenido programático

a. Breve balance del siglo XX
b. Precisión terminológica sobre la época actual
c. Tendencias del capitalismo actual
d. La nueva geografía del mundo.

1. Características y consecuencias de las transformaciones tecnológicas del mundo actual

a. Las transformaciones tecnológicas

b. La ciencia y tecnología como fuerzas productivas

c. Consecuencias sociales de las modificaciones tecnológicas

d. Transformaciones del mundo del trabajo

e. Transformaciones ecológicas

f. Alcances y límites de la idea de progreso.

2. Modificaciones políticas e ideológicas en el mundo contemporáneo

a. Las multinacionales

b. El fin del Tercer Mundo y la ampliación de la fractura Norte-Sur

c. La tríada y la hegemonía de Estados Unidos

d. El neoliberalismo

3. Transformaciones culturales y medios de comunicación

a).Teorías de la comunicación

b. Escuela de Frankfurt e industrias culturales

c. ¿Ciberculturas o industrias culturales?

d. Internet, educación virtual, entretenimiento y negocio corporativo.

ANEXOS CAPÍTULO V

POSTURAS DE LOS DIFERENTES ACTORES QUE PARTICIPAN EN LA CONTROVERSIA

Empresa Ginefiv Colombia

Por: Angie Carolina Enciso

Aunque sea difícil de creer, los seres humanos son de las criaturas menos fértiles que hay sobre la tierra. Sin embargo, existe un tiempo relativamente corto después del ciclo menstrual en el que la concepción es posible, 25 por ciento de probabilidades en cada mes

.

Hoy en día, la infertilidad es un problema que afecta, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), a cerca de 80 millones de personas en el mundo: de cada 20 parejas, tres tienen dificultades para lograr un embarazo, pero esto tiene solución en la gran mayoría de los casos, si se trata por un equipo de profesionales con experiencia y con la infraestructura y el equipamiento adecuado.

Nuestra empresa cuenta con 20 años de experiencia y más de 15.000 niños nacidos gracias a estas técnicas. Nuestro objetivo e ilusión es ayudar a nuestros pacientes a conseguir su principal objetivo… Tener un hijo.

Entendemos la necesidad de tener un hijo para formar una familia, sabemos que esas hermosas criaturas dan un aire de libertad y ternura a cada uno de los hogares a los que llegan, es por esta razón que creamos esta idea, para ayudar a todas aquellas personas que por diversas causas les ha sido negada la posibilidad de esa gran realización de ser padres, esa hermosa vivencia de compartir su vida y regocijarla con el amor que sólo los padres pueden brindar.

Somos una entidad que busca siempre el bienestar de las personas que se acercan a nuestras instalaciones, porque consideramos que lo más importante en la vida del ser humano es ser feliz, y para ser feliz es indispensable poder cumplir con nuestras metas y objetivos, y con seguridad una de esas metas, uno de esos planes que anhelamos se cumplan, es el de ser padres.

Para contribuir al desarrollo de este objetivo contamos con un equipo de Reproducción Asistida, formado por más de 60 profesionales de distintas especialidades (Ginecología, Biología, Urología, Enfermería y Psicología). Todos nosotros ponemos a diario nuestra experiencia, esfuerzo e ilusión en conseguir nuestro principal objetivo: conseguir los mejores resultados en cuanto a porcentajes de embarazos.

Desde nuestra fundación, hemos sido pioneros en el Tratamiento de la Esterilidad e Infertilidad. De hecho, nuestro trabajo permitió en 1988, el nacimiento del primer bebé procedente de embriones congelados en Madrid y así mismo, en 1996 el primer nacimiento tras una fertilización por Microinyección Espermática. Hoy en día, nuestro equipo de Fecundación In Vitro, reproducción asistida y fertilidad, es el que mayor número de casos trata en la Comunidad.



La recién nacida come muy bien y apenas llora.

El primer caso madrileño...

Nació mediante la fecundación in vitro de un embrión congelado

Sus padres habían perdido ya la esperanza de tener descendencia

El pasado 26 de enero, José Julio Rodríguez y Ana María García fueron padres de una niña, que nació rebosante de salud y que pesó 3,750 kgs. La noticia no tendría mayor importancia si no fuera porque este matrimonio, después de diez años de unión, casi había perdido la esperanza de tener descendencia, debido a que Ana María no podía tener hijos. Como última solución acudieron a la "fecundación in vitro de embriones congelados" y ahora, María, nombre que han puesto a su pequeña, ha llenado de felicidad su hogar. María es la primera niña que nace en Madrid gracias a este sistema, que se realizó por primera vez en Australia hace unos años. En Barcelona hay dos niños más que han venido al mundo exactamente igual que María.

—Es una niña preciosa, muy buena, come bien y apenas llora.

—¿Habíais perdido definitivamente la esperanza de ser padres?

—A pesar de que en ocasiones me venía un tremendo desánimo, nunca perdí la esperanza de ser madre. La gente me decía que abandonara, pero siempre me resistí.

—¿Antes de optar por la "fecundación in vitro de embriones congelados" probasteis otro tipo de técnicas?

—Sí, muchísimas, incluso la inseminación artificial, pero no dio resultado.

—¿Pensáis tener más hijos?

—No, yo tengo treinta y tres años y no debo arriesgarme. Pienso donar los dos embriones que me quedan a otras parejas que tengan el mismo problema que yo. Espero que con esto dos embriones otras mujeres puedan conseguir la felicidad que a mí me embarga en estos momentos.

Ana María ha dado a luz en la madrileña "Clínica 2.200", que abandonará junto a su hija dentro de unos días, puesto que ambas se encuentran perfectamente.

PRINTER PRESS

60

Habla el doctor

El doctor Arenaza, responsable del Laboratorio de la Unidad de Esterilidad Humana de la "Clínica 2.200" de Madrid, explica a nuestra revista en qué consiste la "fecundación in vitro de embriones congelados", técnica aplicada a Ana María García, una mujer de treinta y tres años que no ovulaba, y a quien hubo de provocársele la ovulación.

—En principio, el proceso es igual al de una "fecundación in vitro" normal. Se extrae —dice el doctor Arenaza— una muestra de esperma que preparamos para que sea capaz de fecundar al óvulo. Hay que utilizar 50.000 espermatozoides móviles por cada óvulo extraído y que ha estado dentro de una estufa incubadora que se asemeja al útero de la mujer. Sólo un esperma es válido y cuando consigue entrar en el óvulo se produce un bloqueo. Una vez conseguido esto viene el proceso de fecundación in vitro normal que se lleva a cabo en el laboratorio en un período de tres días.

En el caso de Ana María, hemos realizado "fecundación in vitro de embriones congelados", técnica que todavía está en fase de investigación, pero que ha dado excelentes resultados, pues María es una niña como cualquier otra.

María pesó al nacer 3,750 kgs. y "es una niña preciosa, que com muy bien y apenas llora", a decir de su madre.

¿Qué es la congelación de embriones?

El doctor Arenaza explica que "la congelación de embriones" es una técnica todavía en fase de investigación. Para que los embriones sobrevivan a la congelación, la temperatura tiene que ir descendiendo muy lentamente. Este proceso dura aproximadamente tres horas. El destino final de estos embriones son unos "contaiers" de nitrógeno líquido a 196º bajo cero. A esta temperatura, el embrión permanece congelado en estado de parón metabólico hasta el momento en que lo necesitemos. Luego lo descongelamos a temperatura ambiente. Se suelen introducir más de un embrión en los "containers". El 75 por 100 recupera su vitalidad y su potencial de desarrollarse. Como dato tenemos el caso de Ana María, que además del embrión implantado a ella, hay dos más almacenados. El coste de esta técnica de fecundación viene a ser de, aproximadamente, unas 300.000 pesetas.

Para nosotros es muy importante poner a disposición de una pareja todas las medidas de seguridad necesarias ante una posible complicación. Por esta razón, la clínica está integrada dentro de una infraestructura hospitalaria, concretamente una Maternidad, con ginecólogos y anestesistas de guardia 24 horas al día y con la tecnología más avanzada.

Desde nuestras clínicas de reproducción asistida, somos conscientes de la repercusión emocional que tiene en la pareja el descubrir un problema de la esterilidad. En este sentido, nuestro objetivo es que el trato sea lo más cordial y comprensivo posible y proporcionar a la pareja toda la información necesaria. Para facilitar que se sientan cómodos en nuestro Centro, disponemos de un Servicio de Atención al Paciente, formado por 4 personas a las que podrán consultar en cualquier momento todas las dudas que puedan surgir sobre las técnicas, cómo

planificar y organizar su tratamiento, costos de los tratamientos y consultas, coberturas médicas, apoyo psicológico, etc.

La demostrada experiencia de nuestro equipo de especialistas se soporta en dos pilares:

Nuestras aportaciones a la comunidad científica, mediante la publicación de numerosos libros sobre la especialidad, artículos en revistas científicas, ponencias en congresos nacionales e internacionales y en la estrecha colaboración con otros Centros Nacionales y Extranjeros dedicados a Reproducción Asistida.

La confianza de multitud de profesionales del campo de la reproducción humana, que en unos casos confían a nosotros sus pacientes para que tratemos sus problemas de esterilidad e infertilidad (60% de nuestros pacientes) y en otro nos eligen para formarse y reciclarse en esta especialidad.

A continuación, damos una breve explicación de cada uno de los tratamientos a los que pueden llegar a someterse, dependiendo el caso de esterilidad en el que se encuentren.

TRATAMIENTOS

"Cada caso de infertilidad es singular por sus causas, consecuencias y resultado, cada pareja o persona requiere un tratamiento específico de acuerdo con su historia clínica y sus antecedentes personales, familiares y de pareja, por esta razón Profamilia Fértil ofrece diferentes opciones de tratamiento que pueden ser médicas, quirúrgicas o bien, técnicas de reproducción asistida.

Soluciones médicas: su objetivo es corregir desórdenes hormonales mediante el uso de medicamentos. "Una señora que tenga sólo un desarreglo hormonal, puede tratarse con medicamentos para estimular su organismo e inducir la ovulación". Afirma, el Doctor Carlos Jiménez, Coordinador de la Unidad de Fertilidad de Profamilia.

Soluciones quirúrgicas: son aquellas que deben hacerse para corregir alguna situación predeterminada del o la paciente. Por ejemplo, a través de la laparoscopia, que es un procedimiento ambulatorio, se pueden corregir obstrucciones en las trompas, eliminar quistes ováricos o miomas, liberar adherencias y solucionar la endometriosis.

Otro caso, es el de las mujeres que se ligan las trompas como método definitivo de anticoncepción, pero tiempo después quieren volver a tener hijos. "Estas pacientes, a través de una cirugía, tienen la oportunidad de solucionar su problema de fertilidad", asegura Jiménez.

Y sostiene, "para aquellos hombres, que años atrás se sometieron a una vasectomía, método de planificación definitiva, se realiza un procedimiento reconstructivo, el cual tiene una efectividad del 50 por ciento en reaparición de espermatozoides".

Técnicas de reproducción asistida: son tratamientos que buscan lograr un embarazo, por medio de procedimientos que mejoren la ovulación, la calidad del semen y las dificultades que puedan presentarse en la fecundación, es decir unión entre el óvulo y el espermatozoide.

Inseminación Artificial: por lo general, este procedimiento se practica en pacientes con baja movilidad espermática. El objetivo de esta técnica, es depositar dentro de la cavidad uterina de la mujer, una cantidad de espermatozoides seleccionados, para lograr una fecundación de forma natural en las trompas uterinas.

Fertilización In Vitro convencional: consiste en hacer que el óvulo y el espermatozoide de una pareja se unan fuera del cuerpo de la mujer, en condiciones ideales de laboratorio, que permiten un óptimo seguimiento del proceso. Este procedimiento de reproducción asistida se realiza desde 1978 y es uno de los más reconocidos a nivel mundial.

"Las indicaciones para utilizar esta técnica están determinadas según el cuadro clínico que determine el médico de cada persona o pareja. Incluyen entre otras, mujeres que tienen sus

trompas obstruidas o ausentes, infertilidad inexplicada y ciclos previos de inseminación fallidos", explica el doctor Jiménez.

Fertilización In Vitro con Microinyección (ICSI): ICSI significa inyección intracitoplasmática de un espermatozoide, es decir, introducir directamente un espermatozoide dentro de un óvulo. En sus inicios esta técnica fue implementada para parejas con alteraciones masculinas severas, pero con el tiempo se amplió su uso, para casos con ciclos previos de fertilización in vitro convencional con falla de fecundación o casos en los que el hombre no produce espermatozoides, pero que con una biopsia testicular o aspiración del epidídimo se puedan obtener.

Embarazo-1: su proceso es igual al de la fertilización in vitro convencional, excepto por la manera de fertilizar los óvulos; "mientras que en la forma convencional se colocan varios miles de espermatozoides junto al óvulo, en esta técnica, se tomará el mejor espermatozoide para luego ser inyectado en el interior del óvulo y así lograr la fertilización".

PARA FORMAR UNA FAMILIA

Por: Yury Bohórquez Moreno

Para muchos de los seres vivos, el ciclo natural de la vida es inquebrantable y siempre sucede de la misma manera: nacer, crecer, reproducirse y morir. Sin embargo, en algunos casos este ciclo no se cumple de esta manera. Para algunas personas, cerca del 15% de la población mundial entre mujeres y hombres, la reproducción no es un evento que se dé fácilmente de manera natural; estas personas padecen de la enfermedad conocida como infertilidad.

Según la Organización Mundial de la Salud, la infertilidad es una "enfermedad del sistema reproductivo definida como la incapacidad de lograr un embarazo clínico después de 12 meses o más de relaciones sexuales no protegidas". Aunque la infertilidad no sea una enfermedad que comprometa directamente la vida de quienes la padecen, si compromete la salud mental y el estado anímico de éstas.

La infertilidad, al igual que otras enfermedades crónicas, causa en las parejas alteraciones emocionales, con síntomas como la depresión y demás desajustes emocionales. Sin embargo, los efectos son distintos en hombres y mujeres, debido a que tienen concepciones diferentes tanto de la sexualidad como de la construcción de una familia. En hombres, los efectos emocionales se evidencian mucho más cuando el diagnóstico determina que la causa de no poder concebir un hijo es netamente masculina, a cuando la causa es femenina o no especificada. Esto se debe también, a los conceptos machistas que se conservan en algunas sociedades. Por el contrario, para las mujeres, el problema va mucho más allá de una repercusión social ya que, para algunas mujeres, además de su realización profesional, la maternidad involucra su condición como mujer y su feminidad; teniendo en cuenta que, como tal, el embarazo en sí mismo tienen más trascendencia para ellas.

Debido a esto, a través de la historia, se han buscado mecanismos para brindar una solución a quienes padecen esta enfermedad. Dichos mecanismos van desde tónicos herbáceos e

infusiones, hasta las actuales técnicas especializadas de Reproducción Asistida, siendo la Fecundación In Vitro (FIV) la más conocida a nivel mundial.

La FIV tuvo su aparición en 1978, con el nacimiento de una niña gracias a esta técnica en Inglaterra. Este procedimiento consiste en la unión de las células reproductoras masculina y femenina, para formar un cigoto en un medio artificial. Tras unos días de incubación, si el óvulo ha sido fecundado, se implanta en el útero de la madre.

Debido a la relación de este procedimiento con cuestiones éticas, morales y concernientes al significado de vida, se han generado distintos puntos de vista en contra y a favor de este tipo de técnicas, y otros que están divididos como la comunidad médica y, aunque sea difícil de pensar, las personas infértiles, ya que quienes no tienen los recursos para someterse a este tipo de tratamientos y quienes se sometieron y obtuvieron resultados satisfactorios, apoyan la utilización de la FIV y alientan su reglamentación; pero quienes se sometieron y no consiguieron resultados, después de varios intentos, gasto económico y desgaste físico y emocional, se oponen a ella basándose en estos gastos, el surgimiento de movimientos como el "niñismo" y el cambio del significado de concepción, vida y familia. A la posición de estos últimos es a la que se refiere el presente documento.

Costos de la FIV

Como todo tratamiento médico de alta complejidad, la Fecundación In Vitro tiene un costo realmente alto, aun cuando dicho tratamiento sea ofrecido por entidades del Estado o aunque existan vinculaciones entre los centros médicos especializados en genética y reproducción asistida y los seguros médicos.

En el caso de Colombia, por ejemplo, en Profamilia (Asociación Probienestar de la Familia Colombiana), entidad privada sin ánimo de lucro, "el proceso puede costar entre 110 mil pesos y 13 millones de pesos, aproximadamente, dependiendo del diagnóstico de cada caso." Esto se traduce en que, para las parejas que tienen algún tipo de limitación económica, la

concepción de un hijo propio involucra la hipoteca de sus casas y el gasto de los ahorros de toda la vida para dicho fin.

En este aspecto hay que tener en cuenta que sólo el 25% de los casos que se atienden en estos centros médicos, terminan satisfactoriamente y por lo general ese resultado sólo se obtiene después de muchos tratamientos y sesiones que pueden tomar años. Esto hace que los gastos económicos crezcan de manera casi exponencial y que con el paso del tiempo y de las sesiones, aunque el deseo y la esperanza de concebir un hijo sigan presentes, las probabilidades de lograrlo son cada vez menores. Como resultado, cuando se decide abandonar el tratamiento, se obtienen grandes deudas sin haber conseguido concebir un hijo.

Cabe resaltar que en estos centros médicos no informan a las parejas sobre la disminución de probabilidades, ya que cada una de estas parejas representan ingresos económicos a dichos centros, el cual es el objetivo principal de las empresas en las que se investiga y desarrolla este tipo de técnicas de reproducción asistida. Para los dueños y colaboradores de estas empresas, el deseo de concebir un hijo se ha convertido en un negocio bastante lucrativo.

Desgaste físico y emocional

La FIV es considerada como la solución a la desesperanza y desesperación que causa la infertilidad; sin embrago, en muchos centros médicos no se les informa a las parejas los riesgos médicos que se pueden tener al seguir con estos tipos de tratamientos y mucho menos se les brinda apoyo psicológico durante el tratamiento.

Dentro de los riesgos médicos que no son informados a las parejas infértiles, se pueden destacar: los embarazos múltiples (mellizos, trillizos, cuatrillizos o incuso más), hemorragias durante la extracción de óvulos y espermatozoides, el aborto espontáneo y los partos prematuros: Esto último comprometería no sólo la salud de la madre, especialmente si es una mujer mayor, sino que también la salud de los bebes. La falta de información en este tema hace que las personas decidan tomar este tipo de tratamientos creyendo que son seguros y que no representan ningún tipo de riesgo para su salud. De esta manera, son engañadas e

impulsadas a seguir con un tratamiento costoso y desgastante, en total ignorancia de lo que puede salir mal durante el procedimiento.

La inexistencia del apoyo psicológico es preocupante, ya que los efectos emocionales no sólo se presentan en el momento del diagnóstico, sino en todo el proceso que se decida tomar. Dichos efectos no sólo se mantienen sino que también cambian de acuerdo a la fase de dicho proceso. Entonces las parejas se ven obligadas a enfrentar dichos cambios emocionales por su cuenta, lo que hace aún más difícil el procedimiento.

Ahora, el panorama emocional se complica cuando los tratamientos no brindan los resultados que se esperan, ya que en estos casos los efectos emocionales se multiplican y con frecuencia son más agresivos que durante el transcurso del tratamiento. Uno de los sentimientos que se producen en esta etapa es la frustración, la cual a su vez aumenta la obsesión y los pacientes no quieren suspender los tratamientos, aunque no estén dando resultados y sin tener en cuenta la desaprobación religiosa y social que tienen estos procedimientos. Muchas parejas católicas que se inclinan por la FIV para poder tener hijos, consideran que su Iglesia los abandonó y que les niega la posibilidad de conformar una familia y de criar a sus hijos dentro de los valores que promulga la Iglesia.

"Tener un hijo es un deseo pero a veces no vez otra cosa en la vida y se convierte en una obsesión que puede tener consecuencias nefastas"

Finalmente, cuando se decide abandonar los tratamientos, es sufriendo ahora un proceso de resignación a no tener hijos propios, y optan por otras alternativas, como la adopción, que pueden llenar parcialmente los vacíos que dejó el largo tratamiento de FIV.

El "niñismo"

El "niñismo" es el resultado de una obsesión: ser madres más que perfectas. Básicamente, las madres niñistas pretenden criar a sus hijos de una manera muy tradicional, es decir, encargarse de su educación, utilizar sólo alimentos orgánicos y pañales de tela, dejando de

lado sus prometedoras carreras profesionales. Como es de esperarse, para las líderes de la liberación femenina, "vivir para los niños no es sustancialmente distinto a vivir para los hombres".

De manera directa o indirecta este movimiento se convierte en una forma de manipulación y presión hacia las mujeres infértiles, ya que dicho movimiento hace ver a las mujeres que la única forma de estar completamente realizada como mujer es mediante la maternidad. Hay que tener en cuenta que el hecho de querer ser madre no significa que se deba renunciar al campo profesional y mucho menos que para estar en este campo se deba sacrificar la maternidad. Así lo demuestra numerosas mujeres alrededor del mundo que balancean su vida familiar con una excelente carrera profesional. Al dejar de lado la realización profesional, habiendo logrado grandes alcances en la liberación femenina, una mujer renuncia a verse como un ser que construye sociedad, y regresa a ser un ente servil y dócil.

Debido a la obsesión por ser una madre perfecta, se manipula a las mujeres infértiles y se les infunde una obsesión mayor por el deseo de ser madres, haciendo que recurran a más centros médicos especializados para practicarse tratamientos de FIV sin detenerse a pensar en los problemas sociales, físicos, mentales y económicos que esta acción puede acarrear.

Concepción y vida

Básicamente, la diferencia entre la reproducción natural y la asistida es la forma en cómo se da la concepción. En la primera, ésta tiene lugar en el cálido útero materno, donde el embrión empieza su crecimiento de manera casi inadvertida; en la segunda, la concepción se da en un frío tubo de ensayo, haciéndolo un proceso forzado, quitándole parte del significado del milagro de la vida. Y esta diferencia conlleva a otra mucho más trascendental: el vínculo que se establece entre la madre y su hijo. Este vínculo no hace referencia netamente al físico, el cordón umbilical, sino a un vínculo más "espiritual", que hasta el momento no se ha podido demostrar científicamente, pero se sabe que existe. Y se sabe que existe porque, cómo más se pueda explicar que el bebé dentro del útero reaccione de forma diferente de acuerdo a las

emociones y situaciones que vive la madre. En la concepción natural, este vínculo se presenta desde el momento mismo de la fecundación; en la concepción artificial se da sólo cuando el embrión es puesto en el útero. Los efectos de este vínculo tardío se hacen evidentes cuando el niño ha nacido, cuando el tratamiento ha sido exitoso, y no se presenta la sana dependencia durante los primeros años de vida de un hijo hacia sus padres.

Ahora bien, el cambio en el significado de la concepción también influye el cambio en el significado de la vida. El deseo de ser padres en las parejas infértiles es realmente grande, ya que un hijo es visto como la extensión de la propia existencia. Conscientes de esto, las parejas recurren a la FIV para hacer realidad su deseo. Sin embargo, cuando los tratamientos no dan resultado y al final se toma la decisión de abandonar, es cuando asumen una posición más reflexiva y madura hacia el tratamiento. Reflexionan sobre si en verdad el tratamiento estaba ayudando a materializar su deseo de tener un hijo propio, o si por el contrario, iba en contra de él. Entonces, se llega a la conclusión de que su deseo y la forma en que querían materializarlo se contradecían. Dicha contradicción se fundamenta en que si el deseo es tener un hijo, cómo se puede permitir que los embriones producidos en laboratorio con óvulos y espermatozoides propios, sean congelados y sólo sea escogido el más apto para vivir. ¿Acaso un embrión no es ya un hijo propio? ¿Qué pasaría con los hijos congelados? ¿No es absurdo tener hijos pero tenerlos congelados y que al final sólo uno o dos tengan la posibilidad de vivir? ¿No sería eso también una forma de aborto?

Es cierto que de manera natural también sólo el más apto para vivir es quien sobrevive; sin embargo, la selección de que sea éste no es un proceso concienzudo sino que se deja en manos de la misma naturaleza quien es, al fin y al cabo, quien determina las condiciones en las que se vive y se sobrevive.

FIV y familia

Con frecuencia se escucha que las parejas desean tener un hijo para formar una familia. Sin embargo, una familia no es solamente lazos de sangre entre padres e hijos; al ser la base de la sociedad, la familia también se constituye mediante el sólo hecho de convivir como pareja, ya que en ella se vivencia valores como respeto, el diálogo, la responsabilidad, el apoyo

mutuo; valores que no necesariamente necesitan de la existencia de un hijo para que sean evidenciados. En este sentido la adopción sería una opción para "formar una familia".

Sin embargo, si se quiere hablar de familia como relaciones de consanguinidad, con el uso de técnicas como la FIV, el significado de familia como tradicionalmente se había conocido se pierde. En febrero de 2004, se conoció el primer caso de un hombre a quien un tribunal confirma su paternidad, fruto de una FIV y un donante, debido a su firma en una solicitud. Aunque el hombre ya no vivía con la madre de la niña, y esta sostenía una relación con otro hombre, legalmente el hombre era el padre de la niña, porque había sido él quien dio la autorización para que se utilizara semen de un donante para poder tener hijos. Claramente este caso representa un quebranto al sentido de la familia ya que esta niña producto de un tratamiento de FIV, en algún momento de su vida "tendrá que aceptar el hecho de que tiene un progenitor masculino biológico, del que no se sabe nada, un padre legal con el que no tiene contacto, y más probablemente una figura masculina que hace de padre y que es único que conoce como tal". Entonces, ¿a quién se le debería llamar padre?

Esta situación no se da solamente en el caso de los padres; también se presenta para las madres, con las llamadas "madres de alquiler"; pero en este caso el problema se hace mayor, ya que se está usando a las madres de alquiler para fomentar el negocio de venta de bebés, y legalmente no hay ningún impedimento para ello, debido a la confidencialidad con la que se tratan los procedimientos donde los óvulos y espermatozoides son donados.

Ahora también se presentan casos donde los donantes son familiares de la pareja que se está sometiendo a tratamientos de FIV, entonces los roles de la familia se ven alterados, es decir los papás, biológicamente hablando, ya no son los papás sino que son los hermanos, los primos, los tíos del bebé que viene en camino o que ya nació gracias a este tipo de tratamientos.

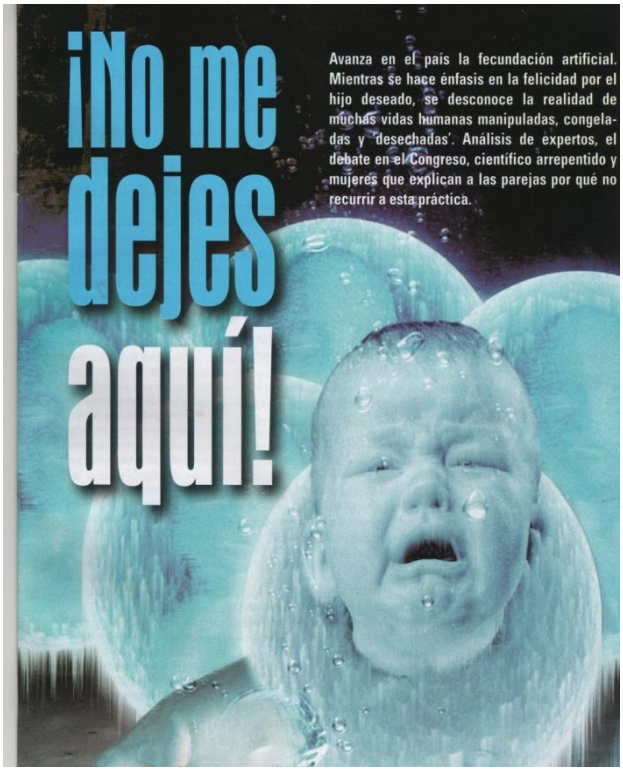
Teniendo en cuenta lo ya expuesto y a manera de conclusión, se puede decir que la Fecundación In Vitro, aunque sea una opción, en algunos casos de resultados, aún sigue

siendo una técnica muy inmadura, en donde no se brindan seguridades ni en términos médicos ni en resultados, sino bajas probabilidades. Sigue siendo una técnica poco desarrollada que brinda más riesgos que satisfacciones y a la que en muchos casos se llega por engaño de los mismos centros médicos sobre sus bondades, sin nombrar siquiera lo que puede salir mal.

Es por esto que las personas infértiles deberían tener una visión un poco más crítica a cerca de este tipo de ayudas, ya que, el dejarse enceguecer por el deseo de concebir un hijo por cualquier método, puede hacer que se tomen decisiones apresuradas. También hay que tener en cuenta que, independientemente de la postura que se tenga con respecto a la FIV, se está jugando con la vida, no solamente con la de la criatura que se está buscando concebir, sino también con la propia, y a futuro se van a producir consecuencias que sin lugar a dudas afectaría la salud física y mental, así como la forma de relacionarse en sociedad, incluso la misma vida en pareja se puede ver afectada.

La Iglesia ante la Fecundación *In Vitro*

Por Miguel Ángel Cadena Sierra



Los adelantos tecnológicos en el campo de la fertilidad nos traen nuevos retos y nuevas preguntas en cuanto a la moralidad de algunos procedimientos. ¿Cuáles son las técnicas de fertilización moralmente aceptables? ¿Cuáles no? ¿Por qué? A continuación presentamos unas reflexiones sobre la esterilidad y la fecundación artificial homóloga (técnica encaminada al logro de una concepción humana mediante la unión *in vitro* de gametos de los esposos). Estas reflexiones están basadas en la encíclica *Donum Vitae* (Respeto a la vida humana naciente y la dignidad de la procreación) de la Congregación para la Doctrina de la Fe, sección II, números 4,5 y 8.

En sus enseñanzas sobre el matrimonio y la procreación, la Iglesia nos dice que el acto conyugal tiene dos significados: uno unitivo y otro procreador. Es decir, que el mismo acto por el que los esposos se unen en una sola carne, es el que los hace "idóneos para engendrar una nueva vida.". Dios ha querido que haya una conexión inseparable entre estos dos significados del acto conyugal que el hombre no puede romper por propia iniciativa.

Esta doctrina aclara el problema moral de la fecundación artificial homóloga. Si, por un lado, la contracepción priva intencionalmente al acto conyugal de su apertura a la procreación, por

otro, la fecundación artificial intenta una procreación que no es fruto de la unión específicamente conyugal. Por lo tanto, la fecundación artificial deja la procreación fuera del acto conyugal; es decir, del gesto específico de la unión de los esposos.

Un hijo ha de ser el fruto de la donación recíproca realizada en el acto conyugal, en el que los esposos cooperan como servidores y no como dueños, en la obra del Amor Creador.

El origen de una persona humana no puede ser querida ni concebida como el producto de una intervención de técnicas médicas y biológicas: esto equivaldría a reducirlo a ser objeto de una tecnología científica.

El deseo de un hijo es un requisito necesario desde el punto de vista moral para una procreación humana responsable. Pero esta buena intención no es suficiente para justificar una valoración moral positiva de la fecundación *in vitro* entre los esposos.

La Iglesia es contraria, desde el punto de vista moral, a la fecundación "in vitro"; ésta es en sí ilícita y contraria a la dignidad de la procreación y de la unión conyugal, aun cuando se pusieran todos los medios para evitar la muerte del embrión humano. El sufrimiento de los esposos que no puede tener hijos o que temen traer al mundo un hijo minusválido es una aflicción que todos deben comprender y valorar adecuadamente.

Por parte de los esposos el deseo de descendencia es natural: expresa la vocación a la paternidad y a la maternidad inscrita en el amor conyugal. Este deseo puede ser todavía más fuerte si los esposos se ven afligidos por una esterilidad que parece incurable. Sin embargo, el matrimonio no confiere a los cónyuges el derecho a tener un hijo, sino solamente el derecho a realizar los actos naturales que de suyo se ordenan a la procreación.

Un hijo no puede ser considerado como un objeto de propiedad: es más bien un don, "el más grande" y el más gratuito del matrimonio, y es el testimonio vivo de la donación recíproca de sus padres. Por este título el hijo tiene derecho a ser fruto del acto específico del amor

conyugal de sus padres y también tiene derecho a ser respetado como persona desde el momento de su concepción.

La esterilidad, cualquiera que sea la causa, es una dura prueba. La comunidad cristiana está llamada a iluminar y sostener el sufrimiento de quienes no consiguen ver realizada su legítima aspiración a la paternidad y a la maternidad. Los esposos que se encuentran en esta dolorosa situación están llamados a descubrir en ella la ocasión de participar particularmente en la cruz del Señor, fuente de fecundidad espiritual. Los cónyuges estériles no deben olvidar que "incluso cuando la procreación no es posible, no por ello la vida conyugal pierde su valor. La esterilidad física puede ser ocasión para los esposos de hacer otros importantes servicios a la vida de las personas humanas, como son, la adopción, los varios tipos de labores educativas, la ayuda a otras familias, a los niños pobres o minusválidos".

Muchos investigadores se han esforzado en la lucha contra la esterilidad. Salvaguardando plenamente la dignidad de la procreación humana, algunos han obtenido resultados que anteriormente parecían inalcanzables.

Cada vez más gente cree que la FIV es la única solución para los matrimonios que están desesperados por tener un hijo. Pero como han señalado noticias recientes, la FIV está llena de elementos deshumanizantes para el bebé, elementos que deshonran la dignidad que Dios le ha dado.

Los recientes artículos sobre la “reducción selectiva” han causado gran preocupación. La “reducción selectiva” consiste en abortar a uno o más niños que han sido concebidos por medio de la FIV al inyectar cloruro de potasio en el corazón latiente del bebé. En un artículo publicado en ABC News, este procedimiento es justificado por medio de la siguiente explicación: “Si a las mujeres se les permite abortar sus embarazos en base a sus opciones preferenciales, no se les puede negar el derecho a abortar solamente parte de un embarazo”.

Técnica de transferencia múltiple

¿Por qué muchas mujeres que se someten a la FIV terminan embarazadas con mellizos o trillizos? Usualmente, los médicos transfieren múltiples embriones a la madre con la esperanza de que uno va a sobrevivir. Aun así, la tasa de éxito del logro de un embarazo es alrededor del 33%.

En EE. UU., unos 500,000 embriones han sido abandonados por sus padres en el congelador del laboratorio, porque ya no se "necesitan". El gran especialista en genética, Jerome Lejeune, describió con gran acierto este congelador como una "lata de concentración". Verdaderamente, "La crioconservación es incompatible con el respeto debido a los embriones humanos" (*Dignitas personaje*, Nº 18).

Hay muchas otras maneras por medio de las cuales el proceso y el negocio de la FIV tratan a estos pequeñitos seres humanos como si fuesen menos que seres humanos. Los embriones "no deseados" son descartados como desecho médico, si tienen defectos genéticos o son del sexo "equivocado"; bajo la ley actual, los embriones están bajo la competencia de las leyes de propiedad en vez de las leyes de custodia infantil; y los hijos a menudo son manipulados genéticamente cuando están en la *caja de petri.*

Dios es el autor de la sexualidad. La sexualidad es algo hermoso y bueno cuando respetamos el plan de Dios para ella. Dios quiso que la sexualidad fuese la expresión de la autodonación total del amor abierto a la transmisión de la vida en el contexto del matrimonio entre un hombre y una mujer, que se han comprometido el uno al otro para toda la vida.

La anticoncepción y la esterilización son inmorales porque la dimensión procreadora (dadora de vida) del acto conyugal es deliberadamente separada de la dimensión unitiva (dadora de amor) del acto conyugal, de tal manera que los actos por medio de los cuales Dios puede elegir transmitir la vida son hechos deliberadamente infecundos. La FIV disocia la dimensión dadora de amor de la dimensión dadora de vida.

La FIV es la otra cara de la anticoncepción. La anticoncepción es tener relaciones sexuales sin bebés; la FIV es tener bebés sin relaciones sexuales. Si bien es cierto que la Iglesia ha

sido acusada a menudo de ser anti-sexo, en realidad enseña que los actos por medio de los cuales un nuevo ser humano viene al mundo son un reflejo del amor Trinitario. A lo que la Iglesia se opone es la degradación de la sexualidad.

Sin embargo, cualquiera que sea la forma en que un niño ha venido al mundo, su vida debe ser respetada y protegida. El Papa Juan Pablo II se pregunta en su encíclica *El Evangelio de la Vida:* "¿Acaso se puede ser un ser humano sin al mismo tiempo ser una persona humana?" La ciencia nos muestra que desde el momento de la fertilización ha comenzado una nueva vida humana. No se trata de un ser humano en potencia, sino de un ser humano con un gran potencial. A medida que crecemos hacia la adultez, no hay cambios en nuestra naturaleza como seres humanos ni en nuestro valor como personas. La vida del ser humano debe ser respetada en cada fase de su desarrollo y existencia.

Papa afirma que fertilización in vitro viola la dignidad humana

Según Benedicto XVI, en la actualidad la práctica ha incorporado nuevos problemas bioéticos, como el congelamiento y selección de embriones, la investigación de células madre y la clonación.

Ciudad del Vaticano.- El Papa Benedicto XVI afirmó hoy que las prácticas de fecundación in vitro (FIV), cuando un óvulo humano es fertilizado por esperma en un laboratorio, han "violado la barrera que salvaguarda la dignidad humana"

El Sumo Pontífice hizo esta declaración en un discurso ante miembros de la Congregación para la Doctrina de la Fe, el órgano del Vaticano que tutela las enseñanzas morales y religiosas. Benedicto XVI dijo, refiriéndose a un documento elaborado en 1987 por la Congregación —que era presidida en ese momento por él como cardenal Joseph Ratzinger—, que la Iglesia en su crítica a la fecundación in vitro anticipó varios problemas bioéticos que aparecieron posteriormente. El documento, titulado *Donum Vitae* (Regalo de Vida), establece que la FIV es moralmente inaceptable porque reemplaza la unión sexual "natural" entre los esposos.

Así mismo, condena la práctica porque con frecuencia también incluye la destrucción de algunos embriones, una violación de la vida humana, ya que para la Iglesia la vida comienza con la concepción. La FIV anunció nuevos problemas "relacionados", dijo Benedicto XVI, como el congelamiento de embriones humanos, la selección de embriones, la investigación de células madre y la clonación.

"Cuando el ser humano, en su estado más vulnerable de su existencia es seleccionado, abandonado, asesinado o tratado como 'material biológico', ¿cómo se puede negar que está siendo tratado como 'algo' en lugar de 'alguien' y esto cuestiona el verdadero concepto de la dignidad humana?", indicó el Papa.

Benedicto XVI señaló que la "Iglesia valora y alienta el progreso en las ciencias biomédicas, que abren posibilidades terapéuticas previamente inimaginables".

Sin embargo, añadió que también es tarea de la Iglesia "iluminar las conciencias de cada uno para que el progreso científico sea realmente respetuoso de todos los seres humanos". Observemos cuán triste y deshumanizante es esta aseveración. En ningún momento se describe al niño como un ser humano, sino solamente como “parte de un embarazo”. La Iglesia, en *Dignitas personae* (“La dignidad de la persona humana”) dice lo siguiente acerca de la “reducción selectiva”: “La decisión de suprimir seres humanos que con anterioridad han sido intensamente deseados representa una paradoja, y a menudo comporta sufrimientos y sentimientos de culpa que pueden durar años” (Nº 21).



El comisionado de las naciones latinoamericanas de la religión católica, el padre Miguel Ángel Cadena, se opone a la fecundación *in vitrio* (FIV)

La fecundación in vitro es una violación a la ética y valores que se han inculcado por muchos a la sociedad en general, sobre el nacimiento de un ser, porque no es necesario que la ciencia juegue a ser Dios para concebir un hijo. Debemos tener en cuenta que la base primordial para el nacimiento de un ser, debe ser por medio del amor de una pareja con el aval y la bendición de Dios, y si en algún caso esta pareja no pudo tener la oportunidad de tener hijos, esta pareja puede acudir, si así lo desean, a la caridad, bondad y sobre todo el amor, hacia un niño que ha sido abandonado y quiere refugiarse en el cariño de una familia, que sería por medio de la adopción.

Debemos tener en cuenta que las parejas que no pueden tener hijos, es por obra y gracia de Dios; es decir, que Dios dispuso que sus vidas no pudieran tener hijos, y que esto no los hace diferentes a las demás parejas, porque Dios bendice a todos por igual. Y es por esta razón que no se debe acudir a tecnologías que estén opuestas a la palabra de Dios, como lo es la fecundación in vitro.

La realización de este proceso que hasta el momento resulta bastante complicado, además de ser un mecanismo inmoral, cuando entendemos todas sus consecuencias. En los procedimientos de la fecundación in vitro no todos los embriones depositados artificialmente en el útero de la madre logran implantarse y crecer. Entonces, para no repetir el procedimiento que es muy costoso los médicos optan por depositar varios embriones al mismo tiempo, pues si alguno muere quedarán otros para mantener las posibilidades de implantación y desarrollo. En caso que todos se implanten y crezcan, el médico deberá

preguntarle a la pareja si desea tener solo un hijo; si es así, abortará los de más embriones que están en exceso. En caso que existan varios embriones concebidos que aún no se han implantado y alguno de los primeros intentos de implantación tuvo éxito, los demás embriones se guardarán congelados. Con esto puedo asegurar como sacerdote que se está violando e irrespetando la palabra de Dios, se le está quitando la posibilidad de vivir a una vida inocente.

Dios nos enseña en su palabra el valor de una familia que se crea con amor, que se crea para procrear a partir de la unión de una pareja que se ama, se respeta, y cumple la palabra de Dios a cabalidad para enseñárselas a sus hijos. No es posible que la Iglesia permita actos como la fecundación in Vitro, en donde un niño no nace por la unión en carne de sus padres sino por un procedimiento erróneo que no se comparte en la ley de Dios, además que este tipo de procedimientos atenta contra la dignidad humana y contra el templo más sagrado, según la ley de Dios, que es nuestro cuerpo.

Juan Pablo II dijo en su última encíclica *Evangelium Vitae* (Nº 60) : "Desde el momento que el óvulo es fecundado, se inaugura una nueva vida que no es la del padre ni la de la madre, sino la de un nuevo ser humano que se desarrolla a sí mismo; por esta razón el ser humano debe ser respetado y tratado como una persona desde el instante de su concepción, por eso, a partir de ese mismo momento se le deben reconocer los derechos de la persona, principalmente el derecho inviolable de todo ser humano inocente a la vida".

El problema no es sólo que las técnicas de FIV generen más embriones de los que se implantan, que luego serán almacenados, destruidos o utilizados para investigación. Nadie duda del amor que los padres que, como último recurso, acuden a las técnicas de la fecundación in vitro para poder tener ese hijo que tanto buscan. Pero ese amor no impide que en su proceso de llegada a la vida, varios de sus hermanos sean eliminados y que la técnica trate a su hijo como una cosa, porque la vida ante los ojos de Dios no es un producto que se vende, ni se comercializa.

La Iglesia no se opone a los avances científicos porque en muchas ocasiones es bueno y ha ayudado a la humanidad a solucionar miles de problemas que lo aquejan, pero no todo lo que la ciencia hace es bueno, no cuando se quiere jugar a ser un Dios, a crear vida y a quitarla, cuando atenta contra la ética, la fe, la moral, e incluso la vida misma de las personas.

Cuando me refiero a quitarle la vida, hablo del asesinato que se comete a un bebe en gestación, a una persona inocente, como lo dije anteriormente, que no pidió vivir este proceso, que no quería padecer desde los primeros minutos de su vida, que no tiene la culpa de las malas decisiones de su madre, y de la inconciencia del mundo; esta personita que empieza a vivir, no tiene la culpa de la mala fe de la humanidad, de las ganas de surgir a punta de experimentos científicos que no miden las consecuencias. Además, muchas veces, cuando esta personita puede vivir, se corre el riesgo de que salga con enfermedades o con malformaciones, lo que genera el abandono de sus padres y los lleva a cometer un pecado más, el abandono de un ser que jamás pidió ser un ratón de laboratorio.

Mientras la ciencia atente contra la vida de las personas, incluso la de los animales, la Iglesia siempre va estar en oposición a este tipo de "avances", que no son más que el inicio de una masacre en cadena que jamás parará, porque siempre querrán solucionar más problemas y querrán incluso lograr la inmortalidad, algo que solo le compete a Dios.

Podemos considerar que si las parejas están pasando por un difícil momento, como la de no poder tener un hijo, y quieren probar a través de la ciencia, se ha desarrollado un sistema que se llama naprotecnología, para ayudar a los matrimonios a administrar su fertilidad por medio del respeto a la ley moral de Dios. La naprotecnología funciona con, y no en contra de la naturaleza.

La investigación que inició en 2004 el Instituto Papa Pablo VI, ubicado en la Universidad de Creighton, en Nebraska, EE.UU., ha arrojado que las mujeres que utilizan la naprotecnología es porque sufren de una infertilidad ovárica, enfermedad del ovario poliquístico, endometriosis u oclusión tubaria, tienen una tasa de embarazo significativamente (desde el

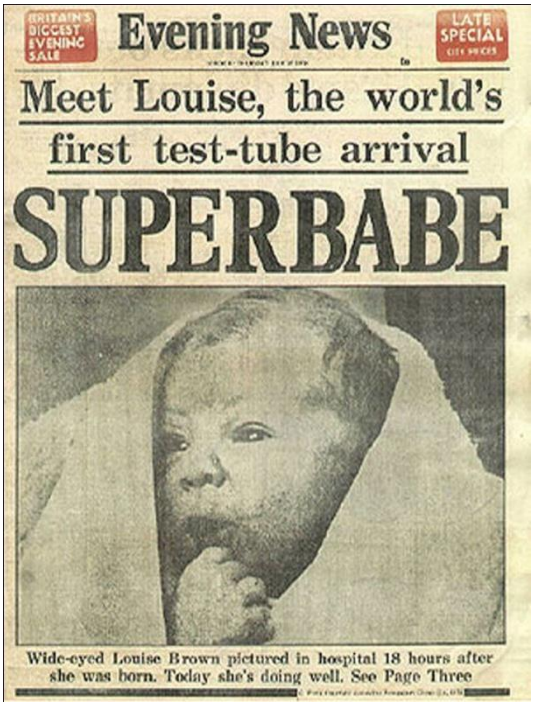
punto de vista estadístico) más elevada que las mujeres que tienen anomalías similares, pero que se someten a la FIV.

Las parejas que experimentan la infertilidad tienen una alternativa médica moralmente aceptable para conseguir un embarazo. A diferencia de las técnicas de procreación artificiales, como la Fecundación in vitro (FIV), que rodean las causas de infertilidad y sustituyen el acto conyugal, la naprotecnología investiga y trata las causas subyacentes de la infertilidad, tanto en la mujer como en el hombre, para permitir la concepción en una relación sexual normal.

El objetivo es, por tanto, ayudar las parejas a concebir su propio niño, pero no a cualquier precio, nunca al precio de la salud mental y física de la mujer, de la relación de pareja, de la destrucción de embriones o de la desvalorización de la persona del niño por nacer, sino de una forma sana moralmente, que no atente contra la dignidad del hombre.

Critica filosófica a la fecundación *in vitro*

Por: José Leonardo Matiz Ávila



¿Qué es el hombre para que te fijes en él? ¿Qué los hijos de Adán para que pienses en ellos? El hombre es igual que un soplo, sus días, una sombra que pasa. Somos poco, soplo sombra casi nada. Si tú lo dices es verdad, pero el hombre es un hijo, espíritu inmortal vestido en carne, fuerza de libertad, amor amante, digno de ser amado y para siempre. Lo efímero lo marca el tiempo lo permanente lo eterno.

Sloterdijk y la biotecnología

Hoy en día desde, que despertamos, vemos cómo la tecnología se apodera de este mundo en decadencia, vemos cómo aparatos computarizados hacen las tareas que hasta hace algunos años sólo podía hacer un humano, vemos cómo el hombre se priva de actos tan naturales y sublimes como la procreación, en su afán por hacernos la vida más fácil o quizás un poco más sin sentido.

Un tema que trastornaría al mismísimo Dios, un tema que quizás desconocemos pero algo controversial en cuanto a temas de biotecnología se trata, sería la hoy llamada fecundación in vitro. Los niños probeta, cuyos padres en ocasiones son seres totalmente desconocidos, niños que existen producto de un proceso de selección, en donde son tratados tan solo como material de laboratorio .

Adentrándonos en este tema la fecundación *in vitro*, conforta la muerte de numerosos embriones, los cuales mueren o son desechados en el proceso de selección de embriones; quizás cabe aclarar que son muertes intentadas no siendo esto lo que en realidad se pretende

hacer. Pero sí son muertes toleradas y aceptadas y por lo tanto llevan un valor moral imputable.

Es de total validez cuestionar el respeto que tienen estos individuos de bata por la vida de un ser que existe, que tiene el derecho de pertenecer a este mundo, que aunque en decadencia no impide su libre existencia. Se ha alegado que, en los primeros momentos de desarrollo, no está claro si el embrión es ya persona humana y que, por tanto, no está claro si es acreedor del respeto que merecen las personas. Se le podría tratar como una cosa hasta el momento en que comenzara a ser persona, momento que, afirman, se puede situar hacia el día 15 del desarrollo embrionario; a partir de ese día habría que comenzar a respetarle. Pero hay expertos, quienes también afirman que la vida humana del ser en sí comienza desde el momento que adquiere una nueva identidad biológica.

Si la afirmación de que el ser es ser desde el momento en que adquiere una nueva identidad genética, el pretender tratarlo como un objeto no tendría cabida moral en este mundo; ser congelado conservado y si no es usado desechado, creo que no cabe en la cabeza de nadie. Si tomamos como referencia quizás el primer caso en realidad en ese procedimiento, estaríamos tratando con simple y sencillamente con material genético inanimado, entonces sí y solo se cumple esta norma, no habría nada de malo en desechar embriones, pero si por el contrario, se aceptara el hecho de que el ser es ser desde el momento en que es fecundando, la magnitud de los asesinatos que se propician en los laboratorios en donde se practica este procedimiento sobrepasaría los números de personas muertas que ni en las peores guerras mundiales se hubieran visto.

Si juzgar al equipo médico tiene cabida en este tema, podríamos decir que la pareja a la cual se le ayuda a concebir un hijo también serían responsables directos o indirectos de la muerte de muchos seres humanos potenciales, todo podría depender del grado de información que tuviesen del tema, puesto que muchas veces ninguno se entera de la cantidad de pérdidas humanas que este proceso acarrea o el trato que reciben los embriones.

Aceptar si se pierde o no vidas humanas depende del criterio y aceptación que se tenga referente a este tema tan complejo, pero estar de acuerdo o no con esta práctica, sería inmiscuirnos en problemáticas sociales y éticas que quizás se nos salgan de las manos; una de ellas sería la razón por la cual este procedimiento es tan popular y es brindar a parejas la posibilidad de procrear artificialmente, puesto que naturalmente no les ha sido posible.

"El hijo no es un derecho, sino un don. El don más excelente del matrimonio", añade el Catecismo. Por eso, continúa el texto: "El hijo no puede ser considerado como un objeto de propiedad, a lo que conduciría el reconocimiento de un pretendido derecho al hijo". En este punto, donde nos cuestionamos si en realidad es un proceso beneficioso o no, determinar si son actos de tortura y de asesinato, puede que quede en supuesto mientras no determinamos si es o no el ser un ser como tal desde el momento mismo de la fecundación.

Dejando a un lado el proceso de la FIV y el trato que recibe el hombre o el no hombre, antes de que haga parte de este mundo de clasistas y racistas en potencia, quisiera tratar un tema que aqueja mi entender y es quizás un sinnúmero de cuestionamientos los que me surgen.

Poniéndonos en el lugar de una madre, a la cual se le practicó este procedimiento, planteemos el siguiente ejemplo: si al crecer nuestro hijo probeta tuviésemos que contarle que él fue el fruto del asesinato de seres humanos potenciales que pudieron o no existir, y que gracias a su valiosa calidad genética él fue el elegido y que muchos o si no todos de ellos fueron desechados puesto que su material genético no fue el óptimo.

"La selección de embriones consiste en seleccionar el mejor embrión de los obtenidos mediante la fecundación in vitro para evitar alguna enfermedad o poder ser donante de un hermano enfermo. Esta técnica supone el rechazo y desecho de los otros embriones."

Sería un poco grotesco que al crecer le dijeras a tu hijo que al momento de su concepción tuviste que matar a sus hermanos para que pudiera nacer. En ese caso, siendo el niño, no sabría si sentirme afortunado o como un potencial coautor de un asesinato, y si al momento

de darle la tan agradable noticia de quién es en realidad su verdadero padre, tuvieras que decirle que es un completo desconocido o que tú como su madre preferiste jamás conocerlo.

Los aspectos morales que abarca este tipo de procedimiento son, por mucho, algo que trastornaría a más de una persona si mirara detalladamente este tema, pero es quizás acá donde podemos proponer una idea acerca de la fecundación in Vitro, que diría yo, sería uno de los puntos clave de nuestra controversia y que además va más allá de todo concepto de sana evolución o reproducción.

Hace algún tiempo se están llevando a cabo estudios que permitirían a la fecundación invitro ir un paso delante de la evolución, y es la eliminación por completo de las enfermedades hereditarias y la selección de prehumanos (si es que acaso acá, se podría llamar así) que superen al humano común.

¿En la búsqueda de un hombre digno de poblar este mundo de desadaptados, en búsqueda de esa perfección humana, se nos olvidó la naturaleza de las cosas, acaso la integridad se pierde cuando buscamos la perfección? Es momento de preguntar dónde queda el ciclo normal de la vida, los afanes de poblar este mundo de cosas y hombres perfectos, se nos olvida el proceso natural de selección.

Que la naturaleza elija quién es digno de procrear y quién no lo es, puesto que es ella la única que podría determinar si es lo bastante apto para venir a este mundo, no un tipo de bata blanca jugando a ser Dios.

El concepto de dominar la naturaleza no es un quizás, sino la ficha clave de la investigación contemporánea, determinar quién nace y quién no, dar hijos a quienes se lo merezcan. El mundo ya no desea tan solo una Dolly clonada; los intereses de esta práctica podrían ir encaminados mucho más allá de conceptos de ayuda humanitaria a parejas sin posibilidad de concebir, y qué tal si se esté maquinando desde ya la extraña idea de crear súper humanos sin enfermedades y con calidad de vida mejor a la de los hombres actuales.

Se debe sentar a pensar y llevar a cabo un análisis de todos los aspectos que encierra la fecundación in vitro, puesto que no es sólo un proceso de inseminación y de ayuda para la procreación, pues existe un negocio y unos fines menos éticos que ayudar a los que no puedan procrear por sí solos; fines, podríamos nombrarlos, antievolutivos, puesto que acá pararía la evolución natural.

La evolución; ¿en qué punto dejará de ser evolución si llegara un momento en que se crea el hombre tal cual se desea? Me sería gracioso ver cómo en un futuro se procrean hombres como si fuese pan o algo por el estilo: entrarías a una farmacia pidiendo un hijo para llevar y decidir cuándo consumirlo; esto sería grotesco.

Dejaremos algún día de pensar en una perfección y dejar de estar encaminados en los dignos individuos capaces de poblar esta tierra y pensar lo que en realidad es importante, no en quienes son dignos de nacer, sino si en realidad, quienes existen en este momento son dignos de estar en este mundo.

Entrevistas

Entrevista Nº 1

Tomás Vásquez, Filósofo Universidad Nacional, docente Universidad Distrital

18/04/2012

Desde el punto de vista filosófico ¿Cómo ve usted la Fecundación In Vitro (FIV)?

Este es un tema bastante complicadísimo; mírese por donde se le quiera mirar, desde cualquier disciplina. En este caso, desde la filosofía, que permite pues, una mirada reflexiva sobre el asunto. La pregunta que usted me hace con relación a mi punto de vista sobre el tema de fecundación *in vitro*, pues tienen muchas aristas por dónde agarrarla; una, que es el resultado de los avances de esta carrera aceleradísima de la ciencia y la tecnología. Cuando se une la ciencia con la tecnología, lo que estamos viendo son resultados asombrosos que, en

el siglo pasado, podrían considerarse de ciencia ficción, porque no solamente está afectando la naturaleza, sino que, se podría decir, se está creando otra naturaleza, que tiene sus características muy particulares; por ejemplo, en el caso de la fecundación in vitro, podemos pensar que se le está abriendo un nuevo camino a la vida, diferente a la que hasta el momento se ha venido considerando como algo natural.

Siendo así, que se ve trastocado, cambiado, modificado, transformado; los tiempos, y en este los lugares del cuerpo donde se reproduce una nueva vida, la filosofía nos llevaría a pensar una nueva vida, una vida que no es artificial ni natural, pero que tiene de lo uno y de lo otro, porque es a partir de lo artificial, de las herramientas artificiales, que se está afectando esta nueva forma de producir vida. De manera que la tecnología aquí, está afectando profundamente al ser humano, tanto en su concepción, como en su materialidad. Lo que podemos concluir acá es que, primero, esta carrera irrefrenable de la ciencia y la tecnología, ofrece un reto, no solamente a la ética, a la antropología, a la filosofía, en este caso, para pensar de otra manera, y pensar en fenómenos nuevos; es decir, ya no se podría pensar en la vida como si esto no existiera, como si la ciencia y la tecnología no existieran, y como si la clonación, FIV, y todos estos fenómenos nuevos de la biotecnología, la tecnología de la vida, porque se está modificando la vida, no las cosas, la vida, esto nos llevaría a pensar que a nivel ético, a nivel metafísico, exigen a la filosofía un replanteo del concepto de vida, reproducción, el concepto de ciencia y el concepto de tecnología. Ya ciencia no es solamente un conocimiento para transformar la realidad, sino que ahora la ciencia, de mano con las técnicas y tecnologías, es una herramienta para crear un nuevo tipo de realidad, en este caso la realidad de la vida que aquí esa en juego.

¿Qué repercusiones sociales y éticas considera que tiene la fecundación in vitro?

Esa es la pregunta de mayor calibre en todo esto. Las repercusiones sociales, sobre todo, en estas sociedades del llamado "Tercer Mundo"; pero también de los países desarrollados, tiene fuertes repercusiones sociales, en un mundo fundamentalmente cristiano, católico; pero también de cualquier otra religión, donde tradicionalmente están muy asentados los valores, por el respeto, por la legitimidad, porque éste no sólo es un problema de orden filosófico

metafísico, sino también un problema de orden constitucional, de normas, y no solamente de normas jurídicas, sino también de normas sociales. Por ejemplo, uno pensaría, cómo las nociones de valores tradicionales, como de hijos, de padres, de hermanos empiezan a verse afectadas.

Las nociones del bien y del mal, de lo provechoso o desastroso que puede ser el avance de la tecnología. Si yo pienso en una posición, por ejemplo, cristiana, de respeto a la naturaleza, de respeto a los valores y de las normas, tendría que colocarse aquí de frente un no rotundo a los avances de la ciencia y la tecnología, en estos campos por supuesto. Si uno mirara una visión más abierta y liberal, entonces se tendría que pensar que éstas son cosas que, por el avance de la ciencia sería inevitable, porque la ciencia ya no tendría, como hoy no lo tiene, ciertos límites. Fíjese que en estas cosas, siempre salen al debate la Iglesia y las posiciones más conservadoras, mientras que en el campo de la guerra donde hay tantos avances científicos y tecnológicos, son las potencias mundiales las que empiezan a disputarse. Porque las potencias mundiales no se disputan temas fundamentalmente de clonación, o la FIV, por decir algo, sino por las bombas nucleares y demás; todo este armamentismo que también está a la orden del día. Entonces, a mí me parece que aquí, fundamentalmente, los valores de la familia, los valores tradicionales, lo valores de la credibilidad, los valores de respeto, todo lo que tiene que ver con el hombre y con la persona humana, se vería fuertemente afectadas, y creo que es el debate, es la Iglesia la primera que pone el tema, como el caso por ejemplo del aborto y temas de esa naturaleza, son las ideas más conservadores las que están en juego. Lo otro tiene que ver, por muy liberal que pueda uno tener una posición, es mirar las repercusiones a nivel político, y a nivel cultural que pueda tener; y en ese sentido, me parece que los avances son tan rápidos que nos ha cogido sin preparación cultural, para asumir estos retos.

Entrevista 2

Marcela Contreras. Paciente de FIV

30/06/2012

¿Por qué tomó la decisión de someterse a un tratamiento de fecundación in vitro (FIV)?

Pues, sencillamente por el deseo de ser mamá. Mi esposo y yo siempre tuvimos en nuestro proyecto como pareja, el hecho de ser papás, desde que éramos novios; y no se dio por los medios naturales, entonces, digamos, que buscamos todas las alternativas posibles, y dentro de esas alternativas estaba la fertilización artificial.

¿Está decisión estuvo influenciada por algún tipo de presión o estigma social?

No. Vuelvo y repito: dentro de las alternativas que estaban para que nosotros fuésemos papás, estaba esa opción, al igual que otras. Entonces fue debido a eso.

¿Qué tipo de tratamiento llevó? ¿En qué consistía este tratamiento?

Se llamaba ICSI (*Intracytoplasmic Sperm Injection*-Inyección Intracitoplasmática de Espermatozoides); y consistía en que mi periodo ovulatorio se multiplicara, por decirlo de alguna manera; entonces sacaban aproximadamente como diez óvulos en cada una de las sesiones, y de igual manera a mi esposo también los espermatozoides, y en el laboratorio, pues, hacían la unión pertinente para crear el embrión o los embriones, porque fueron bastantes embriones.

¿Antes de iniciar el tratamiento, usted fue informada sobre los riesgos médicos que conllevan?

Realmente no. No, no, nos informaron. Solamente nos hacían ver la parte buena, supuestamente, del tratamiento; pero no se nos informó. Se nos dijo que después, cuando el embarazo se diera, iba a ser un embarazo normal, supuestamente. Pero no, no se nos informó.

¿Durante el tratamiento tuvo apoyo psicológico?

No, que eso es algo que yo después me pregunté por qué; si es algo que se necesita, tanto uno, como mujer, como la pareja, necesitábamos en caso del tratamiento como se dio, que no fue positivo. Se hubiera requerido muchísimo un tratamiento psicológico, y no lo tuvimos.

¿Cree usted que los tratamientos de FIV deben estar incluidos dentro del Plan Obligatorio de Salud? ¿Por qué?

No, ahora no, en ese momento sí; pero ahora no. Porque realmente son más los costos a nivel financiero, emocional, a nivel psicológico que los resultados que se dan. Hay estudios que demuestran que solamente 6% de los tratamientos de fertilización artificial resultan con un embarazo; y lo pude comprobar por mí, porque tuve dos embarazos y ninguno de los dos, pues, fue fructífero, y allá, haciéndome el tratamiento, conocí a otras señoras que llevaban cinco y seis intentos y nunca tuvieron su bebé. Pueden que sí haya casos, pero digamos que lo que yo he leído durante este tiempo, después de que me hice el tratamiento, solamente el 6%, resulta en embarazo.

¿Qué opina usted sobre la negativa de la Iglesia católica ante la utilización de la FIV?

Totalmente de acuerdo. Yo soy católica practicante y desafortunadamente, yo conocí la posición de mi Iglesia después de practicarme el tratamiento; pero sí tiene sentido, porque definitivamente, quien da la vida es Dios, eso es un hecho y lo comprobé en mí, porque uno pensaba que, digamos, la única dificultad o el único impedimento que teníamos era que se unieran nuestras dos células, el espermatozoide de mi esposo y mi óvulo; pero mentira, es que por algún motivo, el cuerpo es sabio, Dios es perfecto y ahí está el resultado, que no se dieron los embarazos. Entonces estoy totalmente de acuerdo, creo, estoy segura, lo comprobé, ahora más con mi niña, que llegó a través de la adopción, que el único que da la vida es Dios, entonces sí estoy de acuerdo.

¿Cree que el concepto de vida se ve afectado por el hecho de ser creada en laboratorio?

Exacto, eso pensaba yo, porque nosotros tuvimos dos intentos y en el primer tratamiento, lograron crear como nueve embriones. Entonces, solamente a mí me colocaron tres, uno se

perdió, no sé cómo, y supuestamente iba a tener mellizos; pero, pues, finalmente, no fue así, porque alcanzamos a ver la ecografía de los dos bebecitos que supuestamente iba a tener, y finalmente, era solamente uno en cada uno de los embarazos. Y sí, porque cada vez que yo pasaba por allá, yo decía, allá hay unos hijos míos congelados. O sea, no es algo natural. Entonces, definitivamente sí se ve afectado el concepto de vida.

ANEXOS CAPITULO VII

PREGUNTA 1

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 1
¿Quién eres tú?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: TATIANA RODRIGUEZ SARMIENTO		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Soy una persona seria, con aspiraciones, proyectos a cumplir, con un plan para cada cosa, pero con la capacidad de improvisar, una persona independiente. Mi nombre es Tatiana, estudio Tecnología Industrial, estoy en 3, 4 semestre ". p. 1

RESUMEN: Tatiana Rodríguez, estudiante de Tecnología Industrial 3 y 4 semestre.

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 2
¿Quién eres tú?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jhon Fredy Orjuela Bernal		
Encuentros: cuestionarioN°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Un joven en proceso de formación intelectual ". p. 1

RESUMEN: **Un joven en proceso de formación**

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 3
¿Quién eres tú?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jhon Edison Pinzón Díaz		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Estudian U. D enfocado a comienzo desarrollo de finalmente finalización de una carrera modificadora del medio ambiente, tal vez no en una forma que perjudique al ser humano, en una forma que hace posible que las personas tengan un mejor desempeño es sus labores Socio-Culturales, es decir, en forma de facilitar las cosas para una detencion de veneficio sin causar daño mayor, por eso estudio lo que estudio. ". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 4
¿Quién eres tú?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Cristian David Castiblanco		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"La verdad no lo sé, no se quien soy, solo se que tengo un nombre una bella familia y un sobresaliente futuro. solo se que lo que haga o deje de hacer influye mucho en la sociedad. y que soy un ser mortal. Un ser humano. Soy un ser humano. ". p. 1

RESUMEN: Soy un ser humano.

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 5
¿Quién eres tú?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Andrés Felipe Ramírez Joya		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Soy un ser humano, al cual de nacimiento sus padres le asignaron el nombre de Andrés Felipe, en la actualidad tengo 17 años en los cuales culminé mi formación academica como Bachiller y en el momento hago un proceso para obtener un título de Tecnólogo Industrial, para continuar con la Ingeniería de producción y así poder desempeñarme en un campo laboral en el cual pueda aplicar mis conocimientos ". p. 1

RESUMEN: Nombre Andrés Felipe, estudiante de Tecnología Industrial con aspiraciones a continuar con sus estudios de Ingeniería de producción.

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 6
¿Quién eres tú?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Juan Camilo Rodríguez		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Soy una persona de 20 años que nacio en bogotá, soy respetuoso, tolerante, me gusta leer, los videos juegos y el futbol, además de escuchar musica, a lo largo de los ultimos años he estudiado programas referentes a los sistemas y actualmente estudio en la universidad francisco jose de caldas.". p. 1

RESUMEN: Tatiana Rodríguez, estudiante de Tecnología Industrial 3 y 4 semestre.

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 7
¿Quién eres tú?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Leissman Alonso Romero		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Soy Leissman Romero estudiante de la Universidad distrital FJC, soy amante del deporte, me gustan casi todos.

Soy muy alegre, soy de temperamento suave, ante un problema trato de solucionarlo de la mejor manera “. p. 1

RESUMEN: Soy Lessman Romero y me gustan casi todos los deportes, tengo un temperamento suave.

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 8
¿Quién eres tú?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Cristian Vega		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Soy una persona amable, amante de las cosas que me rodea, me gusta la musica, los animales, el medio ambiente soy estudiante de Tecnologia Industrial en la Universidad Francisco Jose De Caldas, ademas de la formación academica soy amante de los deportes, como el futbol, el baloncesto el atletismo entre otros “. p. 1

RESUMEN: Soy amante de los deportes, la música, los animales y estudiante de Tecnología Industrial.

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 9
¿Quién eres tú?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Andrés Camilo Castillo González		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Andres Camilo Castillo estudio Sistematizacion de datos tengo 19 años y me intereso bastante esta carrera ". p. 1

RESUMEN: Andrés Camilo Castillo estudiante de Sistematización de Datos con 19 años.

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 10
¿Quién eres tú?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Juan David Castro Correa		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Soy una persona seria muy amable, honesta, estudiosa. Aunque tambien me gusta ser directo y sincero, no controlo la manera de decir las cosas y hacerlas bies, en lo posible destacarme.

Tengo muy claro lo que soy, de donde vengo y a que voy a aspirar, muy centrado en mis estudios y aplicado en ello". p. 1

RESUMEN: Persona amable, honesta y sincera. Tiene muy claro lo que quiere ser.

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 11
¿Quién eres tú?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Angie Carrillo Romero		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Soy una persona responsable, amigable y respetuosa, la prioridad de mi vida se centrado en mi futuro y en mis sueños, a lo largo de mi vida he tenido que pasar por muchas cosas duras, que hicieron de mi una mujer madura, valoro demasiado a las personas y me encanta adquirir conocimientos, no menos precio a las personas por su fisico o su exterior, sino valoro sus pensamientos y forma de ver la vida, soy demasiado perfeccionista, ordenada y juciosa, odio que los jovenes de hoy en día se preocupen por una moda y solo hablen de ella, pienso que ante todo y sobre todo valemos como personas y que en realidad por lo que nos deberiamos preocupar, es por la formación de gente integra ". p. 1

RESUMEN:. Angie, con unas metas claras, con una visión crítica sobre la juventud y preocupada por la formación integral de los seres humanos.

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 12
¿Quién eres tú?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jhonatan Aguilar Vanegas		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Una persona pensante, crítica, forjada de valores y principios: Un ser con mucho conocimiento para dar a conocer. “. p. 1

RESUMEN: Critico, con valores y principios.

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 13
¿Quién eres tú?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Edwin Alexander Bohórquez Gamba		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Soy una persona un poco timido, pero dado al dialogo, que me llama mucho la atención las matematicas y la física“. p. 1

RESUMEN: Tímido, con un gusto especial por las matemáticas y la física.

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 14
¿Quién eres tú?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Deisy Pinzón Flórez		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Soy una persona responsable y comprometida con mis obligaciones, soy una persona que brinda respeto y amabilidad hacia los demas, soy una persona que valora lo que tiene como su familia y sus amigos.

Soy una persona que ama y expresa sus sentimientos y emociones hacia quien ella más quiere.“. p. 1

RESUMEN: Responsable, comprometida. Valora lo que tiene y expresa sus sentimientos hacia las personas que ama.

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 15
Quién eres tú?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jeisson R Hernández		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Soy Jeisson Hernández, estudiante tec en sistemas, 20 años, actualmente en 4° semestre, entre comillas por algunas materias pendientes.“. p. 1

RESUMEN: Jeisson con 20 años, estudiante de Sistemas en 4° semestre

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 16
¿Quién eres tú?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: **Nicolás David Carranza Álvarez**		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		

Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.

“Mi nombre es Nicolás David Alvarez, tengo 20 años, estudio en la universidad Francisco Jose de caldas, soy una persona muy alegre y abierta a nuevas ideas y mirar objetivos diferentes sin guiarme de primera mano en el primero que veo, me gusta escucj}har y ser escuchado respetado todo lo que los demas piensan y actuan. . p. 1

RESUMEN: Nicolás David, es alegre y abierto a nuevas ideas. Le gusta escuchar y ser escuchado

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 17
¿Quién eres tú?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jefferson Iván Becerra Bocanegra		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Mi nombre Es Jefferson Iván Becerra, tengo 18 años.

Me considero una persona sociable, alegre, un poco responsable pero también un poco vago, respetuoso, colaborador, se me facilita adaptarme a las situaciones y claro me entusiasma aprender de los demás. Además soy una persona de mente abierta que acepta nuevas ideas, criticas y consejos ya que pienso que esto me ayudaria a ser una mejor persona.

“. p. 1

RESUMEN: Jefferson Iván es sociable, un poco vago, acepta nuevas ideas con una mente abierta que acepta nuevas ideas y consejos para su formación.

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 18
¿Quién eres tú?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Natalia Rojas G		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Soy una persona alegre, solidaria, que esta dispuesta a prender, que me gusta escuchar a las personas, me gusta reir, soy responsable y respetuosa; trato de decir las cosas a las persona que le interesa, no me gusta estar peleando con las personas que tengo cerca (evito pelear). Soy tímida, me cuesta crear relaciones interpersonales. Creo que trato siempre de cuidar y mantener las amistades que se me han dado. Soy una persona que le cuesta hablar de lo que siente y de lo que piensa sobre todo cuando tiene que ver con cosas mias.

". p. 1

RESUMEN: Persona alegre, tímida que le cuesta hablar sobre todo en lo relacionado con su vida personal.

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 19
¿Quién eres tú?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Marlon Asmeth Reyes		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Soy Marlon Reyes un estudiante universitario enfocado en el aprendizaje y en ser una mejor persona con buenos aportes para la sociedad y mi familia para mejorar el entorno donde mi desempeño y me voy a desempeñar.“. p. 1

RESUMEN: Marlon Reyes, estudiante universitario preocupado por mejorar su entorno y aportar a la sociedad.

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 20
¿Quién eres tú?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: John Alejandro Piñeros		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Soy Alejandro Piñeros, estudiante de la Universidad Distrital. Como la mayoria de personas de mi edad trabajo y estudio al mismo tiempo. cosa que limita mis aspectos personales y en mi interacion con la parte social, soy ser algo sencillo a muy vasico, con gustos no estandarisados para el tiempo y lugar en que vivo. Sin embargo trato de mantener un equilibrio entre lo que soy y lo que pienso del mundo en que vivo. “. p. 1

RESUMEN: Alejandro Piñeros, estudia y trabaja. Sencillo y equilibrado entre lo piensa y dice.

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 21
¿Quién eres tú?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jonathan Sneider Moreno González		

Encuentros: cuestionario N°1
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.

“Soy una persona como cualquiera, viviendo en este mundo, caracterizado por cualidades y defectos que quizas algunos individuos tengan. Soy un igual, ni mayor, ni menor ante las personas del entorno. En el momento soy estudiante como muchos saben de la Distrital perteneciente a el programa de sistematización de datos, no me considero el mejor estudiante porque en realidad no lo soy, tengo momentos en que me siento con ganas de hacer y otros , simplemente de jartera de algo que poco me interesa. pero en ocaciones recuerdo, los consejos de personas importantes en mi vida. En conclusión soy una persona común y corriente algo timida cuando las circunstancias que me esperan; una persona que simplemente esta tratando de aprender para proyectar un buen futuro y dejar un excelente legado. “. p. 1

RESUMEN: Estudiante con altibajos: con ganas de hacer cosas, pero al mismo tiempo con pereza. Se considera una persona común y corriente.

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 22
¿Quién eres tú?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Johan Santiago Mahecha		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Soy estudiante de la facultad tecnologica de la universidad distrital llevo aproximadamente un año como estudiante universitario. Tengo 17 años de edad termine mis secundaria en el año 2010 soy graduado de un colegio publico.

Personalmente vivo con mi madre, soy una persona influenciable y de carácter fuerte. “. p. 1

RESUMEN: Estudiante de la Universidad Distrital. Con 17 años de edad que hizo su bachillerato en un colegio público. Con carácter fuerte.

PREGUNTA 2

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	**ESPACIO: (lugar del dato)**	**No. 1**
¿Cómo describes tu formación académica?	**Universidad Distrital F.J.C**	
Autor: TATIANA RODRIGUEZ SARMIENTO		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“exigente, esencial, util“. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 2
¿Cómo describes tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jhon Fredy Orjuela Bernal		
Encuentros: cuestionarioN°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Una bastante normal centrada en lo académico solamente, sin ninguna especialidad en ninguna area en especifico ". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 3
¿Cómo describes tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jhon Edison Pinzón Díaz		
Encuentros: cuestionarioN°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		

Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.

"Favorable, me parece que aun estando en una universidad con tan poco recursos en cuanto instalaciones y medios para cumplir nuestro fin, creo que es privilegio ya que tengo medios para poder asistir a alimentar mi conocimiento y algún dia poder ser la persona con bases fundamentadas y critica sobre algunos temas me parece que la formación no es la mejor devido a las causas anteriormente dichas, pero para muchas personas es la que se quiere o lo que debemos obtener devido a situaciones diversas.". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	**ESPACIO: (lugar del dato)**	**No. 4**
¿Cómo describes tu formación académica?	**Universidad Distrital F.J.C**	
Autor: Cristian David Castiblanco		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Sobresaliente estudie en excelentes colegios donde aprendi a ser buen hijo y amante de Dios. Un es guerrista altruista, y sobre todo consciente de mi responsabilidad. ". p. 2

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 5
¿Cómo describes tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Andrés Felipe Ramírez Joya		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Mi proceso académico como estudiante ha sido bastante complicado ya que los caminos para obtener títulos o algún tipo de acreditación con la cual pueda desempeñarse en alguna labor son bastantes, pero esto hace parte de la vida del hombre, asi que la llevo a un ritmo no muy acelerado, pero tampoco lento, Todo con calma y sin apuros ". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 6
¿Cómo describes tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Juan Camilo Rodríguez		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“mi formación academica ha sido algo regular, ya que al principio no estaba muy convencido de lo que estaba estudiando por lo cual no me interesaba lo que me enseñaban. En estos momentos pienso que estoy en lugar correcto y he aprovechado cada una de las cosas que me han enseñado para poder sacar mi carrera adelante.” p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	**ESPACIO: (lugar del dato)**	**No. 7**
¿Cómo describes tu formación académica?	**Universidad Distrital F.J.C**	
Autor: Leissman Alonso Romero		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Yo estudie el bachillerato en zipaquira cundimarca allí también realicé la primaria

Actualmente estoy en la universidad D tecnologíca en la UDistrital estoy estudiando tecnologia en construcciones civiles “. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	**ESPACIO: (lugar del dato)**	**No. 8**
¿Cómo describes tu formación académica?	**Universidad Distrital F.J.C**	
Autor: Cristian Vega		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Mi formación academica, la inicie estudiando en el colegio Erasmo de Rotterdam allí hice mi formación Primaria y bachillerato donde inicie bases para iniciar mi vocación profesional, después de salir de bachillerato me dedique a trabajar durante 6 meses en una empresa de publicidad y de allí me decidi de entrar a estudiar una carrera universitaria donde actualmente me encuentro ahora". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	**ESPACIO: (lugar del dato)**	**No. 9**
¿Cómo describes tu formación académica?	**Universidad Distrital F.J.C**	
Autor: Andrés Camilo Castillo González		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Para hablar de formación academica, devo empezar por las bases de esta que como todo el mundo fue la primaria. Esta etapa de formación fue buena, estudie en un colegio privado y consideraba que era bueno. Dure mi primaria hay me retire por que el colegio lo cerraron por falta a de presupuesto, me translade a otro colegio privado que en su momento se veía con un buen nivel educativo. En este dure todo mi bachillerato pero los dos últimos años en este la educación fue pésima, y en esta etapa de formación no pude sacarle mucho probecho. Ya al pasar al sigiente nivel (La Universidad) fue muy complicada ya que tenia muchas bases flojas de mi enseñansa anterior“. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	**ESPACIO: (lugar del dato)**	**No. 10**
¿Cómo describes tu formación académica?	**Universidad Distrital F.J.C**	
Autor: Juan David Castro Correa		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Considero que mi formación academica ha sido regular. Lo que la caracteriza como buena es la posibilidad que me brindo el colegio, para lograr la titulación de técnico por el SENA, ya que es una idea base para comenzar a decidir a que quiero aspirar. Otro punto a favor de esta formación es el aprendizaje de un segundo idioma, ingles para este caso, pero lo he logrado por inversión propia en el centro Colombo Americano. Pero remontando la enseñanza en el colegio, que es distrital, creo que es muy notable las secuelas que deje la falta de profesores constantes, son muchos los baches, que se notan solo hasta comenzar el desarrollo de la vida universitaria“. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 11
¿Cómo describes tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Angie Carrillo Romero		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Mi formación academica ha sido bastante extensa e importante a lo largo de mi vida, me encanta la adquisición de conocimiento, entre mas pueda conocer mejor me siento, he luchado mucho por mi estudio, y soy muy constante no me rindo ante los primeros abstaculos. Me encanta leer y pienso seguir formándome tanto como en la ingeniería,

(ingrese al colegio a la edad de 3 años a prequinder por problemas familiares he pasado por bastantes colegios pero nunca he perdido un año y he sido muy juicioso ocupando los primeros lugares en toda mi primaria y bachillerato) Sali del colegio el año pasado y actualmente ps aquí estoy en esta lucha insaciable de la adquisicion de conocimientos ". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 12
¿Cómo describes tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jhonatan Aguilar Vanegas		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"De muchas maneras, por que la educación brindada por el gobierno, no nos deja pensar de manera autónoma, si no a la manera de ellos, de una manera descabellada, loca.

Mi formación academica fue un poco mediocre, por que profesores y directores del colegio no ofrecían el apoyo necesario para desarrollar un gran espacio de conocimiento para el estudiante". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 13
¿Cómo describes tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Edwin Alexander Bohórquez Gamba		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		

Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.

“Considero que ha sido buena, porque en sistematización de datos se ha trabajado dos partes del conocimiento, que son por un lado la parte de sistemas y por otro la matematica y física, que me llaman mucho la atención“. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	**ESPACIO: (lugar del dato)**	**No. 14**
¿Cómo describes tu formación académica?	**Universidad Distrital F.J.C**	
Autor: Deisy Pinzón Flórez		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Mi formación academica es buena ya que me enseñan cosas que son utiles para mi carrera y mi vida como profesional“. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 15
¿Cómo describes tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jeisson R Hernández		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"En cuanto a calidad de aprendizaje, no fue para nada descatable, a pesar de poder decir que los puntajes ICFES son muy buenos, al entrar a la universidad esto no se vio reflejado, como en todo, hubo partes malas y buenas, profesores de los cuales se obtuvieron conocimiento para la vida y otros que dejen mucho que desear, actualmente estoy conforme con lo que me he encontrado". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 16
¿Cómo describes tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Nicolás David Carranza Álvarez		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“mi formación academica en mi secundaria fue pésima porque no alcance a mirar y profundizar muchos temas que ya en la universidad se toman como vistos y al principio me tomo mucha dificultad adaptarme, y mas a sistemas que nada de programar”. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	**ESPACIO: (lugar del dato)**	**No. 17**
¿Cómo describes tu formación académica?	**Universidad Distrital F.J.C**	
Autor: Jefferson Iván Becerra Bocanegra		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Mi formación académica diría que fue muy simple, solo estudie primaria y bachillerato (1 a 11) aprendi lo que pudieron enseñarme mis maestros aunque para estos tiempos no es suficiente, por lo que ahora estoy en la universidad tratando completar mi aprendizaje y junto con muchos otros poder tener una mejor calidad de vida“. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 18
¿Cómo describes tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Natalia Rojas G		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"He tenido una muy buena formación academica, durante mi colegio tuve unos profesores buenos, porque sabían explicar bien los temas, aclaraban dudas y permitían que uno pudiera encontrar hasta un amigo o amiga. Son personas que constantemente leen de nuevos temas y realizan un buen trabajo. En la universidad he encontrado profesores buenos y otros que no tanto, supongo que la metodología de unos es mejor que la de otros ". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 19
¿Cómo describes tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Marlon Asmeth Reyes		
Encuentros: cuestionario N°1		

Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.

“Buena, con enfoques académicos, personales y familiares los cuales son fundamentales para ser un buen profesional“. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	**ESPACIO: (lugar del dato)**	**No. 20**
¿Cómo describes tu formación académica?	**Universidad Distrital F.J.C**	
Autor: John Alejandro Piñeros		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“ Soy un hombre con hambre de conocimiento aunque de vajo presupuesto y siendo una institución publica de donde fui formado, pienso que resivi una de las mejores fomaciones, talvez no muy tecnificada ni con el mismo prestijio de otros lugares pero los maestros, aunque con una forma no muy pedagojia logran transmitir todo el posible conocimiento que podias enseñar a un joven“. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 21
¿Cómo describes tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jonathan Sneider Moreno González		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Mi formación académica en cuanto a desarrollo lógico matematico fue algo regular pero no por el hecho del nivel de los profesores o quizás si no lo se, lo que si se es que en la época de colegio en la secundaria para ser exsactos no tuve el mayor desempeño que tal vez podía dar. Fui algo perezoso sin pesar en las consecuencias que esto llevara, mas sin embargo me destacaba por la materias que mas me interesaron además del orden, puntualidad y asco que tenia y que ahora algo de eso tengo. En fin la considero regular por aveces la fala de interes." p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 22
¿Cómo describes tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Johan Santiago Mahecha		

Encuentros: cuestionario N°1
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.

“Devino a q mi colegio de secundaria era publico mi formación academica no fue muy avanzada, lo que aprendi en mi colegio fue muy básico para entrar q una universidad. Por ende me ha sido algo complicado adaptarme académicamente a la universidad“. p. 1

RESUMEN:

PREGUNTA 3

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 1
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: TATIANA RODRIGUEZ SARMIENTO		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Ocupan un lugar esencial debido al proyecto curricular en el que me encuentro un tecnólogo industrial no solo se desempeña en producción, no solo se entiende con las maquinas, las humanidades también son un campo de acción y por esto se hacen necesarios estas asignaturas. Sin embargo una cosa es la asignatura y otra el profesor que son los que se encargan de que la materia sea de relleno o sea importante“. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 2
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jhon Fredy Orjuela Bernal		
Encuentros: cuestionarioN°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Personalmente ocupan un lugar importante puesto que a mi parecer me ayudan a formar como ser humano consiente de lo que rodea". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 3
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jhon Edison Pinzón Díaz		
Encuentros: cuestionarioN°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Tal vez, son asignaturas que se tienen que ver en un plan de estudio pero sin mucha importancia los estudiante adquieren conocimiento humano, no ahi interferencias, ahí muchas vedades pero al igual muchas mentiras, en breve lo que digo es que son asignaturas que nos hacen sr mas seres humanos y pensar en muchas cosas devido a que no ahí verdades obsolutas pero tampoco errores que comvescan,

materias diferentes donde se dice los que se piensa y lo que tal vez sea, donde asi oportunidad d alas personas que piensen y lleguen a conclusiones que le parezcan correctas. No son asignaturas con un método de infundir conocimiento exacta sino infundirlo para crear incertidumbre y tener varios finales y verdades como mentiras". p. 1,2

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 10
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Cristian David Castiblanco		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Siempre me ha gustado mucho leer devoro libros cuando puedo lo disfruto sin cesar me gusta, saber que piensa el escritor al escritor y el por que lo hace. Antes de dar un lugar a mis asignaturas de humanidades yo estoy gustoso de que existan, ellas eliminan cada vez la ignorancia, de mi pensar frente a un tema.

Asi ellas son para mi miles de consejos, verdades, criticas y humanidad en mi ellas ocupan un puesto privilegiado y no me aburren en lo absoluto". P. 2,3

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 11
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Andrés Felipe Ramírez Joya		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"desde mi punto de vista, son asignaturas de poca importancia, pero de mucha trasendencia a nivel social, por que son un punto de partida para la formación de una persona que aspira a obtener un titulo profesional, y de vital importancia para el desarrollo Humano del ser, en este caso el aspirante a obtener una profesión". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	12
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Juan Camilo Rodríguez		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"En realidad son muy pocas las asignaturas de humanidades que he visto al momento, pero les he dado la importancia que requieren ya que enseñan a mirar las cosas desde otra perspectiva, aunque muchos digan que sirven para subir promedio, a mi no me parece que ese sea su único objetivo." p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 4
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Leissman Alonso Romero		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Pienso que las aéreas de formación academicas como lo son las de humanidades en mi carrera son de completo a las que en si son e ingeniería "civil" como calculo topografía, vías etc". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 5
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Cristian Vega		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Ocupan un lugar privilegiado debido a que es una ciencia que nos permite conocer los hechos que pasan como afrontarlos donde en mi carrera puede que me sirva para algunas cosas, pero lo veo mas importancia en formarme como persona, a su vez transforma mi sentido social en un sentido critico que me permite transformarme cada vez mas para afrontar las adversidades de la vida". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 6
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Andrés Camilo Castillo González		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Ocupan un lugar importante ya que nos muestra muchos aspectomos muy importantes en la vida social que su memento sean beneficiosos para nosotros". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 13
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Juan David Castro Correa		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Son de importancia, pero de gran interés para mi.". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 14
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Angie Carrillo Romero		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"las humanidades son muy importantes en mi formación academica por que estas son realmente, nos forman como personas, tal vez muchos crean que una carrera de ingeniería o tecnología solo requieran de conocimiento ya sean matematicos, físicos o químicos, pero en realidad las humanidades son de igual de importantes a estas, esta asignatura nos hace valorar a las personas como tal, a no vernos simplemente como, un ingeniero a tecnólogo sino como persona en todo el sentido de la palabra, ayudándonos a ver la realidad de nuestro entorno y como hacer aplicable todo el conocimiento teórico en la vida y a lo largo de nuestra profesión con principios y valores. Me encanta ayudar a las personas y me preocupa mucho el futuro de nuestro país, soy muy correcta en lo que hago gracias a las bases implantadas por mis padres que con mucho esfuerzo me han sacado adelante, valoro mucho las oportunidades que me ha dado la vida como el hecho de estar estudiando en una universidad publica, y en conclusión soy una joven preocupada por mi futuro, el de mi familia, pero sobre todo el futuro de mi país.

". p. 1,2

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 15
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	

Autor: Jhonatan Aguilar Vanegas
Encuentros: cuestionario N°1
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.

"Un gran espacio, por que gracias a etsas asignaturas vemos al mundo y a la sociedad de diferentes maneras, como piensan, analizan, actuan, y de esta manera como saber encegar en ellos. ". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 7
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Edwin Alexander Bohórquez Gamba		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Ocupan un lugar secundario, pero a la vez esencial, porque con asignaturas como producción de textos I y II, aprendi a elaborar ensayos, a conocer los diferentes tipos de párrafos, a tener un pensamiento analitico sobre las cosas, pero algo fundamental es que estas asignaturas han sido un apoyo para mi formación, ya que en ellas sentí mucho mas la motivación a leer, y a conocer los puntos de vista de cada persona". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 8
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Deisy Pinzón Flórez		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Ocupan un lugar muy alto ya que los temas tratados son a veces desconocidos por que los medios de comunicación solo hablan de lo conveniente y en estas asignaturas hay textos que demuestran muchos inconvenientes en el mundo sobre la tecnología y la ciencia.

". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 9
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jeisson R Hernández		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Desafortunamente el tiempo que le dedico a estas no es el ideal, o el que me gustaría, a tal punto de decir que son materias para "pasar"; para "subir promedio": a mi me agradan las asignaturas, no tengo problema por leer o por escuchar un discurso, pero comente, el tiempo no es el ideal.". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 16
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: **Nicolás David Carranza Álvarez**		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“la verdad para mi tienen poca significancia aunque en momentos me pregunto como por que no se hacer un resumen, un ensayo demás, y ahí la verdad hace mucha falta esto de apoyo. tambien lo veo a futuro y me parece que esto se va a nesesitar para muchas cosaspero ahora no le veo problema a eso”. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 17
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jefferson Iván Becerra Bocanegra		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Ocupan un lugar importante tanto para mi como individuo para los de mas como sociedad o comunidad ya que estas asignaturas humanizan y hacen que tengamos conciencia y una opinión creativa frente a los hechos sociales. “. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 18
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Natalia Rojas G		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Son importante en mi formacion academica; permiten una creación de un pensamiento frente a una realidad que vivamos todos los días. influyentes necesarios.". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 19
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Marlon Asmeth Reyes		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Ocupan una primer lugar ya que para que para aportar algo a la sociedad necesita aprender y saber que dar y estas asignaturas le enseñan lo necesario para brindarlo a la sociedad. ". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 20
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: John Alejandro Piñeros		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“ La humanidades como materia en mi vida y en mi formacioson fundamentales, pues si bien por un lado son tediosas largas y algo exigentes. Por otra parte son aquellas que no muestran la realidad de del mundo y obligan a pensar de una foma mas critica y mas objetiva“. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 21
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jonathan Sneider Moreno González		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Inicialemento tod depende del docente por su actitud y dinamica para realizar la clase; por mi parte estoy dispuesto a leer algo… de interéz comuncon el fin de enterarce de nuevas cosas que podría estar pasan que muchas medios externos cubren con un pañuelo con gran afán. Para mi el lugar que ocupa no es el mas importante pero si algo que escencial para la formacion de un ser humano.“ p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 22
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Johan Santiago Mahecha		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Auna no se debe dejar a un lado mi forma de ver dichas asignaturas no son enseñadas correctamente. Pero si son importantes si se enseñan de una forma correcta". p. 1

RESUMEN:

PREGUNTA 4

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 1
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: TATIANA RODRIGUEZ SARMIENTO		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Ocupan un lugar esencial debido al proyecto curricular en el que me encuentro un tecnólogo industrial no solo se desempeña en producción, no solo se entiende con las maquinas, las humanidades también son un campo de acción y por esto se hacen necesarios estas asignaturas. Sin embargo una cosa es la

asignatura y otra el profesor que son los que se encargan de que la materia sea de relleno o sea importante". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 2
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jhon Fredy Orjuela Bernal		
Encuentros: cuestionarioN°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Personalmente ocupan un lugar importante puesto que a mi parecer me ayudan a formar como ser humano consiente de lo que rodea". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 3
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jhon Edison Pinzón Díaz		
Encuentros: cuestionarioN°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Tal vez, son asignaturas que se tienen que ver en un plan de estudio pero sin mucha importancia los estudiante adquieren conocimiento humano, no ahi interferencias, ahí muchas vedades pero al igual muchas mentiras, en breve lo que digo es que son asignaturas que nos hacen sr mas seres humanos y pensar en muchas cosas devido a que no ahí verdades obsolutas pero tampoco errores que comvescan, materias diferentes donde se dice los que se piensa y lo que tal vez sea, donde asi oportunidad d alas personas que piensen y lleguen a conclusiones que le parezcan correctas. No son asignaturas con un método de infundir conocimiento exacta sino infundirlo para crear incertidumbre y tener varios finales y verdades como mentiras“. p. 1,2

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 10
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Cristian David Castiblanco		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Siempre me ha gustado mucho leer devoro libros cuando puedo lo disfruto sin cesar me gusta, saber que piensa el escritor al escritor y el por que lo hace. Antes de dar un lugar a mis asignaturas de humanidades yo estoy gustoso de que existan, ellas eliminan cada vez la ignorancia, de mi pensar frente a un tema.

Asi ellas son para mi miles de consejos, verdades, criticas y humanidad en mi ellas ocupan un puesto privilegiado y no me aburren en lo absoluto“. P. 2,3

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 11
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Andrés Felipe Ramírez Joya		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"desde mi punto de vista, son asignaturas de poca importancia, pero de mucha trasendencia a nivel social, por que son un punto de partida para la formación de una persona que aspira a obtener un titulo profesional, y de vital importancia para el desarrollo Humano del ser, en este caso el aspirante a obtener una profesión". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	12
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Juan Camilo Rodríguez		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"En realidad son muy pocas las asignaturas de humanidades que he visto al momento, pero les he dado la importancia que requieren ya que enseñan a mirar las cosas desde otra perspectiva, aunque muchos digan que sirven para subir promedio, a mi no me parece que ese sea su único objetivo." p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 4
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Leissman Alonso Romero		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Pienso que las aéreas de formación academicas como lo son las de humanidades en mi carrera son de completo a las que en si son e ingeniería "civil" como calculo topografía, vías etc". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 5
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Cristian Vega		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Ocupan un lugar privilegiado debido a que es una ciencia que nos permite conocer los hechos que pasan como afrontarlos donde en mi carrera puede que me sirva para algunas cosas, pero lo veo mas importancia en formarme como persona, a su vez transforma mi sentido social en un sentido critico que me permite transformarme cada vez mas para afrontar las adversidades de la vida". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 6
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Andrés Camilo Castillo González		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Ocupan un lugar importante ya que nos muestra muchos aspectomos muy importantes en la vida social que su memento sean beneficiosos para nosotros". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 13
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Juan David Castro Correa		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Son de importancia, pero de gran interés para mi.". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 14
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Angie Carrillo Romero		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"las humanidades son muy importantes en mi formación academica por que estas son realmente, nos forman como personas, tal vez muchos crean que una carrera de ingeniería o tecnología solo requieran de conocimiento ya sean matematicos, físicos o químicos, pero en realidad las humanidades son de igual de importantes a estas, esta asignatura nos hace valorar a las personas como tal, a no vernos simplemente como, un ingeniero a tecnólogo sino como persona en todo el sentido de la palabra, ayudándonos a ver la realidad de nuestro entorno y como hacer aplicable todo el conocimiento teórico en la vida y a lo largo de nuestra profesión con principios y valores. Me encanta ayudar a las personas y me preocupa mucho el futuro de nuestro país, soy muy correcta en lo que hago gracias a las bases implantadas por mis padres que con mucho esfuerzo me han sacado adelante, valoro mucho las oportunidades que me ha dado la vida como el hecho de estar estudiando en una universidad publica, y en conclusión soy una joven preocupada por mi futuro, el de mi familia, pero sobre todo el futuro de mi país.

". p. 1,2

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 15
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jhonatan Aguilar Vanegas		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Un gran espacio, por que gracias a etsas asignaturas vemos al mundo y a la sociedad de diferentes maneras, como piensan, analizan, actuan, y de esta manera como saber encegar en ellos. “. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 7
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Edwin Alexander Bohórquez Gamba		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Ocupan un lugar secundario, pero a la vez esencial, porque con asignaturas como producción de textos I y II, aprendi a elaborar ensayos, a conocer los diferentes tipos de párrafos, a tener un pensamiento analitico sobre las cosas, pero algo fundamental es que estas asignaturas han sido un apoyo para mi formación, ya que en ellas sentí mucho mas la motivación a leer, y a conocer los puntos de vista de cada persona“. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 8
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Deisy Pinzón Flórez		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Ocupan un lugar muy alto ya que los temas tratados son a veces desconocidos por que los medios de comunicación solo hablan de lo conveniente y en estas asignaturas hay textos que demuestran muchos inconvenientes en el mundo sobre la tecnología y la ciencia.

“. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 9
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jeisson R Hernández		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Desafortunamente el tiempo que le dedico a estas no es el ideal, o el que me gustaría, a tal punto de decir que son materias para “pasar”; para “subir promedio”: a mi me agradan las asignaturas, no tengo problema por leer o por escuchar un discurso, pero comente, el tiempo no es el ideal.“. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 16
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: **Nicolás David Carranza Álvarez**		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“la verdad para mi tienen poca significancia aunque en momentos me pregunto como por que no se hacer un resumen, un ensayo demás, y ahí la verdad hace mucha falta esto de apoyo. tambien lo veo a futuro y me parece que esto se va a nesesitar para muchas cosaspero ahora no le veo problema a eso”. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 17
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jefferson Iván Becerra Bocanegra		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Ocupan un lugar importante tanto para mi como individuo para los de mas como sociedad o comunidad ya que estas asignaturas humanizan y hacen que tengamos conciencia y una opinión creativa frente a los hechos sociales. “. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 18
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Natalia Rojas G		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Son importante en mi formacion academica; permiten una creación de un pensamiento frente a una realidad que vivamos todos los días. influyentes necesarios.“. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 19
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Marlon Asmeth Reyes		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Ocupan una primer lugar ya que para que para aportar algo a la sociedad necesita aprender y saber que dar y estas asignaturas le enseñan lo necesario para brindarlo a la sociedad. ". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 20
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: John Alejandro Piñeros		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

" La humanidades como materia en mi vida y en mi formacioson fundamentales, pues si bien por un lado son tediosas largas y algo exigentes. Por otra parte son aquellas que no muestran la realidad de del mundo y obligan a pensar de una foma mas critica y mas objetiva". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 21
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jonathan Sneider Moreno González		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Inicialemento tod depende del docente por su actitud y dinamica para realizar la clase; por mi parte estoy dispuesto a leer algo… de interéz comuncon el fin de enterarce de nuevas cosas que podría estar pasan que muchas medios externos cubren con un pañuelo con gran afán. Para mi el lugar que ocupa no es el mas importante pero si algo que escencial para la formacion de un ser humano.“ p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 22
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Johan Santiago Mahecha		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Auna no se debe dejar a un lado mi forma de ver dichas asignaturas no son enseñadas correctamente. Pero si son importantes si se enseñan de una forma correcta“. p. 1

RESUMEN:

PREGUNTA 5

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 1
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: TATIANA RODRIGUEZ SARMIENTO		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Ocupan un lugar esencial debido al proyecto curricular en el que me encuentro un tecnólogo industrial no solo se desempeña en producción, no solo se entiende con las maquinas, las humanidades también son un campo de acción y por esto se hacen necesarios estas asignaturas. Sin embargo una cosa es la asignatura y otra el profesor que son los que se encargan de que la materia sea de relleno o sea importante". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 2
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jhon Fredy Orjuela Bernal		
Encuentros: cuestionarioN°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Personalmente ocupan un lugar importante puesto que a mi parecer me ayudan a formar como ser humano consiente de lo que rodea". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 3
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jhon Edison Pinzón Díaz		
Encuentros: cuestionarioN°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Tal vez, son asignaturas que se tienen que ver en un plan de estudio pero sin mucha importancia los estudiante adquieren conocimiento humano, no ahi interferencias, ahí muchas vedades pero al igual muchas mentiras, en breve lo que digo es que son asignaturas que nos hacen sr mas seres humanos y pensar en muchas cosas devido a que no ahí verdades obsolutas pero tampoco errores que comvescan, materias diferentes donde se dice los que se piensa y lo que tal vez sea, donde asi oportunidad d alas personas que piensen y lleguen a conclusiones que le parezcan correctas. No son asignaturas con un método de infundir conocimiento exacta sino infundirlo para crear incertidumbre y tener varios finales y verdades como mentiras". p. 1,2

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 10
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Cristian David Castiblanco		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Siempre me ha gustado mucho leer devoro libros cuando puedo lo disfruto sin cesar me gusta, saber que piensa el escritor al escritor y el por que lo hace. Antes de dar un lugar a mis asignaturas de

humanidades yo estoy gustoso de que existan, ellas eliminan cada vez la ignorancia, de mi pensar frente a un tema.

Asi ellas son para mi miles de consejos, verdades, criticas y humanidad en mi ellas ocupan un puesto privilegiado y no me aburren en lo absoluto". P. 2,3

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 11
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Andrés Felipe Ramírez Joya		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"desde mi punto de vista, son asignaturas de poca importancia, pero de mucha trasendencia a nivel social, por que son un punto de partida para la formación de una persona que aspira a obtener un titulo profesional, y de vital importancia para el desarrollo Humano del ser, en este caso el aspirante a obtener una profesión". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	12
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Juan Camilo Rodríguez		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“En realidad son muy pocas las asignaturas de humanidades que he visto al momento, pero les he dado la importancia que requieren ya que enseñan a mirar las cosas desde otra perspectiva, aunque muchos digan que sirven para subir promedio, a mi no me parece que ese sea su único objetivo.” p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 4
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Leissman Alonso Romero		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Pienso que las aéreas de formación academicas como lo son las de humanidades en mi carrera son de completo a las que en si son e ingeniería “civil” como calculo topografía, vías etc“. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 5
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Cristian Vega		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Ocupan un lugar privilegiado debido a que es una ciencia que nos permite conocer los hechos que pasan como afrontarlos donde en mi carrera puede que me sirva para algunas cosas, pero lo veo mas importancia en formarme como persona, a su vez transforma mi sentido social en un sentido critico que me permite transformarme cada vez mas para afrontar las adversidades de la vida“. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 6
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Andrés Camilo Castillo González		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Ocupan un lugar importante ya que nos muestra muchos aspectomos muy importantes en la vida social que su memento sean beneficiosos para nosotros”. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 13
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Juan David Castro Correa		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Son de importancia, pero de gran interés para mi.“. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 14
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Angie Carrillo Romero		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"las humanidades son muy importantes en mi formación academica por que estas son realmente, nos forman como personas, tal vez muchos crean que una carrera de ingeniería o tecnología solo requieran de conocimiento ya sean matematicos, físicos o químicos, pero en realidad las humanidades son de igual de importantes a estas, esta asignatura nos hace valorar a las personas como tal, a no vernos simplemente como, un ingeniero a tecnólogo sino como persona en todo el sentido de la palabra, ayudándonos a ver la realidad de nuestro entorno y como hacer aplicable todo el conocimiento teórico en la vida y a lo largo de nuestra profesión con principios y valores. Me encanta ayudar a las personas y me preocupa mucho el futuro de nuestro país, soy muy correcta en lo que hago gracias a las bases implantadas por mis padres que con mucho esfuerzo me han sacado adelante, valoro mucho las oportunidades que me ha dado la vida como el hecho de estar estudiando en una universidad publica, y en conclusión soy una joven preocupada por mi futuro, el de mi familia, pero sobre todo el futuro de mi país.

". p. 1,2

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 15
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jhonatan Aguilar Vanegas		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Un gran espacio, por que gracias a etsas asignaturas vemos al mundo y a la sociedad de diferentes maneras, como piensan, analizan, actuan, y de esta manera como saber encegar en ellos. “. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 7
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Edwin Alexander Bohórquez Gamba		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Ocupan un lugar secundario, pero a la vez esencial, porque con asignaturas como producción de textos I y II, aprendi a elaborar ensayos, a conocer los diferentes tipos de párrafos, a tener un pensamiento analitico sobre las cosas, pero algo fundamental es que estas asignaturas han sido un apoyo para mi formación, ya que en ellas sentí mucho mas la motivación a leer, y a conocer los puntos de vista de cada persona“. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 8
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Deisy Pinzón Flórez		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Ocupan un lugar muy alto ya que los temas tratados son a veces desconocidos por que los medios de comunicación solo hablan de lo conveniente y en estas asignaturas hay textos que demuestran muchos inconvenientes en el mundo sobre la tecnología y la ciencia.

“. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 9
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jeisson R Hernández		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Desafortunamente el tiempo que le dedico a estas no es el ideal, o el que me gustaría, a tal punto de decir que son materias para “pasar”; para “subir promedio”: a mi me agradan las asignaturas, no tengo problema por leer o por escuchar un discurso, pero comente, el tiempo no es el ideal.“. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 16
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: **Nicolás David Carranza Álvarez**		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“la verdad para mi tienen poca significancia aunque en momentos me pregunto como por que no se hacer un resumen, un ensayo demás, y ahí la verdad hace mucha falta esto de apoyo. tambien lo veo a futuro y me parece que esto se va a nesesitar para muchas cosaspero ahora no le veo problema a eso”. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 17
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jefferson Iván Becerra Bocanegra		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Ocupan un lugar importante tanto para mi como individuo para los de mas como sociedad o comunidad ya que estas asignaturas humanizan y hacen que tengamos conciencia y una opinión creativa frente a los hechos sociales. “. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 18
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Natalia Rojas G		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Son importante en mi formacion academica; permiten una creación de un pensamiento frente a una realidad que vivamos todos los días. influyentes necesarios.“. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 19
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Marlon Asmeth Reyes		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Ocupan una primer lugar ya que para que para aportar algo a la sociedad necesita aprender y saber que dar y estas asignaturas le enseñan lo necesario para brindarlo a la sociedad. “. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 20
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: John Alejandro Piñeros		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“ La humanidades como materia en mi vida y en mi formacioson fundamentales, pues si bien por un lado son tediosas largas y algo exigentes. Por otra parte son aquellas que no muestran la realidad de del mundo y obligan a pensar de una foma mas critica y mas objetiva“. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 21
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jonathan Sneider Moreno González		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Inicialemento tod depende del docente por su actitud y dinamica para realizar la clase; por mi parte estoy dispuesto a leer algo… de interéz comuncon el fin de enterarce de nuevas cosas que podría estar pasan que muchas medios externos cubren con un pañuelo con gran afán. Para mi el lugar que ocupa no es el mas importante pero si algo que escencial para la formacion de un ser humano." p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 22
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Johan Santiago Mahecha		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Auna no se debe dejar a un lado mi forma de ver dichas asignaturas no son enseñadas correctamente. Pero si son importantes si se enseñan de una forma correcta". p. 1

RESUMEN:

PREGUNTA 6

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 1
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: TATIANA RODRIGUEZ SARMIENTO		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Ocupan un lugar esencial debido al proyecto curricular en el que me encuentro un tecnólogo industrial no solo se desempeña en producción, no solo se entiende con las maquinas, las humanidades también son un campo de acción y por esto se hacen necesarios estas asignaturas. Sin embargo una cosa es la asignatura y otra el profesor que son los que se encargan de que la materia sea de relleno o sea importante". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 2
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jhon Fredy Orjuela Bernal		
Encuentros: cuestionarioN°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Personalmente ocupan un lugar importante puesto que a mi parecer me ayudan a formar como ser humano consiente de lo que rodea". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 3
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jhon Edison Pinzón Díaz		
Encuentros: cuestionarioN°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Tal vez, son asignaturas que se tienen que ver en un plan de estudio pero sin mucha importancia los estudiante adquieren conocimiento humano, no ahi interferencias, ahí muchas vedades pero al igual muchas mentiras, en breve lo que digo es que son asignaturas que nos hacen sr mas seres humanos y pensar en muchas cosas devido a que no ahí verdades obsolutas pero tampoco errores que comvescan, materias diferentes donde se dice los que se piensa y lo que tal vez sea, donde asi oportunidad d alas personas que piensen y lleguen a conclusiones que le parezcan correctas. No son asignaturas con un método de infundir conocimiento exacta sino infundirlo para crear incertidumbre y tener varios finales y verdades como mentiras". p. 1,2

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 10
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Cristian David Castiblanco		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Siempre me ha gustado mucho leer devoro libros cuando puedo lo disfruto sin cesar me gusta, saber que piensa el escritor al escritor y el por que lo hace. Antes de dar un lugar a mis asignaturas de

humanidades yo estoy gustoso de que existan, ellas eliminan cada vez la ignorancia, de mi pensar frente a un tema.

Asi ellas son para mi miles de consejos, verdades, criticas y humanidad en mi ellas ocupan un puesto privilegiado y no me aburren en lo absoluto". P. 2,3

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 11
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Andrés Felipe Ramírez Joya		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"desde mi punto de vista, son asignaturas de poca importancia, pero de mucha trasendencia a nivel social, por que son un punto de partida para la formación de una persona que aspira a obtener un titulo profesional, y de vital importancia para el desarrollo Humano del ser, en este caso el aspirante a obtener una profesión". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	12
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Juan Camilo Rodríguez		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"En realidad son muy pocas las asignaturas de humanidades que he visto al momento, pero les he dado la importancia que requieren ya que enseñan a mirar las cosas desde otra perspectiva, aunque muchos digan que sirven para subir promedio, a mi no me parece que ese sea su único objetivo." p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 4
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Leissman Alonso Romero		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Pienso que las aéreas de formación academicas como lo son las de humanidades en mi carrera son de completo a las que en si son e ingeniería "civil" como calculo topografía, vías etc". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 5
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Cristian Vega		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Ocupan un lugar privilegiado debido a que es una ciencia que nos permite conocer los hechos que pasan como afrontarlos donde en mi carrera puede que me sirva para algunas cosas, pero lo veo mas importancia en formarme como persona, a su vez transforma mi sentido social en un sentido critico que me permite transformarme cada vez mas para afrontar las adversidades de la vida". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 6
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Andrés Camilo Castillo González		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Ocupan un lugar importante ya que nos muestra muchos aspectomos muy importantes en la vida social que su memento sean beneficiosos para nosotros". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 13
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Juan David Castro Correa		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Son de importancia, pero de gran interés para mi.". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 14
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Angie Carrillo Romero		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"las humanidades son muy importantes en mi formación academica por que estas son realmente, nos forman como personas, tal vez muchos crean que una carrera de ingeniería o tecnología solo requieran de conocimiento ya sean matematicos, físicos o químicos, pero en realidad las humanidades son de igual de importantes a estas, esta asignatura nos hace valorar a las personas como tal, a no vernos simplemente como, un ingeniero a tecnólogo sino como persona en todo el sentido de la palabra, ayudándonos a ver la realidad de nuestro entorno y como hacer aplicable todo el conocimiento teórico en la vida y a lo largo de nuestra profesión con principios y valores. Me encanta ayudar a las personas y me preocupa mucho el futuro de nuestro país, soy muy correcta en lo que hago gracias a las bases implantadas por mis padres que con mucho esfuerzo me han sacado adelante, valoro mucho las oportunidades que me ha dado la vida como el hecho de estar estudiando en una universidad publica, y en conclusión soy una joven preocupada por mi futuro, el de mi familia, pero sobre todo el futuro de mi país.
". p. 1,2

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 15
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jhonatan Aguilar Vanegas		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Un gran espacio, por que gracias a etsas asignaturas vemos al mundo y a la sociedad de diferentes maneras, como piensan, analizan, actuan, y de esta manera como saber encegar en ellos. “. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 7
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Edwin Alexander Bohórquez Gamba		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Ocupan un lugar secundario, pero a la vez esencial, porque con asignaturas como producción de textos I y II, aprendi a elaborar ensayos, a conocer los diferentes tipos de párrafos, a tener un pensamiento analitico sobre las cosas, pero algo fundamental es que estas asignaturas han sido un apoyo para mi formación, ya que en ellas sentí mucho mas la motivación a leer, y a conocer los puntos de vista de cada persona“. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 8
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Deisy Pinzón Flórez		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Ocupan un lugar muy alto ya que los temas tratados son a veces desconocidos por que los medios de comunicación solo hablan de lo conveniente y en estas asignaturas hay textos que demuestran muchos inconvenientes en el mundo sobre la tecnología y la ciencia.

“. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 9
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jeisson R Hernández		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Desafortunamente el tiempo que le dedico a estas no es el ideal, o el que me gustaría, a tal punto de decir que son materias para "pasar"; para "subir promedio": a mi me agradan las asignaturas, no tengo problema por leer o por escuchar un discurso, pero comente, el tiempo no es el ideal.". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 16
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: **Nicolás David Carranza Álvarez**		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"la verdad para mi tienen poca significancia aunque en momentos me pregunto como por que no se hacer un resumen, un ensayo demás, y ahí la verdad hace mucha falta esto de apoyo. tambien lo veo a futuro y me parece que esto se va a nesesitar para muchas cosaspero ahora no le veo problema a eso". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 17
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jefferson Iván Becerra Bocanegra		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Ocupan un lugar importante tanto para mi como individuo para los de mas como sociedad o comunidad ya que estas asignaturas humanizan y hacen que tengamos conciencia y una opinión creativa frente a los hechos sociales. ". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 18
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Natalia Rojas G		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Son importante en mi formacion academica; permiten una creación de un pensamiento frente a una realidad que vivamos todos los días. influyentes necesarios.". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 19
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Marlon Asmeth Reyes		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Ocupan una primer lugar ya que para que para aportar algo a la sociedad necesita aprender y saber que dar y estas asignaturas le enseñan lo necesario para brindarlo a la sociedad. ". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 20
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: John Alejandro Piñeros		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

" La humanidades como materia en mi vida y en mi formacioson fundamentales, pues si bien por un lado son tediosas largas y algo exigentes. Por otra parte son aquellas que no muestran la realidad de del mundo y obligan a pensar de una foma mas critica y mas objetiva". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 21
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jonathan Sneider Moreno González		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Inicialemento tod depende del docente por su actitud y dinamica para realizar la clase; por mi parte estoy dispuesto a leer algo… de interéz comuncon el fin de enterarce de nuevas cosas que podría estar pasan que muchas medios externos cubren con un pañuelo con gran afán. Para mi el lugar que ocupa no es el mas importante pero si algo que escencial para la formacion de un ser humano." p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: (12 de Septiembre de 2011)	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 22
¿Que lugar ocupan las asignaturas de humanidades para tu formación académica?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Johan Santiago Mahecha		
Encuentros: cuestionario N°1		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Auna no se debe dejar a un lado mi forma de ver dichas asignaturas no son enseñadas correctamente. Pero si son importantes si se enseñan de una forma correcta". p. 1

RESUMEN:

SEGUNDA ETAPA

PRIMERAS PREGUNTAS

Sesión numero 2

¿LA CIENCIA ES UNA FORMA DE CONOCIMENTO QUE DEVELA O DESCUBRE LA REALIDAD?

CRISTIAN DAVID CASTIBLANCO: N°4

Yo creo que descubre porque la realidad está inmersa ahí pero a medida que pasa un tiempo o una historia la ciencia va descubriendo un tipo de conocimiento que cree que no está oculto por eso yo creo que la ciencia no devela sino descubre.

LEISSMAN ROMERO CORTÉS: N°7

Creo que lo que dice mi compañero va descubriendo conocimientos que nosotros no teníamos y que con una realidad que de pronto está ahí y necesitamos descubrirla para tomarla como propia y aprovecharla.

CAMILO CASTILLO:N°9

Yo creo que descubre ya que una de las mayores curiosidades de los humanos es como encontrar el porqué de cada situación y es así como mejorarlo para mi yo creo que es descubre para encontrar como una idea clara sobre todo lo que pasa a su alrededor.

JOHAN SANTIAGO MAHECHA:N°22

Si o sea, como dice el compañero yo creo que la ciencia se basa en el descubrimiento de las cosas, o sea cuando uno quiere saber algo pues tiene que investigar sobre eso y eso es lo que es la ciencia investigar sobre ciertas cosas para llegar a un fin.

ANDRES FELIPE RAMIREZ:N°5

Creo que todos o pues la mayoría estamos de acuerdo con la respuesta pues yo creo que descubre porque siempre van a haber las preguntas de que, cuando, donde, para qué, porque entonces esas son las preguntas que uno se hace para descubrir la realidad de las cosas.

JUAN DAVID CASTRO:N10

Pues estoy de acuerdo yo creo que descubre pues ya que lo que busca básicamente la ciencia toma una necesidad humana y busca el método más claro y más exacto para poder satisfacerlo o sea plantear el método de una hipótesis que luego se va a ver reflejado en satisfacer la necesidad humana.

CRISTIAN VEGA:N°8

El ser humano independientemente de los otros seres vivos es superior por su nivel de razonamiento, en este nivel nos inicia a descubrir el porqué de las cosas, entonces tomamos la ciencia como para explicar argumentar hacia dónde vamos, que queremos y como queremos vivir.

MARLON ASMETH REYES:N°19

Yo creo que la ciencia descubre la realidad ya que la naturaleza del ser humano es estar siempre en busca del conocimiento d saber qué es lo que nos rodea, de que está compuesto entonces yo creo que si es una forma de conocimiento de la realidad, de descubrir la realidad.

JONH ALEJANDRO PIÑEROS:N°20

Pues para mi yo pienso que la ciencia en realidad la ciencia en realidad no muestra que es la realidad, muestra lo tangible, lo que podemos ver, tocar pero hay realidades para ciertas personas que la ciencia no llega a tocar como lo es la religión. La ciencia nunca podrá demostrar la existencia o no de un Dios, entonces no muestra toda la realidad del mundo.

JUAN CAMILO RODRIGUEZ:N°6

Bueno la ciencia si trata de descubrir las cosas de darle explicación a los fenómenos que suceden a nuestro alrededor pero no siempre o sea no todas las teorías que arrojan estas investigaciones son totalmente veraces un ejemplo es por ejemplo es los agujeros negros donde hay teorías que se basan en el método científico de que no existen pero no es algo real, no es algo que se pueda decir que es incierto.

TATIANA RODRIGUEZ SARMIENTO:N°1

En cuanto a eso yo pienso que la información esta y tal vez si sea verdadera lo único es que nosotros no la hemos descubierto tal cual es, o sea la interpretación que nosotros le demos sin embargo la ciencia, lo que tu decías que la anti… fue algo que no pero si se ha buscado la manera de encontrar en lo terrenal que ha aparecido en cuanto a la religión.

ANGIE CARRILLO:N°11

Pues para mí la ciencia devela mas no descubre porque la realidad ya está, lo que hacemos es simplemente investigar sobre ella y dar como una justificación lógica de ella, por eso para mi pensamiento es desvela.

JONATHAN MORENO GONZALES:N°21

Para mí la ciencia es como un ámbito investigativo la cual se ve reflejado en artefactos tecnológicos ante eso la ciencia ha sido muy golpeada por así decirlo por agentes externos como lo es el consumismo y lo es las fábricas o entes que hacen que aquellos se desvíen de su tema y de su meta, entonces pienso que la ciencia más que todo es un conocimiento develativo precisamente por lo que acabo de comentar.

JEISSON HERNANDEZ:N°15

Pues bueno, opinión personal yo diría que la ciencia quizá no devele la realidad pero si lo tiene como objetivo, el objetivo de hacer ciencia es ese es buscar la verdad de las cosas, el porqué de las cosas. En la antigüedad veíamos como la religión explicaba todo por arte de magia la ciencia dice no y tiene que haber un porqué y debe haber algo más allá de que simplemente un Dios que ya quiso hacerlo todo y ya, no la ciencia como que investiga hace hipótesis como el compañero decía que de pronto es muy simple porque solo ponen teorías por ejemplo los agujeros negros que no se sabe que son pero entonces eso es un inicio preguntarse el porqué de las cosas ya es el comienzo de la ciencia y si no, no la habría entonces yo digo que si la ciencia devela la realidad y si no lo hace lo busca es el objetivo.

DEISY PINZÓN FLORES:N°14

Yo opino que la ciencia es algo que descubre porque a medida que pasa el tiempo se van descubriendo más objetivos se van hallando más conocimientos sobre la ciencia.

NICOLAS CARRANZA:N°16

Yo pienso que la ciencia es un conocimiento que desvela la realidad porque cada vez que vamos mirando nuevas cosas vamos mirando como es la realidad en si como se enfoca o sea se mira o sea se desvela mucho lo que no se ha descubierto y lo que se ha descubierto para así hallar nuevas ciencias y nueva tecnología en sí.

JHON EDISON PINZON:N°3

Para mí la ciencia desvela y descubre, devela porque como decía la compañera ya hay cosas que ya están si, entonces toca hallarle la explicación a las cosas científica y darle el porqué de esas cosas, pero también descubre

porque debido a o sea uno descubre o sea uno desvela una cosa que ya se sabe o que no se sabe pues salen más preguntas y las preguntas pues se tiene que responder y entonces ahí es cuando se descubre algo sobre la ciencia.

NATALIA ROJAS:N°18

Bueno para mí la ciencia descubre y devela como todos han dicho siempre hay como unos objetivos para la ciencia, hay razones por la cual se hace ciencia y así mismo esas partes como no estudiadas son las que permiten develar la ciencia, entonces para mi cumple ambos como esos requisitos que hay como para descubrir y hallar nuevas respuestas, nuevas hipótesis y nuevas teorías.

JHONATAN RICARDO AGUILAR:N°12

La ciencia es primero que todo para ser énfasis en un porque, un para qué. Siempre se ha buscado enfatizar a buscar como su comienzo de ahí de una vez va estudiando eso como para ir descartando ideas, hipótesis, todo eso.

CRISTIAN VEGA:N°13

Si a mí me hicieran esa pregunta yo lo tomaría en cuanto al descubrimiento de la realidad pero si se le hiciera esa pregunta a una persona del siglo VIII lo tomaría como una delegación, como algo oculto porque si observamos la ciencia era tomada como la investigación de algo pero no estaba totalmente jerarquizada, entonces el ser humano se dio dé cuenta de que revelaba muchos secretos, entonces lo que se hizo fue generalizarse y se tomó esa concepción de que la ciencia debe ser una herramienta para el tomar una decisión optima ante la situación que se nos está presentando independientemente de la que sea, pero en el sentido de tiempo yo lo tomo más como la parte del descubrimiento de la realidad.

EDWIN BOHORQUEZ:N°2

Yo creo que la ciencia es un tipo de conocimiento que descubre la realidad porque toma situaciones de la vida real para explicar sus consecuencias y en esencia explica el porqué de las cosas.

¿LA CIENCIA ES OBJETIVA Y NEUTRAL. ¿NO HAY INTERESES O FACTORES SUBJETIVOS ENTRE SUS CONTENIDOS?

JHON FREDDY ORJUELA:N°23

La ciencia es objetiva, sí. Porque se estudia en un solo ámbito desde un punto de vista que se quiere investigar. Que si sea neutral no, porque a través de la historia hemos visto a varias personas que podríamos llamar excéntricas o egoístas la han utilizado en su propio fin y no en el contexto en el que todos estaríamos pensando.

TATIANA RODRIGUEZ:N°1

Listo, pero entonces él dice que las personas que la utilizan eso es muy diferente de la ciencia como tal porque la ciencia es objetiva y neutral, la ciencia no se puede modificar porque es imposible es algo que existe antes de nosotros, ya el uso que nosotros le demos es diferente.

JOHAN MAHECHA:N°22

Listo. Ahí tienes toda la razón pero igual, o sea, tú dices que la ciencia entra en todo pero se me hace más que la pregunta va hacia si se utiliza neutralmente o no, ahí comparto la idea del compañero me parece que hay mucha gente, no, es obvio que hay mucha gente coge la ciencia y las investigaciones científicas para fines propios.

JUAN DAVID CASTRO:N°10

Pues yo creo que la ciencia no es neutral ni tampoco objetiva, o sea la ciencia se divide en muchos campos, y cada campo se podría decir podríamos llamar cada uno ciencia diferente porque se aplica de diferentes maneras y no es neutral porque como ya han dicho cada persona ve como la aprovecha entonces no está totalmente de una lado bueno ni tampoco totalmente de una lado malo.

CAMILO CASTILLO:N°9

Para mi si es objetiva y neutral porque como ya lo mencionaban mis compañeros es como el método para llegar a una información que uno vale, que es para todo el mundo o sea no tiene como esa responsabilidad de decir si se utiliza para un beneficio bueno o malo ya que es algo como un procedimiento para llegar a una idea para el ser humano, ahí si depende de cada persona si es de su utilidad.

CRISTIAN DAVID CASTIBLANCO:N°4

Pero ahí hay que mirar una cosa quien hace ciencia si, pues el humano, entonces yo defino una hipótesis y es que por medio del subjetivismo se llega al objetivismo. Mi ejemplo seria digamos el paradigma de cada historia, digamos en el siglo XV al siglo XVIII hay diferentes conocimientos, estos conocimientos se evalúan y se rectifican si lo que en el siglo XV es real o sea si el conocimiento es real o no y entonces llega al paradigma de que si ese conocimiento es real o es falso digamos con Galileo Galilei con lo de la ah…, ahí se dio un paradigma quien... que paso ahí, la religión estaba imperando como órgano de jerarquía ante todo entonces la religión le decía que la tierra era el centro de todo el universo cuando no es así, el conocimiento que tenía Galileo Galilei ahí era verdadero, en ese momento no se vio que ver verdadero sino que era subjetivo del entonces en ese momento la ciencia fue subjetiva mas no objetiva según la religión pero yo creo que la ciencia si es subjetiva porque por medio de hipótesis y preguntas uno llega a un resultado por ejemplo digamos yo me pregunto digamos porque un ser nace, crece , se reproduce y muere digamos por medio del tiempo un ser se va desnutriendo o utilizando su energía vital se va desgastando, entonces uno crea hipótesis alrededor de un tema siendo subjetivo porque la ciencia a mí no me parece que sea objetiva porque siempre está bajo el subjetivismo de la persona que está investigando digamos yo no pienso igual que por qué él puede ser más perfeccionista que yo entonces yo me baso más en mi subjetivismo para llegar a un planteamiento y por verla objetiva, entonces para mi es subjetiva y el subjetivismo llega a ser un poco objetiva y no es neutral precisamente por el paradigma que hay entre la historia porque entre los paradigmas que se dan entre verificar si ese conocimiento es verdad y probarlo con ese conocimiento que hay en ese mismo instante por esa misma historia, digamos el conocimiento que yo tengo en este momento puede ser real, para mi si en esta historia pero 20 años más tarde se va a probar que yo cometí un error y ese error lo cometí por medio de mi subjetivismo y pensaba que era claro, que era real, por eso es subjetivo y no es neutral.

LEISSMAN ROMERO:N°7

La pregunta también nos habla sobre los intereses o factores subjetivos, yo pienso que en este momento la ciencia está desarrollando y además sus contenidos es por decirlo si una empresa necesita o está investigando

sobre una vacuna contra el sida esa empresa después va a vender esa vacuna entonces esa empresa se va a ver beneficiada con los resultados de esa vacuna, entonces pienso que la ciencia también tiene interés depende no me refiero a lo científico sino a los dueños de la farmacéutica que la hagan.

ANGIE CARRILLO:N°11

Bueno yo veo en la ciencia cierto objetivo neutral como a lo largo de la historia entonces en la antigüedad vemos que la ciencia más influía por un interés más de la religión ya que como muchos sabemos muchas personas eran cohibidas de investigar y esto era a lo que conllevaba ese subjetivismo, a través de la historia luego vemos que la ciencia más influida por un interés de guerra y actualmente yo lo veo relacionado más como un interés económico actualmente ya no se hace ciencia simplemente por descubrir algo o darlo a la luz sino simplemente por un fin económico entonces yo lo relaciono mas es a través de la historia.

JEISSON HERNANDEZ:N°15

Pues yo diría que la ciencia si es subjetiva y si es neutral, la diferencia la hace la persona que la toma como yo explicaba en la caricatura pues hubo una buena idea surgió una buena idea pero hubieron personas que la tomaron para hacer mal entonces no es como tal que la ciencia sea mala sino que las personas la usan para mal o también la pueden usar para bien pero eso ya no depende de la ciencia sino de las personas.

JOHAN MAHECHA:N°22

Pero igual la ciencia siempre va tener un fin como un fin lucrativo o no lucrativo sino un fin de diferente a solo investigar detrás de ella, porque por más de que en el momento se hace una investigación en un futuro para algo diferente va a funcionar si entonces en ese momento va dejar de ser neutral y va a irse a lugar que sea lucrativo.

JEISSON HERNANDEZ:N°15

Ya pero entonces es el mismo ejemplo de Einstein que objetivo podría tener con una formula como E=mc^2, pues realmente dudo mucho que lo haya hecho por un interés de la bomba atómica él se dio cuenta de que lo

que hizo estuvo mal, bueno no estuvo mal pero que lo iban a utilizar para mal y a tal punto que el llego a escribir una carta diciendo que ese conocimiento era muy peligroso, pero entonces el sí fue neutral él quería hacer un bien para la humanidad entonces la diferencia la hicieron más adelante que ahí sí como usted decía la tomaron y la usaron mal pero entonces como tal no es culpa de la ciencia el culpable es la humanidad, las personas mismas que no sé cómo llamarlo, falta de ética, falta de conciencia humana para hacer eso.

JOHAN MAHECHA:N°22

No pues o sea lo apoyo, pero en el momento en que se use para otro aspecto deja de ser neutral, entonces una sola investigación nunca va a ser neutral en algún momento tiene que irse para algún lado.

CRISTIAN VEGA:N°2

Yo creo que el culpable aquí es el reconocimiento, el estudio por base en los científicos y a través de las diferentes investigaciones que se han hecho es lo que buscan generar reconocimiento y control entonces yo pienso que todos pensamos solo tenemos una concepción en cuanto a los grandes científicos pero si observamos por ejemplo científicos que han durado toda su vida y nunca se escuchan al transcurso de su vida entonces yo creo que va más allá de esa investigación, es generar reconocimiento porque si observamos por ejemplo en el caso de Einstein; un fin propio, según la vida que llevaba y todo lo que el recorría, era obtener un Nobel, pero si observamos por ejemplo a grandes matemáticos no sé cómo Ramanujan fue uno de los pensadores que estuvo al valor más aproximado de pi y es una persona que no se escucha no dice nada entonces es ahí donde el donde esa perspectiva toma otra postura.

CRISTIAN DAVID CASTIBLANCO:N°4

Para mí la ciencia también digamos se manipula porque la ciencia también necesita digamos fondos para las investigaciones debido a que las investigaciones pueden ser muy extensas entonces se necesitan fondos, entonces llegan unas personas con enlaces externos ya sean administrativos, políticos, económicos, culturales, que les dan la parte económica para que se financie la investigación, llega el subjetivismo de la persona que investiga debido a que comienza a plantear diferentes hipótesis y se manda la.. , en neutral viene a tomar una posición que es investigar y es dual, es dual porque es subjetiva y no es neutral y hay intereses tanto

administrativos como económicos y políticos de quien llegue a financiar la investigación, porque así como invierte pide resultados por eso es subjetiva y no es neutral.

CAMILO CASTILLO:N°9

Pues si como el compañero lo mencionaba son factores externos a la misma a la ciencia o sea como tal ella es neutral, porque es un proceso, o sea como un método pero ya lo que viene externo a ella es la manipulación que ya depende de cada persona y como tal es… últimamente se ha manipulado a favor de la gran economía pero la responsabilidad no recae en ella pero si en su entorno, entonces yo pienso que si s neutral sino lo que varía en ella es los factores externos que la manipulan.

JONATHAN MORENO:N°21

Pues con lo que han comentado los compañeros estoy de acuerdo porque hay que tener en cuenta que una sola persona o un grupo de personas no van a tener el factor monetario para poder hacer una investigación y utilizar los implementos o utilizar los instrumentos que han de necesitar en ella. Entonces resulta ser que ellos tienen que buscar una industria o alguien que los patrocine o los ayude con plata y ahí es cuando intervienen los factores subjetivos de cada persona o de un grupo de personas.

LEISSMAN ROMERO:N°7

Yo pienso que la ciencia como tal no se hace sola entonces para mi si es objetiva y neutral si estuviera solita, si ella se desarrollara solita pero como nosotros somos los que la desarrollamos ahí ya la ciencia toma nuestro interés, la ciencia toma el interés que yo le quiera imprimir o para donde yo quiera ir, ahí ya dejaría de ser objetiva y neutral también, yo digo que sí, que si yo soy el que está financiando la investigación en ese momento ya dejaría de ser objetiva y neutral, ya sería bajo mis propios intereses.

JOHAN MAHECHA:N°22

Pero esos propios intereses pueden ser, porque tienen que ser malos, ok defiendo lo que están diciendo y creo que mi posición fue la misma pero un ejemplo claro de esta pregunta, aunque suene estúpido, no sé si se han visto la película de Ángeles y Demonios o el libro de Dan Brown, que pasa ahí, en esa película ellos crean la

antimateria, resulta que esa antimateria puede ser el desarrollo para concluir la teoría del Bing-Bing, para darla ya como ley de que ocurrió, pero no resulta que esta gente lo utiliza para destrucción, para irse contra la iglesia y poder probar algo totalmente diferente. Entonces, lo que le contradigo a usted es lo siguiente me parece que hay ok un fin de una persona siempre y cuando se meta en… pero porque no es un fin bueno, porque tiene que ser siempre algo malo o negativo.

LEISSMAN ROMERO:N°7

Pues igual no hay ya dejaría de ser objetiva y neutral sea para bien o sea para mal pero ya deja de ser objetiva y neutral, o sea ya no es ciencia como tal.

CRISTIAN DAVID CASTIBLANCO:N°4

Pero retomando eso también digamos se desarrolla una investigación y entonces llega llegan diferentes personas que quieren invertir en esa investigación porque saben que una investigación va a traer cosas muy buenas pero lo ven desde otros ojos, los que invierten lo ven desde otros ojos porque ellos tiene otros intereses al del común, al de la comunidad digamos intereses individuales en los cuales su interés es aumentar el capital y sus argumentos son de que ese capital se puede invertir para que digamos satisfacer una necesidad pero en si eso está produciendo más consumismo más dependencia a ese producto y digamos la forma y la esencia de ese instrumento o de ese invento que se vio que era el que lo creo digamos lo pensó para ayudar en bien que esa investigación que ese producto no se vendiera tan caro digamos porque ellos cuando invierten entre más dinero invierten más se reevalúa el producto, el producto comienza a aumenta de precio entonces los que van a poder acceder a ese producto son muy pocos entonces ya comienzan a haber diferentes factores externos, si la ciencia es para todos debería ser para todos por igual y que todos pudiéramos acceder a ella sin límites o discapacidad de que alguien sea pobre o muy rico., entonces ahí empieza a desfasarse la ciencia porque está siendo manipulada por órganos externos como factores individuales en cada persona.

CAMILO CASTILLO:N°9

Pues pensando en todo lo que han dicho mis compañeros, pues para mí no, pues yo estoy viendo que ellos están tomando la ciencia actualmente pero la ciencia como tal es muy vieja en si como tal se puede creer que desde la rueda o cerca de esos tiempos se ha empezado por decirlo así a crear ciencia que es porque de las cosas, anteriormente ningún científico necesitaba un lucro externo al de él para investigar aspectos de la misma o sea por ejemplo lo que mencionaba antes que era Einstein el no necesito que le ayudaran o que le invirtieran plata

para que el sacara esa fórmula. La ciencia como tal a su comienzo fue neutral y ahorita no es tanto pero es lo que decía ahorita la responsabilidad no recae en ella sino en factores externos ahorita ya todo el mundo piensa en una ambición propia y eso se ve reflejado en esta misma y no solo en la ciencia sino en muchos factores, en muchos otros campos pero como tal la ciencia ahorita no se puede decir que es neutra pero sus orígenes son neutrales y ningún científico al comienzo necesitaba pedir plata o necesitaba de agentes externos o con un fin específico, solo con el fin de conocimiento.

JUAN DAVID CASTRO:N10

Pues según mis compañeros, pues he escuchado que actualmente que la ciencia no es neutral pero pues yo estoy en desacuerdo porque les mencionaba desde los orígenes ha sido neutral y ya dejaría de ser neutral si ella tuviera la capacidad de decidir por sí misma si quiere ser algo bueno o quiere ser aplicado en algo malo, lo que pasa es que actualmente la ciencia se mueve básicamente en un interés económico el que invierte, invierte porque quiere tener su retribución, la ciencia prácticamente siempre ha sido muy neutral porque o sea si ella pudiera decidir si quiere estar en un lado bueno o malo pues sería otra cosa

JUAN CAMILO RODRIGUEZ:N°6

Bueno pues de acuerdo con lo que dice mi compañero de lo bueno y lo malo pues eso es algo subjetivo porque un ejemplo de eso fue durante la segunda guerra mundial los científicos de la Alemania nazi ellos estaban desarrollando armas y objetos voladores para atacar a principalmente a Rusia para ellos eso era bueno, para los nazis eso era bueno pero para los rusos era malo, entonces ahí tiende a haber un pensamiento subjetivo en cuanto al desarrollo de la ciencia ahí no es totalmente objetiva tampoco se puede decir neutral y mucho menos que no va a tener intereses pues de por medio. A mí me parece que desde la revolución industrial pues el inicio del capitalismo la ciencia siempre va ha sido creada y desarrollada para suplir los intereses de unos pocos para así aumentar su capital.

NATALIA ROJAS:N°18

Pues con lo que han dicho todos, en mi opinión estoy de acuerdo con lo que ha dicho uno de mis compañeros la ciencia tiene su desarrollo, la ciencia no viene desde hace 2, 3 años ni de unos días sino que tiene una historia en sí y los factores externos son la que la hacen cambiar para llegar a un fin bueno o malo pero sin lugar a duda el pensamiento del hombre, el desarrollo de ese pensamiento y todos esos cambios en el mundo a nivel de guerras evolución científica o tecnológica todo eso influye a que la ciencia se le dé un fin entonces como decía

Jeisson el pensamiento de la persona que quiere utilizar esa ciencia es lo que más influye, para mí, entonces si yo quiero darle un fin bueno para que todos tengan acceso hacia algo que yo quiero crear o pues evolucionar pues así va a hacer pero si yo quiero construir una guerra y quiero dañar algo dañar el mismo ambiente pues eso va en mi pensamiento y en mi forma de actuar sobre lo que yo quiero hacer y sobre la ciencia que estoy utilizando.

ANGIE CARRILLO:N°11

Bueno pues yo creo que nos estamos desviando del tema porque la pregunta no es si es un interés bueno o malo la pregunta es si es objetiva o subjetiva y desde ahí podemos concluir que la ciencia siempre va a ser subjetiva porque siempre va a haber un interés de un ente externo o un ente interno que es la persona que está investigando, entonces a la conclusión que llegaríamos todos y creo que todos estamos de acuerdo es que la ciencia es subjetiva.

CRISTIAN VEGA:N°2

Contradigo lo que dice la compañera una pregunta de estas no solamente desemboca la idea que quiere dar sino que desemboca muchos interrogantes más, si observamos la ciencia va casi a par de la religión el ser humano se dio dé cuenta de que necesita de este dualismo para poder sobrevivir entonces que hizo genera un Dios y a partir de los años que fue lo que sucedió se fueron dando más religiones, se fueron dando más actividades políticas económicas etc. En el caso de la ciencia es lo mismo la ciencia es una divinidad pero cada uno le da su mentalidad cada uno la trabaja como quiere porque la ciencia mientras albergue un grupo de personas siempre va a tener un fin siempre va a tener un nivel subjetivo siempre va a tener algo que se quiera hacer pero aplicarlo como el verdadero objetivo de la ciencia es algo que de pronto es muy difícil de conseguir.

ANGIE CARRILLO:N°11

Pero o sea ¿Tú estás diciendo que es objetiva o subjetiva?

CRISTIAN VEGA:N°2

Yo lo digo a nivel subjetivo en cuanto a un grupo de personas porque el concepto de ciencia como tal o sea no se ejerce porque o sea mientras el desarrollo del ser humano sea el porqué de las cosas, por qué paso esto o

paso lo otro, o sea por los intereses que tenga el ser humano siempre se van a reestructurar esas ideas lo veo en cuanto a eso.

ANGIE CARRILLO:N°11

Lo mismo que yo te estoy diciendo que la ciencia que la ciencia es subjetiva.

ANDRES FELIPE RAMIREZ:N°17

Entonces la ciencia si vendría siendo subjetiva, entonces está diciendo que depende de los argumentos de la aplicación que le ponga la persona entonces vendría siendo subjetiva ¿porque es dependiendo de su entorno no? Entonces la ciencia por eso si vendría siendo subjetiva.

CRISTIAN VEGA:N°2

Pero en cuanto a una comunidad de personas o sea yo defiendo esa afirmación en cuanto a que la ciencia en un grupo de personas siempre va a ser subjetiva obviamente lo defiendo pero a lo que voy es que la ciencia como fin nunca va a tener unos objetivos que se quieren tener porque va a ser imposible para tener un significado de ciencia alto nunca se va a lograr porque siempre la ciencia como tal y a medida que va pasando el tiempo y a medida que se relacionó con las personas no va a tener un fin.

JUAN DAVID CASTRO:N°10

Pero usted ahí habla de los objetivos que tiene la ciencia pero la ciencia en sí que objetivos puede tener, la ciencia tiene unos objetivos de acuerdo al estudio científico que se esté haciendo pero en si una ciencia sola no tiene unos objetivos claros.

ANDRES FELIPE RAMIREZ:N°17

Es que lo que pasa es que yo veo que usted habla de la ciencia como una persona o sea como interpretarlo como una sola persona y uno se pone a analizar y la ciencia es muy diversa o sea abarca muchos aspectos no solo una cosa, o sea por tal razón la concepción de ciencia como la que usted quiere no va a existir una sola concepción porque también va a ser diversa.

CRISTIAN VEGA:N°2

Lo que ustedes dicen es cierto pero, o sea, en cuanto a lo que voy es lo siguiente si se observa durante los últimos años la ciencia a través de desarrollo de conocimiento científico actividades que logren esclarecer cierto tipo de interrogante eso es ciencia y que está siendo subjetiva por medio de un fin pero que es a lo que voy, que la ciencia no está tomando un fin en específico, un claro ejemplo no sé si estará muy bueno es el de a medida que van pasando los siglos que se está haciendo entonces en vez de defender esas ideas de grandes filósofos de grandes pensadores afirman cierto tipo de información, lo que se está haciendo en vez de construirla más se está descartando o sea ya ahí la ciencia está tomando un nivel subjetivo que como fin interno se debe tomar más en cuanto al descubrimiento de las cosas pero sin ningún fin en específico sino en cuanto a la personalidad del ser humano.

TATIANA RODRIGUEZ:N°1

Bueno yo no sé si él a lo que se refiere es a esto y es en cuanto a que la ciencia como tal no tiene ningún fin es objetiva y neutral pero ya el sentido que cada persona le dé la vuelve subjetiva, o sea la forma de desarrollarla la vuelve subjetiva, lo que decía él con la segunda guerra mundial, listo que los alemanes hicieron mucho daño que mataron mucha gente y son los malos de la historia siempre quien hizo esa historia los mismos rusos entonces al verlo desde otro punto de vista cambia la perspectiva, porque los rusos también asesinaron gente, porque los rusos también pusieron bombas los rusos también desarrollaron cosas que los alemanes tenían y tal vez utilizaron el mismo nivel de maldad entonces quienes son los malos los que perdieron porque perdieron? Entonces viéndolo desde ese punto de vista pues yo también coincido con él en cuanto a algo y es que la ciencia como tal como ciencia como naturaleza como ser es neutral, nadie puede interferir en ella ya los significados que cada quien le dé pues ya depende de cada persona y eso yo creo que se maneja más en cuanto a gubernamental, cada persona cada gobierno le da el significado que quiere darle y ya depende de nosotros que queremos tomar y que queremos analizar.

ANDRES FELIPE RAMIREZ:N°17

Ella ve la ciencia desde el punto de vista del concepto mas no de la aplicación creo que es lo que tú estás diciendo, digo perdón las ves desde los dos puntos de vista desde el concepto y la aplicación, la aplicación que le vaya a hacer la persona y el concepto como tal de ciencia. Eso fue lo que yo te entendí.

LEISSMAN ROMERO:N°7

Entonces lo que dice ella y lo que él está planteando es el concepto como tal seria objetiva y neutral ya la aplicación dejaría de ser objetiva y neutral.

¿LA HISTORIA DE LA CIENCIA CONSISTE EN LA ACUMULACIÓN DE CONOCIMIENTO OBJETIVOS AL MARGEN DE CONDICIONANTES EXTERNOS?

CRISTIAN DAVID CASTIBLANCO:N°4

La historia se desenvuelve en la ciencia, la ciencia se parte y sigue avanzando como evolucionando debido a un fin histórico, viene al pragmatismo porque digamos se tiene un conocimiento en una historia que nos unen en otra, entonces ese conocimiento hace que en una comunidad cambien y que tengan una forma de vivir una forma de pensar una forma de tener cultura, entonces en ese momento cuando llega a que el si el conocimiento se acumula no, no se puede llegar a coger el conocimiento como una hoja que recae sobre otro papel entonces no se puede porque un conocimiento debe ser reevaluado y tiene que mostrarse en este momento o en esta historia que ese conocimiento se aplica de verdad, que si es verdadero que si es veraz, un ejemplo es el de Galileo Galilei que decía que la tierra no era el centro del planeta como lo pensaban los religiosos. Los religiosos ponían que la tierra era el centro del universo debido a que el hombre era lo más importante en cuanto a Dios, y que al ser lo más importante todo tenía que girar alrededor de él por eso tenían ese pensamiento entonces llega Galileo Galilei hace observaciones, planeta hipótesis hace investigaciones y entonces dice que no que eso no es así , en ese fin histórico le hicieron cambiar la idea a Galileo Galilei de que eso era verdad o si no lo mataban, entonces el que hizo, tuvo que reivindicarse de decir que el conocimiento que el tenia era falso siendo verdadero porque en ese momento se estaba diciendo que lo que él decía era mentira y entonces el conocimiento era religioso en ese momento, después si se parte muchos años después, muchos siglos, entonces llega a que el conocimiento que tenía Galileo Galilei si se aplica en ese momento histórico, entonces se sabe que el planeta Tierra es el tercero en el sistema solar de 9 planetas, del sol y los demás planetas, entonces se empieza a ver ese rompimiento de la historia y de pragmatismo de que en ese momento tengo un tipo de ciencia, se rompe y se revalúa y se avanza entonces el conocimiento no se puede concatenar si no que se revalúa y se mira que conocimiento se obtiene y si de verdad sirve.

JOHN ALEJANDRO PIÑEROS:N°20

Pues a la pregunta la ciencia si es una acumulación de análisis y conocimientos objetivos, si usted va a un laboratorio y hierve un agua usted sabe que a los 100º va a hervir, y si usted puede enviarlo a otro país a los mismos 100º va a hervir en el mismo laboratorio, o sea que la ciencia si acumula teorías y acumula conocimientos objetivos.

JUAN DAVID CASTRO:N°10

Yo creo que recopilan un poco, decíamos al principio que la ciencia como tal no tiene un fin, entonces depende del campo que se aplique la física, la química entonces hubo una primera persona que experimento con eso y después al transcurrir el tiempo otra persona retomo lo mismo pero le puso más argumentos para que esa teoría o esa hipótesis fuera más fuerte, un claro ejemplo es lo de Newton y Einstein, que hizo Einstein recopilo lo que ya había hecho Newton y le puso más argumentos para que esa teoría fuera más fuerte.

JOHN ALEJANDRO PIÑEROS:N°20

Pero aun así con toda la investigación que creo Albert Einstein nosotros todavía y en muchas Universidades le siguen impartiendo a las personas en la física I las 3 leyes de Newton y aun así no han sido cambiadas eso quiere decir que la ciencia si guarda si acumula las teorías.

JUAN DAVID CASTRO:N°10

Por eso, es básicamente eso, a lo que me refiero yo es que simplemente Einstein recopilo lo que ya había hecho Newton mas no desmitificando lo que había hecho Newton, porque igual en eso tiene razón aun así le siguen enseñando a uno las leyes de Newton porque son importantes; lo único que hizo Einstein fue ponerle más argumentos para que eso fuera más fuerte, porque en dado caso no han cambiado las leyes de Newton y no han dicho 3 leyes de Einstein.

EDWIN BOHORQUEZ GAMBA:N°13

Mi respuesta es sí, porque a lo largo de la historia han surgido personas que han desarrollado conocimientos, y este conjunto de conocimientos ha sido tomado digamos por grandes científicos y personas con gran desarrollo intelectual para la evolución del mundo. Y al margen de condicionantes externos pienso que el condicionante externo que si afecto a la ciencia y a la tecnología fue la edad media, porque en la edad media se cuarteó toda dimensión de tecnología y ciencia, ahí se puede decir que la religión cuarteo todo desarrollo científico y

tecnológico y ahí en ese caso en específico si hubo ese condicionante externo que detuvo la ciencia se podría decir de esa época.

ANDRES FELIPE RAMIREZ:N°5

Pues yo apoyo lo que dice el compañero, porque en ese tiempo el desarrollo de la ciencia pues está condicionado por el factor externo que era el oscurantismo por decirlo así, entonces en ese caso si apoyo al compañero porque si depende de condicionamientos externos, la acumulación de conocimientos influenciados por agentes externos.

EDWIN BOHORQUEZ GAMBA:N°13

Algo que cabe resaltar de esta pregunta es que digamos en la edad media se cuarteo toda invención de ciencia y tecnología pero actualmente si se analiza bien a la ciencia se le ha dado mucha libertad, tanta libertad que ha clonado animales ha quitado esa esencia de la vida, ha pasado los límites que ha puesto la naturaleza, ha podido manipular la vida humana, y en ese caso es, no tengo la palabra.

DEISY PINZON FLÓREZ:N°14

Yo si estoy en algo de acuerdo con mi compañero y es que la ciencia ya está sobrepasando los limites porque por ejemplo muchas cosas con respecto a lo que él decía por ejemplo la clonación pero en si todo se basa sobre el estudio de la ciencia y la ciencia siempre va a tener su historia porque se vienen dando correcciones por ejemplo con lo del agua.

CAMILO CASTILLO:N°9

Para mí la ciencia si tiene conocimientos, o sea va acumulando conocimientos y la aplicación de ella varía mucho es en la historia, actualmente ya no se han visto tantos descubrimientos por decirlo así en el mejoramiento de lo que ya sabemos, como decía mi compañero la clonación ya es como una aplicación, ya es como una manipulación de lo que ya conocemos que puede ser, no sé, los genes y las células madre pero son conocimientos que ya sabemos y que se descubrieron hace mucho, entonces en la época actual ya es más como la manipulación y mejoramiento de los mismos.

LEISSMAN ROMERO:N°7

Yo pienso que la historia de la ciencia entra como la acumulación de conocimientos, igual como lo han dicho muchos de ustedes, y los factores que han influido en la ciencia se deben hacer por épocas y creo que alguien lo dijo por ahí que primero fue la época eclesiástica, la de la cristiandad, luego la de la guerra, en este caso en la actualidad es la económica ya no se después que vendrá si no estoy mal ya viene la del agua.

CRISTIAN DAVID CASTIBLANCO:N°4

Al avanzar digamos en un invento quien permite que se avance, digamos oh clonaron una oveja uy que bien que bien todos lo aplauden y dicen avance, entonces la persona o la comunidad de personas no piensan digamos clonar una oveja se están rebasando las leyes de la naturaleza y se está haciendo eso mal, si o sea porque no tienen mente, porque las mismas personas se encargan de … sea bueno o malo dejan digamos también avanzar la ciencia porque es para eso para que avancen pero entonces llegan causa y efecto porque todo aquello que se haga tiene una causa y un efecto , eso está en la lógica de cualquier cosa, también esos son los condicionantes externos deberíamos tener un invento causa del invento y el efecto después años más tarde puedan producir problemas en el momento en el cual se crea ese invento no se toman digamos las medidas necesarias de si es bueno o es malo.

JEISSON HERNANDEZ:N°15

Pues yo lo único que debato respecto al compañero es que él dice que todo tiene una causa y un efecto efectivamente, sin embargo tenga en cuenta que eso también es una ley de Newton eso es ciencia de por sí ya debatir que la ciencia es neutra con un factor externo también de ciencia entonces… de todas formas yo si estoy de acuerdo en que si la ciencia acumula conocimiento y con el pasar de los años pues va mejorando o bien va avanzando va progresando de todas formas yo diría que la mayoría de las veces tiene un factor externo que hace la diferencia, es decir el descubrimiento de que la energía atómica puede causar malformaciones se dio más que nada después de que cayó la bomba atómica por ejemplo también más adelante con el invento del auto entonces se descubrió que un choque puede causar una fuerza centrífuga etc. etc. entonces todo en general tiene un factor externo, la mayoría de la ciencia tiene un factor externo que hace que ese conocimiento se vaya modificando a través de los años.

ANGIE CARRILLO:N°11

Yo pienso igual que todos mis compañeros o como la mayoría que la ciencia si es una acumulación de conocimientos que tiene un agente externo que influye demasiado en ellos sí, porque un gran ejemplo y de gran importancia fue cuando quemaron la biblioteca de Alejandría, de pronto el conocimiento que quemaron en esa fecha tal vez nos haya puesto un límite de conocimientos tal vez ahora hayamos estado mucho más avanzados entonces yo creo que la ciencia siempre va a tener un condicionamiento externo.

CRISTIAN VEGA:N°2

Una sola cosa los de la parte de acá están diciendo que todo lo que no circunda y es descubierto eso ya es ciencia en ese momento que es descubierto la persona cuando descubre digamos comienza a volver a repetir eso ya lo definen como ciencia, y ellos están diciendo que eso no es ciencia sino que eso es tecnología ¿cierto? Que la tecnología es ... es que eso algo que toma él es que como digamos los… todo aquello que ya digamos se halla descubierto en un tiempo mucho más atrás ósea millones de años ya existía si?, ósea que se ha descubierto en un tiempo digamos se descubrió el fuego si digamos se descubrió en el año digamos 1000 si , y el fuego ya existía desde hace mucho tiempo atrás los volcanes ya existían y producían magma mucho tiempo atrás pero entonces en ese momento que entonces que es ciencia o tecnología ósea en ese magma que es en quien observa ósea ……..

JOHAN SANTIAGO MAHECHA:N°22

En ese momento naturaleza a eso es lo que voy parce descubrimiento se descubrió el fuego se implementó ese fuego, se intentó repetir ese fuego ahí ya ahí ciencia en el momento que hubo fuego hecho por el hombre ahí ya ahí ciencia entonces para mí eso tiene un ciclo entonces por eso insisto esa pregunta bueno si hubo debate pero para mí no….

JEISSON HERNANDEZ:N°15

No lo que pasa es que él también está el punto de que haber esta la tecnología pero lo que yo quiero dar a entender es que una coincidencia no puede ser ciencia es decir ustedes ejemplo que mencionaron del método científico claro el método científico tiene hipótesis que esto paso de pronto porque esto pero antes de ello una coincidencia nunca se puede considerar que sea ciencia eso es lo que yo quiero decir ….

JOHAN SANTIAGO MAHECHA:N°22

La ciencia empieza desde el descubrimiento para mi va la ciencia para que el hombre la repita o vuelva ser lo que ya vio ya descubrió y lo que le parece que fue conciencia cuando lo hace ya la tecnología insisto es un ciclo que nunca va a perder el ciclo ….

JOHN ALEJANDRO:N°20

¿El fuego que se descubrió fue atreves de la ciencia no es el mismo fuego que está en la naturaleza? Primero hubo la tecnología atreves de la naturaleza y después hubo la ciencia

JOHAN SANTIAGO MAHECHA:N°22

es que la ciencia no se hace sola por eso es un descubrimiento en la naturaleza entonces la naturaleza me explico ósea la ciencia es cuando tuvo necesidad por sus propios medios no porque otra persona lo haga entonces la ciencia lo que hace es este man quiere saber que es el fuego entonces hagamos fuego no eso no es así cuando la persona vio el fuego investigo bueno en ese momento no se puede decir que investigo , trato de hacer lo mismo ahí ya ahí ciencia entonces por eso digo ósea la naturaleza dijo hagamos fuego a este man simplemente el hombre vio que eso se podía hacer y lo intento hacer ahí ay ahí ciencia.

CARICATURAS

JHON EDISON PINZON DIAZ:N°3

Estos cuadritos de aquí arriba quiero expresar como unos científicos y lo puse en su campo a extraer ee la materia prima digamos podría ser ee de las matas eee de las flores o de los árboles y así llevarlos a un laboratorio entonces ellos los llevaron a un laboratorio y ahí hacían sus experimentos que hacían en el laboratorio Investigaciones no se la matica…. Pues en el laboratorio ps nada en un laboratorio normal y pues acá ya está explicar ps que ya está en el laboratorio y ya…. eso que está ahí que son pues los frascos que experimentan en el laboratorio pues que están en los laboratorio y allá pues es como se implementa el medicamento y ya y pues acá no quedo el muñequito pero pues puedo explicar que ósea todo el producto ps como ayuda al ser humano.

N.N.

Bueno la parte de método científico yo lo relacione con el problema energético entonces aquí en este cuadro nos está planteando ósea como solucionar el problema energético que hay en el mundo en este cuadrito y en este cuando ahí también nos están dando la solución ósea la energía alternativa como el plutonio o la energía radioactiva entonces aquí nos están mostrando los científicos le cuentan y este otro científico la transforma ósea directamente en energía pues eléctrica o en lo que se necesite.

JUAN DAVID CASTRO:N°10

Mi nombre es Juan David castro eee básicamente lo que yo quiero exponer en mi dibujo en esta primera parte es que él tiene una necesidad en este caso una necesidad eeeo un capricho de una máquina que recorre los sueños entonces le dice a su amigo científico que si él no podría hacer algo él dice que va a intentar estudiar una forma pues para poder hacer eso , acá lo que vemos en el segundo dibujo es que él le entrega un reporte y lego de hecho un estudio planto una hipótesis y un resultado que simplemente él tiene que llevar a alguna parte o conseguir los materiales para poder construir la máquina.

NATALIA ROJAS:N°18

ya bueno mi nombre el Natalia y entonces lo que dibujo fue en el primer cuadrita está una persona preguntándose si podemos observar el espacio el segundo cuadrito se le ocurre como una especie de telescopio que maneja varias partes en el tercero pues que si puede caber la posibilidad de poder viajar hacia el espacio entonces ee idea la parte de digamos eee el primer viaje a la luna entonces y ahí como que ahí me baso en la parte del "dibujo " entonces en este recuadro están pues inventando todo pues para hacer la maquina o el aparato con la que se va a ir al espacio pero así mismo antes de lanzarla pues se tiene que hacer unas serie de pruebas y conseguir resultados y ps ahí si mirar que va dirigido al método científico mirar las hipótesis a media que va experimentando.

EDWIN BOHÓRQUEZ:N°13

Mi nombre es Julio Alexander Bohórquez en el primer cuadro pues quise representar la observación porque creo que la ciencia comienza digamos con la observación como primera medida y por eso lo pinte pues digamos una persona con una lupa que está mirando algo en el segundo caso vemos el análisis ya vemos que la ciencia se aplica en apoyo a la tecnología por que digamos el microscopio tuvo digamos una base tecnológica entonces

ahí vemos la relación entre ciencia y tecnología y esa parte la llame análisis, en esta parte vemos ya un científico que está señalando digamos el estudio de unas sustancias la llame método experimental porque es él en que prueba las sustancias ee prueba las combinaciones es una etapa más experimental y el cuarto caso es producto final y pues al final la ciencia lo que nos ofrece es un producto como vemos una persona o un empleado cargando ese producto y al final la ciencia lo que nos ofrece es un producto ósea en generar para mejorar la calidad de vida.

NICOLÁS DAVID CARRANZA ÁLVAREZ:N°16

Este es mi dibujo mi nombre es Nicolás David Carranza eee lo que yo trataba de mencionar ahí era que ósea como el pensamiento humano se relaciona con las necesidades del hombre con el desarrollo científico aquí estaba pensando no sé qué quería irse para la universidad no se entonces él quería desayunar en 5 segundos entonces acá hay un aparato que esto le tiraba la leche esto le tiraba el cereal luego le tiraba un huevo acá y esto lo calentaba y lo botaba bueno eso hacia una cantidad de cosas acá está comiendo y acá le está mostrando a un amigo como fue su idea y que le está ahorrando mucho tiempo para hacer sus cosas y ya.

TATIANA RODRÍGUEZ SARMIENTO:N°1

Mi dibujo era el enfoque era la investigación frente a la naturaleza pues la ciencia siempre se enfoca más a la naturaleza entonces era básicamente era una noción de la investigación de la pregunta de que este árbol de donde sale y por qué eee después se determinan los factores de crecimiento de las generalidades de la naturaleza pues en esta parte ya lo que es la investigación aquí ya vienen los análisis y la manera y en que se pueden interactuar a mejorar esos procesos aquí el proceso abajo con un árbol un poco más grande y pues listo mi punto de la ciencia era ese investigación e interacción el hombre en cuanto a eso para mejorar los aspectos.

JOHAN SANTIAGO MAHECHA:N°22

Mi dibujo no está enfocado a la investigación sino un aspecto que sucede socialmente que pasa un científico invento no se una formula lo que sea resulta que llego el ejército se lo quito y quedo la bomba y eso fue lo que paso con la ecuación ósea ahí e creo el principio de la bomba atómica lo que fue destrucción en el momento no quería que fuera destrucción él quería que fuera un una lo que estaba hablando ahorita de la relatividad y lo que hizo la idea era tomar algo y el gobierno fue crear o alguien se lo metió a la bomba atómica.

LEISSMAN ROMERO:N°7

Mi nombre es Leissman Romero, y este es mi dibujo, entonces:

yo lo que primero quise mostrar fue como la ciencia también va influyendo la tecnología, entonces primero se creó la electricidad y luego fue que paso a los televisores y así hubo un avance hasta llegar a convertirse en este momento en los reproductores mp4, los iPod, los computadores portátiles; por otro lado para los medicamentos entonces pues, se tuvo que hacer primero un estudio en las hiervas medicinales para saber cuáles servían, y cuales servían para que caso, entonces luego, se formularon lo que eran los medicamentos y pues en ultimas ya con la implementación también digamos de la electricidad, se empiezan a crear los marcapasos que creo que es lo último que han creado hasta el momento, y en el otro, en el ultimo, es por decir, yo coloque acá la rueda la aplicación de las 2 ruedas a la bicicleta luego los autos y luego el desarrollo aeronáutico, ese es mi dibujo...

JEISSON HERNANDEZ:N°15

eh bueno, mi caricatura, aunque no se vea muy bien, se supone que es un Einstein, entonces pues es como queriendo decir que la ciencia busca investigar, eh que sea bueno o malo, eso no depende de nosotros ni de nadie, realmente el único que puede decir si es bueno o malo es la persona que está investigando como tal, acá Einstein lo que hace es descubrir una fórmula que supo que podría ser mala pero que no tenía esa intención, en la descubrió porque él estaba investigando sobre eso mas no quería que se hiciera lo que se hizo con ella, entonces acá es donde yo parto de 2, como de 2 opciones, una opción 1, que es lo ideal, y una opción 2 que es lo que no se debe hacer, que desafortunadamente si, entonces acá la opción 1 nos muestra más científicos trabajando, bueno, que no se ve mucho pero son científicos investigando, y el resultado es como por ejemplo la luz, la optimización de los procesos tecnológicos en el sentido de que es más sencillo por ejemplo crear luces de neón y demás cosas, y la opción 2 que vemos a un tipo apuntando pues con un arma a los científicos para que obligándolos a investigar sobre algo que de pronto ellos no quieren pero que tienen que hacerlo, y como resultado nos trae la bomba de Hiroshima y Nagasaki y ya eso es todo.

CRISTIAN DAVID CASTIBLANCO:N°N°4

buenos días, mi nombre es Cristian Castiblanco , emm, lo que hice yo, era preguntarme que es la actividad científica emm, a mí me gusta la ciencia, entonces yo lo hice por el amor a la ciencia más que por otra cosa, entonces surge una pregunta, ¿la ciencia siempre va a surgir digamos con una pregunta?, ¿porque? y ¿cuál?; digamos, está el científico, me pregunto ¿qué es eso? entonces dependiendo el problema que yo quiera saber, empiezo a plantear, me surgen los problemas de qué pasa en un ambiente controlado, o en un ambiente

discontinuo, entonces el problema que digamos puedo observar, como si fuera yo, era que, al lanzar una bala de cañón a una velocidad constante, sobre un ángulo exacto en una trayectoria parabólica, podría rebotar en el agua, cosa que suena muy interesante porque debería hundirse, entonces él se pregunta el porqué, y empiezan a surgir hipótesis, me fije más en lo subjetivo de la persona, porque la persona planteo el problema al lanzar varias balas de cañón a margen y error, entonces el lanzaba a unos grados, digamos a 45º y observaba que la bola, la bala de cañón comenzaba a saltar pero no golpeaba, entonces después de que ya en uno de estos pudo hacerlo, pudo deducir que podía golpear y él se impresiona, se impresiona porque, de cómo fue eso ,se pregunta porque después de las hipótesis y entonces, crea unas formulas dependiendo el sistema que se condiciona a eso digamos, que una bala de cañón de 36kg a una velocidad de 90km, en un ángulo de 62º, a una distancia de 300 metros podría golpear en el agua y rebotar unos 20cm rebotando varias veces, entonces el ya, surgió el problema, hizo las hipótesis, resolvió, ¿cómo?, ¿porque? y llego a la solución, y lo hizo mas por gusto, y también porque el científico puede ser cualquiera, ósea puede ser hasta un niño, no importa quién sea el científico, el conocimiento se aplica para todo el mundo, y ya..

ANGIE CARRILLO:N°11

Buenos días, mi nombre es Angie Carrillo, mi dibujo fue muy sencillo, lo que yo quería representar en el método científico es que a partir de algo desconocido generamos una pregunta y así planteamos unas ideas o unas hipótesis, y a partir de ahí generamos un resultado, prácticamente eso es lo que quería decir...

JHON EDISON PINZON: N° 3

bien, buenos días, mi nombre es Jhon Fredy Cano, pues en mi historieta yo quise plasmar el concepto más conocido que utiliza la población general, pues, en el primer recuadro, un suceso desconocido, yo lo plasme como un estruendo, en el segundo recuadro, un planteamiento de las hipótesis de que pudo generar el estruendo, en el tercero pues un estudio de las hipótesis a través del método científico, para darle una ratificación o desmentir la hipótesis que se plantea, y en el cuarto pues presentando el resultado ante la sociedad de que fue lo que genero el acontecimiento desconocido.

CAMILO CASTILLO:N°9

Buenos días mi nombre es Camilo Castillo, básicamente yo quise representar lo que es la ciencia de hoy en día, sí que, un científico que empiezan a investigar sobre los diferentes químicos y diferentes soluciones para crear un químico especializado, acá la solución que el químico había logrado inventar para el beneficio de la

humanidad, pero hoy en día se maneja mas es pensando en el dinero, entonces acá se lo entrega a un empresario, y acá lo que hace él es promocionarlo, acá recibe un dinero, y pues yo quise representarlo con el signo pesos por la gran ambición que tienen hoy en día y se lo vende a un militar.

ANDRÉS FELIPE RAMÍREZ:N°5

Buenos días, mi nombre es Felipe, pues básicamente yo lo que hice fue pues, el hombre ¿no?, entonces lo que quería representar es como los interrogantes que tiene el hombre alrededor de las cosas que pasa y lo, como decir, los distintos interrogantes que tiene, entonces los interrogantes que tiene son el universo, sobre la naturaleza, sobre el origen de las cosas, por ejemplo el fuego, de donde viene el agua, preguntas así fáciles, entonces básicamente eso era lo que quería representar en el dibujo, como el hombre comienza a hacer su vida a base de esas preguntas.

JUAN CAMILO RODRÍGUEZ:N°6

Bueno buenos días, mi nombre es Juan Camilo Rodríguez, pues lo que quise expresar en el dibujo fue el desarrollo científico basado en la observación de fenómenos naturales, entonces lo que hace acá es ver el rayo y pues ahí le surgen preguntas de ¿qué es eso?, allá pues ya está en la biblioteca buscando bases de investigación sobre ese fenómeno, de acuerdo a eso ya después entra al laboratorio a hacer sus propias investigaciones sobre esto, y ya acá en el último dibujo ya es como el tipo estudia todo lo manejado por electricidad los bombillos en las casas y en las calles.

ALEJANDRO PIÑEROS:N°20

Bueno mi nombre es Alejandro Piñeros, y en mi historieta pues represente una forma de ciencia que se ve en el mundo de hoy en día, entonces lo científicos en el primer cuadrito están creando un tipo de fórmula para mejorar la lluvia y hacer mejores sistemas, aquí el científico entrega el informe a un empresario y el empresario lo usa vendiéndoselo al ejército para crear muerte y destrucción.

DEISY PINZÓN:N°14

Mi nombre es Deisy Pinzón, ahí lo que yo quería explicar era como la ciencia se hace sobre el estudio de las armas, acá lo que quiere decir es que a él ya no le está funcionando el arma para sus ataques, entonces lo que

quiere hacer el científico es mejorar esa arma para que pueda contribuir en sus ataques este se supone que es un soldado...

CRISTIAN VEGA:N°2

Buenos días mi nombre es Cristian, bueno mi historieta es muy sencilla, yo no me baso en cuanto a la actividad científica si no en cuanto a los fines, lo tome desde la historia, entonces acá en el cuadro observamos que cierto grupo de personas están escuchando a una persona que dice que dios es emperador de todas las cosas, hizo en cuanto a dios porque pues el cristianismo es una de las religiones que más influencia en el mundo, entonces acá este personaje en la nube dice que, ósea genera el sentido de controversia, no le cuadra al seguir esas ideologías, entonces ya en el segundo recuadro observamos que como a partir de la actividad científica con unos fines racionales se empieza a hacer un tipo de investigación, entonces el científico que puede observar ahí, pues yo lo tome en cuanto a, como yo tomo un científico, pues en este caso yo lo tome al estilo y apariencia de Einstein o como cuando uno ve un científico en una película que prácticamente tiene las mismas características, entonces ahí está analizando pues, en cuanto a investigaciones, en cuanto al estudio del universo, en cuanto a los interrogantes que se presentan en el mundo, y aquí, este recuadro nos plasma ya algo que es la, el nivel de la ciencia a base de la religión durante los últimos siglos, entonces aquí observamos a un personaje que está siguiendo una idea que es la religión o la ciencia, entonces aquí observamos que en el caso de la religión dice que la actividad científica esta hacia el camino de la verdad y observamos que está mucho más alta que la de la parte de la religión que es lo que se ha observado en los últimos siglos, con el fin de dominar el mundo.

4. ¿La tecnología determina los cambios políticos económicos y sociales?

TATIANA RODRÍGUEZ SARMIENTO:N°1

Que los cambios políticos económicos y sociales depende de la misma sociedad ya pues pienso que la tecnología pasa a hacer algo para acoplarse y a tomar ventaja de esos cambios por mi pare pienso que es eso.

CRISTIAN DAVID CASTIBLANCO:N°4

Pues tanto como determine no pero si digamos se presenta cambios como digamos en la economía en la internet la economía era muy diferente uno no podía digamos uno con la internet no podía tener de libre estado ir a donde quiera de visitar lugares desconocidos, no tener fronteras entonces en lo que había en la economía anteriormente ya que tocaba pagar impuestos de frontera y demás entonces llega la internet y cuando llega la

internet pues en ese momento se muestra como un negocio grande y que no hay fronteras entonces no existen aranceles y demás y ahí cambio la economía en ese momento como determinar no pero si la economía digo la tecnología va de la mano de ellos que los digamos los demás órganos de poder o de ciencia o de saber se acoplan a la tecnología en caso de la internet.

JHON EDISON:N°3

Pues la verdad no estoy de acuerdo con el argumento de mi compañero ya que la internet no resolvió o determino algo punto en la tecnología, le ayudo si pero que la predetermino no pues porque fue igual que el teléfono lo único que hizo fue resolver problemas en inmediatez lo que usted dice que para ir a lugares y eso no se salió, estamos en el mismo lugar resolviendo el problema e inmediatez pero no en si ir personalmente a donde está por decir yo estoy chateando por Web Cam con alguien si estoy hablando con él en ese momento pero no estoy con él en el momento, son cosas muy distintas que la tecnología determine algo tipo de cambio en la política la economía y lo social me parce que si varios cambios y se han visto atreves de la historia por ejemplo en la guerra por decir un ejemplo se determinó el curso de la guerra por que quien tuviera más tecnología quien tuviera la mayor capacidad de avanzada en cuanto a ese punto que pudiera estar más a la vanguardia quien tuviera más por ejemplo Hitler desarrollo pues el gas mostaza para matar más personas eso determino mucho un punto político y tanto social entonces extermino bastantes personas y creo que esa es mi posición frente a este punto.

TATIANA RODRÍGUEZ SARMIENTO:N°1

Pues más social que tecnológico de hecho las guerras empezaron por problemas territoriales no por problemas tecnológicos que la tecnología allá influido si y que la tecnología le haya metido la cucharada sí que haya afectado he influido si pero eso fue más como el uso que el objetivo pues ahí refuto.

JHON EDISON:N°3

Pero de todas maneras lo que estás diciendo es que si influyo

TATIANA RODRÍGUEZ SARMIENTO:N°1

Si pero es que no determina los cambios que influye que es muy diferente vez. Ósea una cosa es el objetivo y otra cosa es el camino por el que tú llegas al objetivo

JHON EDISON:N° 3

No te entiendo

TATIANA RODRÍGUEZ SARMIENTO:N°1

He no es mi punto ósea estoy diciendo que la tecnología influye la tecnología es como una herramienta para esas guerras pero esas guerras de por si son netamente eee personales por decirlo así no estoy diciendo un presidente le tenga rabia a otro y llegue a la guerra por eso no es como tú dices ósea.

JHON EDISON:N°3

La tecnología en si determino la guerra si determina los cambios en la guerra de hecho determina un final que determino estados unidos al enviar la bomba atómica que no era necesaria pero determino el final de la guerra con Japón entonces si la tecnología determina progresos sociales culturales también económicos que paso cuando iban a privatizar el internet perdón repito que determino eso que la gente marchara hizo cambio social por que hizo que el presidente fuera revocado entonces en si la tecnología determina cambios en cada uno de los aspectos sociales.

LEISSMAN ROMERO CORTES:N°7

No estoy de acuerdo no es algo tan determinante que ella sola influya tiene que ver un factor en grande y poderoso en la, lo que decía mis compañeros, pero no es el factor determinante que dice que se basa en este cambio sino que pienso que se está pensado algo digamos en el cambio social que fue lo que comentaban acá mis compañeros con la guerra y la tecnología se metió y lo que decía el (Alejandro) que en ese momento eso la terminación pero no sería como, en sí sola no comienza esa determinación sino termina algo seria mi punto de vista.

CRISTIAN VEGA:N° 2

En cuanto a la determinación la tecnología genera un cambio pues yo pienso que no lo abarca todo como decía mi compañero pero nosotros estamos tan influenciando que ósea que abarca tantos aspectos que nos vemos en la obligación de tomarlo como una forma de vida por ejemplo muchas veces ósea atreves de la formación de un profesional en cuanto a los soportes bibliográficos manejaba lo que dice las consultas en bibliotecas entonces ahorita atreves de esa tecnología nos vemos influenciados a ya utilizar en internet ya como una forma para documentarnos en formación y eso verdaderamente ya exagerando un cambio que no fue investigarlo o puede consultar otras fuentes pero uno verdaderamente está influenciando por estos medios ya está generando cambios en el mundo

CRISTIAN DAVID CASTIBLANCO:N°4

A nivel social de cambios yo lo tomo como parte de la filosofía en parte a la identidad porque cuando ahí internet entonces se pierda la identidad de comunicación entre 2 personas entre varias personas por que se toma el vínculo de la comunicación de la internet en la forma de cómo comunicarnos por ondas de sonido producidas

por la boca y comentarnos como un amigo a otro amigo entonces que hacemos dependemos ya de lo que tenemos o lo que se creó digamos para bueno como digamos la internet que se creó el computador y demás dispositivos electrónicos para mejorar la comunicación entonces digamos así yo tenga mi compañero o mi amigo al otro lado prefiero en vez de tocarle a la puerta conectarme por medio de la internet entonces por esa parte se pierde la identidad por filosofía yo lo tomo por esa parte entonces si hay un cambio

JHON EDISON:N°3

Socialmente yo pienso que influye mucho un efecto simple como la de la discriminación hoy en día es muy común que se discrimine por que no se está a la vanguardia la tecnología sino como algo tan simple como una cámara fotográfica que como era de bacano si ustedes alcanzaron a manejar una cámara fotografía antigua y el flash y esto pues las fotos no era muy buena calidad pero eras bastante culturales o las foticos de rollo ahí cámaras no muy buenas que toman fotos bastante buenas a pesar de no tener esta tecnología o en cuanto a la comunicación un teléfono celular es simplemente un medio de comunicación se nos volvió por desgracia algo que es muy muy necesario si pero que tengamos que tener el que salió de última tecnología no simplemente debemos "tener" uno que nos sirva para comunicarnos y al gente discrimina a otras personas por que ellos tienes el que está de moda o el que salió en el pináculo de la tecnología y otra persona que no tenga tantos recursos tecnológicos no o que no quiera tener quiere uno más simple que le sirva para comunicación personal

JEISSON HERNANDEZ:N° 15

Si apoyando lo que dice el hemos llegado a un punto de depender de la tecnología tanto que yo creo que aquí ya casi ninguno tiene reloj porque ya dependemos de un celular para mirar la hora por ejemplo que si lo vemos de esa manera está el hecho que somos los que creamos la tecnología pero ya hoy en día la tecnología es la que abarca todo y nosotros dependemos de ella pero no debería ser así entonces ese es mi punto de vista.

CRISTIAN DAVID CASTIBLANCO:N° 4

Pues había digamos yo lo maneje como una estructura de nombramiento como el cual llega que desde el objeto era construido para que nosotros lo manipulemos y ahora lo que pasa es que él nos está manipulando a nosotros entonces llega un profesor de física nos decía que nosotros somos como monos con dispositivos sabemos como utilizarlos técnicamente pero no sabemos cómo está constituido por dentro que lo ignoramos porque eso no es necesario ósea yo se conducir un carro pero si hay un falla pues llamo a otra persona le pago en vez de digamos que si tengo una oportunidad de tiempo digamos tomar clases de mecánica y así yo poder arreglarlo si es que pudiera pero entonces decido la forma fácil de que pues es que trabajar por mi parte y ganar mi plata y que cuando hay un error asusto de cambiar una parte no me esfuerzo sino que necesito a otra persona para que lo arregle entonces ahí ya le estoy, el objeto me está manipulando a mí y mas no yo estoy manipulando el objeto, ósea que digamos también digamos se pierde el sentido de que utilizar algo digamos fuera la internet se produce

como digamos una costumbre una reacción de digamos de que se está aburrido se va a la internet entonces hay una dependencia completa de digamos de estar al frente de ese mismo objeto

5. Pregunta: ¿La tecnología se puede identificar como un mayor progreso para la humanidad?

JHONATAN RICARDO AGUILAR: N° 12

Ahí es cuando vemos que la tecnología nos da conocimiento que no sabíamos cuando tenemos que investigar para tener diferentes procesos en técnicas y en si en la tecnología pero ps también nos puede traer prejuicios y nos puede traer como atraso en ese sentido de cómo la tecnología se use en sentido pues cuando en las guerras se utilizan mayor tecnología para el domino de las 2 fuerzas que se enfrenten entonces pues ya se pierde el progreso pues ya trae como ruina del ser humano y trae consecuencias

JUAN DAVID CASTRO:N° 10

Creo que pues la tecnología así de cierta manera entendernos en identificar la vejez es muy notable porque todo lo que hacemos nosotros la forma en la que la utilizamos es una de las cosas que hacemos a diario estamos aplicando la tecnología producto de los estudios previamente entonces yo creo que la tecnología como un avance es mayor progreso para la humanidad.

MARLON ASMETH REYES:N° 19

Bueno a mí me parce que no hay progreso para la humanidad porque pues porque me definición de progreso es acabar con la pobreza en el mundo para que se lleve si se crea una nueva tecnología no todos los que no tengan pues dinero para acceder a ella no van a salir beneficiando con esta e s el caso con la vacuna contra el sida ellos los africanos que son los que más sufren esta enfermedad no van a poder acceder a esta tecnología entonces yo no me parece que sea sinónimo de progreso i de desarrollo

JOHAN SANTIAGO MAHECHA:N° 22

Mirando es ese aspecto no es un progreso pero el aspecto social ósea lo pongo en un ejemplo porque no tengo las palabras lo que fue el celular lo que fue el teléfono fueron cosas que han ayudado demasiado a la humanidad ósea la internet la tecnología cada vez va ayudando a la humanidad de alguna forma puede que pueda haber algunos otros aspectos pero en si hay un avance en cuanto humanístico.

DEISY PINZON FLOREZ: N°14

Puede que haya unas personas que tengan económicamente para comprar de pronto una cámara o un celular pero que la tecnología lo está ayudando si lo está ayudando

CRISTIAN DAVID CASTIBLANCO:N° 4

Pero no da para progreso ósea por mi parte para que sea progreso tiene que darle las 3 cosas mínimas para un persona que es la salud educación y vivienda entonces digamos acá a mi abría progreso si esas 3 se cumplen si entonces pues cuando me piden identificar tecnología y progreso no lo identifico así porque la tecnología va para los que lo puedan tener y no para todo el mundo por que al momento que se crea se crea para un acceso limitado de personas y se tiene el pensamiento de esto se puede hacer quiera hacer y no entonces no se da y listo esa es la definición de digamos la tecnología en y está rompiendo mi idea de progreso pues digamos que una persona no tengo ni vivienda ni educación y salud que es lo mínimo para como que haya progreso

LEISSMAN ROMERO CORTES:N°7

Bueno en el momento de que usted habla de salud vivienda y educación la tecnología influye mucho en la vivienda en la educación y la salud y ha hecho un progreso en estos 3 conceptos no de pronto que lo haya sacado de la pobreza como tal pero si ha hecho un progreso en estos 3 aspectos y si toma al individuo que progresa en estos 3 conceptos quiere decir que los conceptos están progresando y el individuo está progresando ya que lo saque de la pobreza como tal de pronto no pero si hay progreso para la humanidad.

JUAN DAVID CASTRO:N° 10

Cabe un ejemplo cuando esos 3 factores me voy a enfocar en uno la salud yo uso gafas usted usa gafas que es eso una tecnología eso ya es una tecnología mientras esta supliendo su necesidad y está ayudando a que usted puede estar mejor y que se sienta mejor.

JOHAN SANTIAGO MAHECHA:N°22

Creo que la pregunta no es que si usted si sienta mejor la pregunta es que si hay progreso en la tecnología o no la idea la estamos intercalando que no sea para todos pues ahí si no se pero de que hay progreso si la ahí

ANGIE CARRILLO ROMERO:N°11

JUAN CAMILO RODRIGUEZ:N° 6

Pues para mí la tecnología es como un arma de doble filo pues porque a su vez tiene sus progresos pero a la vez no porque pues si como han mencionado lo del celular y las comunicaciones si son más fáciles pero se está rompiendo un lazo personal si cada persona desde su casa estar encerrado y para mí se corrompiendo se está quedando en una caverna si se está volviendo solo ósea si se encierra y nunca va a tener un desarrollo personal

porque se está basándose en implementos tecnológicos y estar pensando por el ósea él no se está desarrollando la tecnología la persona se está devolviéndose porque siempre va a pensar esto me va a suplir la necesidad que tengo ahora y esta esto y así sucesivamente y nunca va a pensar el por sí mismo siempre va a tener un método externo una tecnología por decirlo así que va a pensar por él se está volviendo como un no sé cómo explicarlo

JOHAN SANTIAGO MAHECHA:N°22

El progreso esta como tú lo dices ósea puede que usted allá una pintura que usted pinto ósea yo en este momento dependo mucho de la tecnología pero yo no estoy mostrando mucho interés en ello como le pasa a muchas personas actualmente

JUAN CAMILO RODRIGUEZ:N°6

Pero muchas personas han caído en ello

JOHAN SANTIAGO MAHECHA:N°22

Ok ahí voy con su pregunta ósea eso depende de cada persona pero en la tecnología ahí progreso ósea me explico eso depende de cómo la persona use esa tecnología la persona usa la tecnología como quiere ella no dice mira cójame a mí para desordenar su cuarto eso es ya cosa de él, la tecnología no tiene que ver nada ahí.

JUAN CAMILO RODRÍGUEZ;N°6

Pero es claro la tecnología es como usted lo manipule como usted lo ve es desarrollo pero como lo ve la persona en la "caverna" no es desarrollo y su único objetivo es su pensamiento porque es depende de cada persona como lo vea por ejemplo una bomba se supone que es desarrollo pero no está devolviendo al pensamiento antiguo que era solo guerra ósea a su vez nos devuelve si me entiende para mi desde ese punto no es desarrollo por que se están creando objetos más sofisticados pero el pensamiento se está devolviendo.

JOHAN SANTIAGO MAHECHA:N°22

Pero entonces la persona está usando la tecnología me está dando toda la razón a lo que estoy diciendo la tecnología es un progreso si y lo que lo hace un progreso o una tecnología es la persona es la tecnología

JUAN CAMILO RODRÍGUEZ:22

Si pero para quien porque para la misma no puede ser no puede ser un progreso

CRISTIAN DAVID CASTIBLANCO:N°4

Ahí una comunidad que su trabajo es talar árboles digamos y que de ahí se hace manufactura digamos en objetos artefactos en la madera ahí técnica en vez , ahí otra persona que dice que va a traer progreso ahí como traer

progreso pues diseñar los nuevos dispositivos tecnológicos y digamos hace una fábrica de papel entonces le quita trabajo a esa persona y le está vendiendo la idea de progreso y está progresando digamos uno pero el otro no están perdiendo trabajo y esa no es la idea de progreso para ellos cual es la idea de progreso para ellos para los indígenas de talar árboles y demás ahí ya no hay progreso ahí decrecimiento de quitarle a otra persona como poder suplir sus necesidades de trabajo además los dispositivos tecnológicos requieren de digamos de diferentes procedimientos que también desgastan los recursos naturales digamos con el materiales que necesitan elaboración bastante continua y desgata muchos recursos naturales que necesitarían otros para suplir las entidades entonces digamos si no estuviera una fábrica de celulares entonces no se desgastaría varios millones de litros de agua para poder satisfacer las necesidades de toda una población y ahí que progreso ahí para ellos

JHON EDISON PINZON:N°3

Usted está diciendo lo mismo que decía el compañero ahí progreso si pero que sea éticamente viable no quiere decir que no haya progreso pero para la multinacional si ahí y que es progreso pues como yo lo entiendo es mejorar mi proceso para que sea más rápido y eficiente lo que usted está diciendo llegan a talar árboles y llega una multinacional a talar los mismos arboles lo hace más rápido más eficientemente y los utiliza de una manera tecnológica mucho mayor si hay progreso que sea éticamente viable para las personas que afecto no pero ahí nos tenemos que imaginar que de las peores cosas que tienen que pasar ha sido no la mejor intención de tecnología

JHONATHAN SNEIDER MORENO: 21

Yo creo que más que progreso para la humanidad es como una muestra de conocimiento entre comillas por que los artefactos tecnológicos que utilizamos nos ayudan nos dicen pues por ejemplo tengo un celular desde el celular puedo digitar un texto y puedo entregar a tiempo ¿pero para donde nos ayuda a progresar? Un celular no le da a usted la educación no le da a usted alimento no le da la salud es más que un progreso para la humanidad es una ayuda y una ganancia de conocimiento entre comillas pro que esos conocimientos se puedan utilizar bien sea para un bien comercial o para un bien social posiblemente

JEISSON HERNANDEZ:N°15

Pues yo creo que está más enfocado es en concepto de progreso que tenga cada uno por que si para el buen progreso es tener buena relaciones sociales es posible que la tecnología para usted el computador no sea lo ideal pero pues o por otro lado lo ideal es no tener progreso sino tener plata con la tecnología con una nueva tecnología es más factible que lo consiga ósea todo varía desde que concepto de progreso tenga cada uno o lo que uno considere como un problema.

6. ¿La tecnología es objetiva y neutral? ¿No hay intereses o factores subjetivos entre sus resultados?

CAMILOCASTILLO:N°9

La tecnología lo contrario de la ciencia para mí en este caso es subjetiva y no es neutral ya que es como la implementación de la ciencia entonces ya es subjetiva porque cada persona tiene su beneficio, cada persona piensa en su futuro y casi siempre o siempre se puede decir que es un fin económico entonces en este caso si es dependiendo de la persona que la manipule entonces no es objetiva.

JUANDAVIDCASTRO:N°10

Creo que no se si falto algo en esa parte porque al igual que la ciencia como ya lo habían mencionado como concepto es muy neutral, objetiva ahí si va de acuerdo a que, al campo en el que se desarrolla a la persona que lo implemente, pero como concepto para mí siempre va a ser neutral y objetiva.

JHON EDISON PINZON: N°3

Yo de mi parte creería que es objetiva si, la tecnología en cuanto a temas por decir un interruptor yo lo activo y me va a prender la luz o me va a prender lo que este prendiendo entonces el objetivo es que sea siempre, la técnica es totalmente objetiva, va directo al punto que es subjetiva en cuanto a su uso ya es totalmente diferente, es totalmente diferente en cuanto al uso que le de cada persona.

LEISSMANROMERO:N:7

Yo creo que no es objetiva no en el punto en el que caemos, pienso que eso es mucho más atrás pienso que desde que se inicia la tecnología no es objetiva pienso que si se hace la tecnología es porque va a tener algún resultado y ese resultado ya va a dejar de ser objetiva porque quien busca ese resultado es quien busca el beneficio personal ya sea económico o sea lo que sea y en cuanto a es neutral, yo creo como mi compañero digamos como concepto digámoslo como tecnología pura sin factores y sin que alguien le tome en cuenta su propio punto de vista en neutral.

EDWINBOHORQUEZ:N°13

Pienso que la tecnología si es objetiva porque ha buscado dar solución a las necesidades del ser humano y ya es subjetiva en la parte como lo asimila cada persona.

CRISTIAN DAVID CASTIBLANCO:N°4

Pienso yo que con los intereses objetivo y subjetivos que la gente desarrolla de la tecnología tomaría como un ejemplo para poderlo explicar digamos yo soy un capitalista y gracias a eso quiero desarrollar, quiero tener un objeto que al implementarse todo el mundo crea que es excelente y que por ser excelente merezca la pena comprarlo , entonces digamos yo financio ese objeto entonces pienso financiarlo y la objetividad de ahí vendría del objeto, tiene que cumplir una necesidad y que en ese momento el interés seria que yo manipulara el interés de cada persona al vender ese objeto, digamos si el objeto que yo quiero es digamos un televisor portable digamos un televisor que se pueda llevar a cualquier parte y que en la pantalla se deslumbre una imagen en 3D, entonces es el pensamiento que yo quiero que tenga cada uno, estoy manipulando lo que cada uno piensa al desarrollar ese producto y dar publicidad a ese producto entonces yo le estoy dando idea a cada uno de ustedes de acuerdo a ese plan de acuerdo a lo que yo creería es bueno para que me lo compraran si, entonces el objetivo de esa tecnología es que todos me la compren y lo subjetivo es que ustedes piensen lo que yo quiero pensar pero no están pensando lo que quieren sino lo que les conviene, lo que yo quiero que ustedes piensen para que me puedan comprar la tecnología, entonces la tecnología es algo que se vende y que se compra entonces también alguien puede acceder o financiarlo, entonces ustedes están pensando acorde a lo que yo quiero, acorde a lo tratado o estudiado en ese aspecto, pero completamente objetiva de lo que ustedes creerían que se podía servir, pero hay intereses y es que cada uno de ustedes lo compre porque crea que es la mejor que vale la pena invertir la plata y demás pero digamos no es así.

JONATHAN MORENO:N°21

Desde mi punto de vista la tecnología es objetiva y neutral es algo muy contrario se supone que cuando se está haciendo algo es para cubrir una necesidad y puede ser algo industrial y se convierte en algo muy lucrativo, o sea algo que no es neutral, entonces al cubrir la necesidad se vuelve algo objetivo pero después se llega ya a lo que es comercial entonces resulta ser que el objetivo paso a ser subjetivo entonces ya pasa a ser un producto a ser algo para lo social, lo que hace es un manejo de pensamiento ya como común.

ANGIE CARRILLO:11

La tecnología si es objetiva porque a partir de que la creamos pues tiene un fin, una necesidad, para cubrir una necesidad entonces la tecnología en si vendría a ser objetiva, subjetiva según como la tomemos cada uno, si yo voy a utilizar algo para hacer algo distinto a lo que se debe usar pues ya vendría a ser subjetiva y neutral no creo que sea neutral.

JUAN CAMILO RODRÍGUEZ:N° 6

Bueno pues actualmente en un mundo que se mueve por el capital yo veo la tecnología como mercancía y como la forma de aumentar ese capital rápidamente pues sería raro no encontrar intereses subjetivos en la creación de

esta. Pues actualmente el mundo es consumista entonces la tecnología que se crea es para aprovechar ese consumismo y pues para aumentar para los capitalistas y dueños de grandes empresas su dinero, entonces me parece que actualmente no toda tecnología es por intereses subjetivistas.

7. ¿La ciencia se puede identificar con el progreso humano?

CRISTIAN VEGA:N°2

Pues yo considero que la ciencia no es lo que ha conllevado al progreso humano porque según como yo lo veo la ciencia ha sido muy generalizada en cuanto a diferentes aspectos como cosas que quiere realizar el hombre entonces relaciono mi respuesta con la historia, porque digamos muchas personas como nuestros indígenas, nuestros aborígenes a través de sus narraciones, de sus escritos y de sus creencias ha logrado sobrevivir a logrado hacer todo tipo de innovaciones para el bien de ellos y de la comunidad otra cosa es que estas intervenciones no hayan sido consideradas o no han sido caracterizadas como ciencia entonces lo tomo más como que no ha sido un progreso para la humanidad.

JUAN DAVID CASTRO:N°10

Pues yo creo o mejor dicho estoy del lado opuesto a lo que dijo mi compañero porque si no hubiera habido investigación que es básicamente la ciencia o es uno de los principios de la ciencia, como hubiéramos conseguido el estar acá sentados, si no hubiéramos tenido como dijo usted aborígenes entonces como explicar todo esto en nuestro entorno actual si no hubiera habido ciencia, no se hubiera identificado uno con el otro, yo creo que va muy de la mano con el progreso humano.

CRISTIAN VEGA:N°2

Eh pues yo creo que acá todos tenemos un conocimiento un poco herrado a través de la ciencia que contenemos nosotros a través de la ciencia, la ciencia ha sido el progreso humano donde se ha creado todo tipo de cosas y le da respuesta a todo tipo de interrogantes que se presenten pues como principio fundamental del humano pero a que es a lo que voy, que la ciencia como le dije en la primera intervención para mí la ciencia ha sido generalizada en cuanto a que siempre o sea y cuando se empezó a generalizar se empezó a establecer un fin entonces con ese fin se empezaron a descartar diferentes cosas que es lo que se está viendo, si ahorita o sea ahorita que es lo que plantea la ciencia cosas que se están presentando o cosas de moda por ejemplo en el caso de la robótica, por ejemplo en el caso de los alimentos o en fin; que verdaderamente alimenten esa tecnología pero a lo que voy es que hay muchos otros estudios que no han sido considerados como ciencia como por

ejemplo en el caso de por ejemplo por ejemplo lo que planteaba a través de la astronomía, en el campo de la física de que habla que hay energía se han planteado que partículas, al romper una partícula se expulsa cierta cantidad de energía y eso a la ciencia no le conviene entones a eso es lo que voy, la ciencia ha sido muy generalizada en cuanto a alimentar ciertos aspectos pero en cuanto a intereses propios de la humanidad no estoy de acuerdo.

TatianaRodriguezSarmiento:N°1

Pues yo creo que la ciencia si se puede identificar con el progreso humano que fue el renacimiento, la evolución de las ciencias desde varios aspectos entonces para mí la ciencia contribuye totalmente al progreso de las personas, lo que decía mi compañero que si no estaríamos en cavernas todavía andando con taparrabo por todos la dos entonces yo lo apoyo a él en la opinión que dio.

LEISSMAN ROMERO:N°7

Yo estoy de acuerdo con lo que dice mi compañero (Cristian) porque el hombre digamos no ha evolucionado o su evolución no tuvo nada que ver con la ciencia tiene parte fundamental si pero no tiene que, digamos como estamos ahorita tiene que ser de la ciencia completamente, ósea gracias a la ciencia hemos llegado hasta donde estamos ahorita.

JEISSONHERNANDEZ:N°15

Yo plantearía primero entender lo que es el progreso humano porque si nosotros vamos a entender el progreso humano como la forma para matarnos los unos a los otros creo que mal vamos yo creo que en un inicio o más bien desde un comienzo la ciencia y lo que fue tecnología y derivados si dieron una tendencia al progreso eso se ve reflejado en nuestros medios de transporte, en nuestros medios de comunicación y demás. Sin embargo hoy di vemos eso reflejado en que la ciencia tiene una tendencia más como armamentaria puede ser, que si se desarrolla algo se usa más para la guerra y no para el bien eso es ciencia pero no se puede relacionar con el progreso bajo ninguna circunstancia entonces yo diría que en un comienzo si tuvo su progreso, hoy día ya no se puede relacionar la ciencia con el progreso y la ciencia hoy día no necesariamente implica progreso para la humanidad.

JOHAN SANTIAGO MAHECHA:N°22

Bueno eso es relativo, puede que para usted progreso sea no sé qué haya paz mundial pero para una persona que trabaja en armas el progreso es la guerra entonces es relativo sí. Para mí si es progreso porque gracias a la

ciencia y la tecnología es que estamos como estamos existe el computador, existen las sillas o esa no sé, existe un techo para que no nos mojemos en este momento entonces eso es relativo de cada persona.

ALEJANDRO PIÑEROS:N° 20

Pues yo no estoy de acuerdo a eso porque entonces estamos hablando que la ciencia que viene desde 1600 ósea que antes era solo cavernas, o solo éramos gente en taparrabo pienso que no, antes de ese tiempo ya habían tecnologías, ya habían estudios habían formas naturales de cómo curar enfermedades cosas que no se toman ahorita en la ciencia.

JOHANSANTIAGOMAHECHA:N°22

Tiene toda la razón solo que yo utilice ejemplos nuevos en ese tiempo digamos la rueda o lo que utilizaban los egipcios para trasportar rocas grandes que utilizaban troncos para que por ahí rodaran las piedras entonces ok eso es ciencia es ciencia antigua, es lo mismo lo que hice fue tomar ejemplos más nuevos.

JEISSONHERNANDEZ:N°15

Si pues ya teniendo en cuenta de pronto esta por el lado que tratamos en un comienzo de los tecnófobos y los tecnófilos es que se llaman lo que pasa es que el menciono un ejemplo con las armas que para una persona puede verse un progreso en las armas, a mí me parece que humanamente desarrollar e innovar en nuevas maneras de matar a otros no puede ser progreso bajo ninguna circunstancia, de pronto hayan mentalidades que piensen así y están muy mal pero eso es cosa de ellos, sin embargo lo veo en el sentido de que sea relativo porque para mí progreso puede ser tener un carro, tener una casa y para un hippie tener progreso puede ser tener su hierba; entonces estoy de acuerdo en que es relativo pero no me pareció el punto de la guerra.

CRISTIAN DAVID CASTIBLANCO:N°4

Para mí la idea la idea fundamental o sea para mí como yo concibo progreso humano es en el momento en el cual digamos una sociedad en un are comienza a digamos a aumentar, digamos a, a disminuir la escases de alimentos o digamos que pueden trabajar más, que todos se sientan bien y digamos que todos están cómodos entonces digamos en una área como un campo o algo así están solo un montón de indígenas digamos entonces para ellos el progreso viene siendo en cómo desarrollar nuevas telas y demás entones en ese momento ellos tienen un progreso humano porque digamos en ese momento no llegan enfermedades si digamos, y entonces digamos en ese momento llega otra persona de otra área que tiene otro concepto de progreso, que tiene otras tecnologías y demás entonces llega y con el progreso que él dice tener disminuye el progreso de los indígenas

y digamos trae enfermedades o algo así y entonces el progreso que tenían los indígenas cambia y el progreso que les inculca es el de esa persona entonces así paso digamos mundialmente entonces ahora cada persona piensa que digamos el progreso es desarrollar nuevas tecnologías para digamos satisfacer necesidades y a eso le lleva digamos l que él dice progreso relativo entonces yo creo que progreso es que las demás cosas me sirvan para que… digamos yo puedo caminar entonces yo digo no yo ya no quiero caminar a mí me da pereza entonces ahora yo voy a tener una silla que me lleve a cualquier lado y así no me voy a agotar y no voy a caminar aunque yo pueda caminar y para mí eso es progreso porque desarrolle esa tecnología entonces eso se le atribuye a una maquina o a un objeto que en si fue creado por una ciencia y por eso no se puede desarrollar digamos que la ciencia este específicamente desarrollada con el progreso porque en todo momento no está, no se está creando por medio de ciencia tecnología o algo más para que progrese si no para satisfacer una necesidad y esta necesidad puede digamos no ser digamos de progreso si no por querer ganar más dinero y como por digamos satisfacer una necesidad digamos que yo trabajo en desarrollar maquinas, si yo no desarrollo maquinas entonces no gano dinero y si no gano dinero no puedo satisfacer mis necesidades y digamos podría aguantar hambre y demás entonces yo lo estoy haciendo digamos solo para eso y entonces ahí ya que progreso está habiendo si, que progreso hay, en ese momento hay un problema a conciencia y progreso.

JHONATANS.MORENO:N°21

Yo creo que nos estamos yendo para el lado equivocado puesto que nos estamos yendo más hacia los artilugios tecnológicos que hacia el conocimiento que se está adquiriendo con respecto al tiempo y todas esas cosas pienso que si es un progreso porque a medida de que el ser humano tiene la necesidad de investigar de saber qué es lo que puede estar pasando a su alrededor y otra cosa es que en los últimos siglos ya se ha vuelto más como decirlo, comercial como para cubrir ‘’necesidades’’ humanas que lo que se ha hecho simplemente es actualizar las cosas para o sea actualizar los implementos tecnológicos pues para generar más plata, industria, fabricas, explotación humana muchas veces porque no, en realidad no, muchas veces no se paga lo que es pero con respecto al conocimiento humano y generalizando esto un poquito así más o menos grande es un progreso porque la humanidad ha pensado y ha tratado de solucionar algunas cosas de su vida y de su modo de pensar; claro, las cosas cambian y el progreso cambia según la ideología de la cultura, el país, el lugar del mundo en que se esté pues hablando de esto o pensando sobre el tema pero eso va mucho en la ideología, el progreso va en la ideología y la cultura de cierto tipo de sociedad entonces para mí y en mi modo de pensar es un progreso netamente humano.

DEISYPINZONFLOREZ:N°14

Yo pienso que la ciencia no es solo una cosa y no ataca solo una rama, esto es muy grande la ciencia es más que todo es muy grande puede que esté a favor o en contra del ser humano ya sea para beneficio o para ponerlo

en contra del ser humano. Estoy de acuerdo que sea para tapar necesidades que tiene el ser humano cada día se van dando por medio de la tecnología.

MARLON REYES:N°19

Yo creo que la ciencia si se podría identificar con el progreso humano en cuanto a conocimiento, pero en cuanto a cubrir necesidades, no creo, para mí lo que cubre la necesidad es la tecnología, lo que le da el progreso al hombre es la tecnología no la ciencia porque la ciencia no es aplicada, es solo teoría y lo que la aplica es la tecnología entonces yo creo que el progreso como tal es la tecnología.

ANGIE CARRILLO:N°11

Yo la verdad pienso que la ciencia está más definida con el progreso humano y lo que hablan mis compañeros es más como la aplicación, como ya lo habíamos dicho la aplicación de la tecnología entonces pongamos un gran ejemplo de progreso que nos ha traído la ciencia es si nosotros no nos hubiéramos preguntado el porqué de las cosas hubiéramos seguido sujetos a la Iglesia, la Iglesia a nosotros nos estaba imponiendo como ese camino a seguir si de pronto nosotros nos hubiéramos preguntado él porque de las cosas no se hubiera originado la ciencia entonces todavía estuviéramos sujetos a lo que nos decía la Iglesia y no hubiéramos progresado seguiríamos pensando en lo único que existe es Dios y que Dios es lo mejor entonces nunca hubiéramos progresado entonces yo pienso que la ciencia si es un progreso, que de pronto las aplicaciones de esa ciencia como lo es para la armas y la guerra no nos llevan a un progreso pero de por si la ciencia si es un progreso.

JHON EDISON:N°3

Yo creo que... ósea que la ciencia si ayuda al desarrollo, pues digamos, de la humanidad, debido a que, digamos, toda la ciencia se basa en una investigación de algo, entonces hay, ya cuando investigamos, ya cuando tenemos las soluciones, los informes digamos de la investigación que hemos hecho, pues, ya queremos investigar más de acuerdo a cualquier tema, entonces yo creo que si ayuda al progreso porque, ósea si da un progreso humano porque es avanzar y no disminuir, depende, es diferente ya si la ciencia es basada, es utilizada para actos médicos o para actos que no deben ser, y que unos piensan que es bueno y otros piensan que es malo, pero como decía mi compañero pues eso ya depende de cómo lo vea cada persona, porque para todo es progreso, si yo soy malo y quiero usar la ciencia para algo malo, pues eso es un proceso para mí, entonces me parece que es un progreso constante.

ANDRES CAMILO CASTILLO:N° 9

Ehh yo creería que la ciencia tiene un progreso, eso lo ha demostrado a través de la historia, al comienzo la mentalidad de la ciencia era más básicamente como un beneficio para la humanidad, pues no sé, como un

ejemplo pondría la pasteurización, que es como un, pues es como un, un avance científico para alimentos, por decirlo así la leche, un bien, un bien en común, yo considero que eso es un progreso, un bien en común, actualmente ya la ciencia no va tanto hacia el progreso, si no más cosas subjetivas, ósea como más para el bien propio, ya no se consideraría un progreso si no como ya mas ostentoso, ya no se considera progreso, al comienzo sí, pero actualmente ya no.

ANDRES F. RAMIREZ:N°5

Yo opinaría que la ciencia si va de acuerdo con el progreso pues para mí la palabra progreso es como un avance positivo, entonces si va de acuerdo con el progreso pero también con las cosas negativas, porque puede ser el progreso, son cosas para bien, cuando son cosas para mal pues obviamente en contra del progreso, entonces yo diría que si va a favor del progreso pero no en todo, pero si va a favor del progreso la ciencia.

ALEJANDRO PIÑEROSN° 20

Bueno pues yo también tengo como el apoyo hacia los compañeros que dicen que la ciencia es forma de progreso humano, pues podemos decir que la ciencia desde el inicio nos lleva a investigar, a cuestionarnos, sobre cosas que tal vez no tenemos muy definidas, entonces a que nos lleva esto, a investigar e innovar, el hecho de investigar nos deja respuestas que tal vez no teníamos, y eso nos da la capacidad de poder hacer cosas nuevas, al innovar podemos resolver preguntas y podemos tener soluciones, entonces tenemos un avance, dentro de este mismo avance nuestra evolución humana nos lleva a diferentes campos y ramas investigativas, al tener campos y ramas investigativas cada quien lo llevara a su manera, lo llevara desde su perspectiva pero entonces tendremos resultados a nivel de sociedades, y también tendremos diferentes conocimientos y esto nos lleva a que si tenemos un avance y la ciencia si ayuda en el progreso humano, aunque pues ahorita en tiempos modernos no se utilice para bienes, se utilice para fines bélicos, para la guerra, inclusive maquinaria que se ha desarrollado con ciencia, conocimientos científicos también ayuda a que el planeta se desintegre, haya deforestación maquinaria, industria, la petroquímica que daña los ríos etc. etc.

JUAN CAMILO RODRIGUEZ: N°6

Bueno, pues para mí la ciencia como tal no implica progreso, no se puede decir que implique progreso pues en la historia en el siglo XX, fue pues, el siglo de mayor producción, de mayor desarrollo científico de acuerdo a los siglos anteriores, tenemos que ver el progreso que supuestamente ha llevado la humanidad en este siglo con el desarrollo de toda esta ciencia, se ha visto que desde el auge de la ciencia se ha visto el planeta, el medio ambiente en colapso, mucha gente pobre en el mundo, pues se puede decir que el sistema actual nos dice que la ciencia es un progreso solo para los que pueden.. Para los que la desarrollan, pero no se puede generalizar que la ciencia sea un progreso para toda la humanidad.

CRISTIAN DAVID CASTIBLANCO: N°4

Estaba pensando en todo lo que dijeron y pues tengo mi idea, que no en todo momento la ciencia se puede identificar como progreso humano, ¿porque?, debido a que todos quedarían inmersos en un único progreso y aquellos que no puedan ingresar a él se quedaran atrás, con lo cual idea de progreso para quienes… ¿y cuál es la idea de progreso para quienes están afuera?, entonces yo digo, el hecho de que se cree algo, no tiene que decir que sea bueno para todos, ósea el hecho de que por medio de ciencia se crea algo no tiene que ser bueno para todo el mundo, el modo de que se crea algo o algún objeto es que no siempre vendrá para progreso, entonces digamos, se crean un montón de cosas en un mismo tiempo, digamos en este momento en el que estamos hablando se pueden crear muchas cosas, y entonces en todo eso vendrá para progreso de cada quien, pero no todo eso va a enrollar en un progreso para todo el mundo; entonces todo el mundo creerá que a medida que aumenten los fetichismos avanzaremos, ósea, yo relaciono la palabra fetichismos porque digamos, los celulares, digamos el internet y todo eso viene para comunicación, ¿sí? pero entonces las personas se atienen al celular al computador y crean dependencia ante él, entonces ya es como digamos cargar con una persona o algo porque digamos tiene que alimentar al celular, digamos con minutos, o que tiene que estar pendiente de él, o si no lo tiene, entonces los números que necesitaba para los contactos se le pierden y deja su memoria ahí, entonces ahí estaba viendo digamos un de – progreso en la misma persona aunque él no lo note, los ejemplos.. Los contra ejemplos yo le pondría: Deforestación, tala de árboles, problema ambiental, desigualdad económica. Digamos, aumenta la ciencia ¿sí?, entonces la ciencia dice que a medida que… cuando digamos se crea un industria se crea para que todo lo haga a escala mayor y para que se satisfaga las necesidades de todo el mundo , entonces comienza digamos deforestación, tala de árboles para un montón de cosas, un montón de aparatos y demás, problema ambiental, un problema ambiental que se viene dando y eso ¿Cómo puede desarrollar, digamos que por medio de la ciencia se haya llegado al problema ambiental, como viene a ser el problema ambiental un progreso?, en ese modo no se puede desarrollar en todo momento que ciencia sea un progreso, una desigualdad económica porque en el momento en que los ejes políticos que son los que controlan digamos todo un estado, todo un país no manejan bien los órganos de control o algo así, hay un problema de economía y demás, entonces las personas que pueden estar bien son aquellas que son reconocidas o que su trabajo les da para comer bien, entonces en ese momento no está habiendo progreso para todos, y entonces el progreso para esa persona esa siendo de – progreso, y él va a pensar que el progreso es la ciencia, que a medida que….que sí que bueno.. Voy a esperar, ¿va a esperar cuanto tiempo a que la ciencia avance y lo deje por... en qué momento digamos va a que por medio de la ciencia va a tomarlo a él y lo va a? … ósea el progreso humano, la ciencia debería ser para que el mismo hombre aumente, ósea, el mismo hombre, se enriquezca con ella mas no para que la misma ciencia se enriquezca ella sola, y eso es lo que está pasando, se está enriqueciendo la ciencia por medio de objetos y esos objetos son los que están avanzando y el hombre está bajando, está disminuyendo en su progreso dejándolo por fuera , entonces cuando ya no se tengan esos objetos y demás la otra persona no va a estar contenta o feliz y va a pensar que si no se tienen esos objetos él no está progresando, digamos, si yo no

tengo un carro y no tengo un celular no puedo progresar porque no soy capaz, no soy capaz porque no puedo guardar un numero en mi mente porque para eso está el celular, no soy capaz de enviar un trabajo porque para eso está el internet , entonces mi progreso esta en esas máquinas y necesito ganar dinero para comprarlas o si no progreso, por eso no siempre la ciencia se puede dar con la idea de progreso, no siempre…

NATALIA ROJAS:N°18

Para mí la ciencia si podría verse relacionada con el progreso humano, no del todo, sin embargo, pues la aplicación de la ciencia y de la tecnología y muchos otros factores hacen que el progreso humano se condicione como que siempre lo vamos a tener que relacionar con ciencia o con tecnología sin embargo hay cosas como factores ambientales, o por ejemplo la misma cultura de las personas hacen que este progreso se note de formas diferente en cada uno, no siempre va a ser el mismo progreso por ejemplo de nosotros como Colombianos a otro país que ya esté completamente industrializado, utilizando esos factores como la ciencia y la tecnología, entonces para mi si está relacionada pero no tiene que ver totalmente ni tiene que ser totalmente condicionada con el progreso humano.

JONATHAN S. MORENO:N°21

Algo que, discutible al compañero, es que el progreso pues si… comparto algunas ideas pero entre ellas no está que desde mucho antes para tener algún tipo de "progreso" entre comillas, se tendría que hacer algún intercambio, ejemplo: en la antigüedad se utilizaba que si yo quería cierto tipo de por ejemplo que se yo... una oveja, un cordero ¿sí? para alimentar a mi familia, yo tenía que hacerle un trabajo a él o intercambiarle alguna cosa que... ósea un trueque que le llaman ¿sí?, entonces ¿hoy en día que es?, el dinero, el papelito ese que uno utiliza para comprar cosas o para subsistir o para cualquier vaina, ósea no podemos pensar que nosotros no podemos progresar si no tenemos cierto tipo de cosas, no!, eso ya es más de un caso más avanzado, por ejemplo en el caso de la adicción a la tecnología ¿sí?, por ejemplo en mi ámbito personal, yo no soy muy dependiente a la tecnología, la utilizo si, para facilitar algún tipo de cosas, emm un trabajo, hacerlo más rápido, enviarlo, que se yo, comunicarme, no sé.. ¿Sí?, pero no en el ámbito de que bueno no... Si yo no tengo esto yo no voy a poder vivir, no… ¿sí? Estoy hablando de un caso muy generalizado, pienso que pues sí, hay un cierto porcentaje de la población que está viviendo este tipo de cosas si, bueno la ola invernal, el cuento del ambiente, el calentamiento global, efecto invernal, todas esas cosas ¿sí? afectan, si y mucho, ¿a quienes?, a las poblaciones que tienen menos recursos ¿sí?, pero que podemos pensar en un gobierno en que hace un préstamo al banco mundial de 10 millones de dólares para un rio, y eso que miles de afectados, personas que están sufriendo hambre, frio, que se yo, muchas necesidades en este momento están pasando por una vaina… horrible, condiciones de vida detestables, ahí la ciencia no está haciendo nada, lógicamente, no está haciendo nada, no está creando un progreso para esa persona, o para esas personas mejor dicho, pero que podemos hacer con una

mala administración, teniendo el poder en las manos no hacer nada por esas personas, no crear un progreso para esas personas, lamentablemente en el mundo, el mundo se mueve con ciencia y tecnología, a la vez con dinero ¿sí?, entonces pues pienso que eso es un poquito más muy generalizado y que pues estoy diciendo con mi pensamiento que la ciencia si es un progreso por lo que pues se ha ido descubriendo muchísimas cosas y se ha ido implementando cosas pero ya es por el lado ehh como se dice, bueno digamos más comercial, eso es todo.

EDWIN BOHORQUEZ:**N°13**

Desde mi punto de vista personal, pienso que la ciencia desde un principio se ha identificado como progreso humano, solo me voy a enfocar en un ejemplo, en la medicina, a nivel de la medicina, digamos si no existiera la ciencia, entonces muchas personas ya habrían muerto y actualmente las personas han podido sobrellevar sus enfermedades, enfermedades mortales como el SIDA, el cáncer, han sido tratadas, y las personas han podido sobrellevar sus enfermedades gracias a la ciencia, y relacionando más con lo que mis compañeros habían dicho, que la ciencia digamos, sirve también para beneficio y para mal, pues, digamos el que lo ha usado para mal ha sido el hombre, pero la ciencia desde un principio si ha sido, si ha significado un progreso humano.

JEFFERSON BECERRA:N°

En mi opinión yo creo que la ciencia si implica progreso, ya que pues el progreso no es más que la satisfacción de las necesidades de las personas, entonces pues, si la ciencia avanza esos conocimientos los usan los humanos para satisfacer necesidades, si las personas tenían que recorrer distancias pues muy largas, la ciencia obviamente avanzo y la tecnología les dio un carro, si las personas necesitaban curarse de enfermedades o algo así, pues existió la medicina, entonces pues para mí la ciencia si implica progreso porque pues gracias a eso los humanos satisfacen sus necesidades.

CRISTIAN VEGA:N°2

Pues yo sigo defendiendo mi argumento de que la ciencia no ha sido el progreso humano ¿porque?, hay un gran problema y es que muchos de nosotros no tenemos un buen concepto acerca de progreso humano y ciencia, si observamos el ser humano, el ser humano es un ser tan perfecto, pero a la vez es muy débil, ¿Por qué? Desde el principio el ser humano ante los diferentes problemas del clima, tenía que hacer chozas, al momento de esto... tenía que cazar, tenía que reproducirse, tenía que hacer diferentes, todo tipo de cosas para satisfacer sus necesidades, entonces ahí es donde lo plantean como progreso, pero, si observamos el mundo en la historia se ha basado a través de todas estas ideas, pero si nos preguntamos nosotros muchachos, ¿la ciencia verdaderamente la podemos corroborar como progreso humano? Viendo que cada es más tendencia, es más como una ideología en donde simplemente nos estamos preocupando por satisfacer necesidades pero verdaderamente no nos estamos preguntando como por ejemplo, el desarrollo de razonar, como el desarrollo de conocernos a nosotros mismos, es que para mí, yo creo que aquí no habrá ninguna rama, es que ni en los libros

, porque es que la gente que se refugia en los libros, de tanto conocimiento que plantea, simplemente se da de cuenta de muchas cosas y ya genera como un sentido de ineficiencia hacia los demás, ósea lo que está planteando es una postura, pero como progreso, como progreso humano, no… y cierro este argumento con un libro que se llama, "así hablo zaratrusta" en donde el hombre era un profeta que cuando salía al mundo se da de cuenta de tantas cosas absurdas que hacia el ser humano, él decía: " me voy hacia la montaña y me refugio en mis adentros porque allí voy a encontrar muchas que no voy a encontrar a nivel de comportamiento con las diferentes personas".

JHON EDISON PINZON:N° 3

Mis compañeros dicen que la ciencia plantea un progreso humano, si, lo plantea en cuanto al acumulamiento de conocimiento, que lo hemos utilizado a nuestra conveniencia si, y lo desarrollamos mediante la tecnología, bien sea benéfica o bélica y ya lo hemos hecho, por allí un alquimista, uno de los primeros, se me escapa el nombre por ahora, en algún lado se le conoce como "Fausto I" decía: "por el poder de la verdad, mientras viva habré conquistado el universo" el planteaba esto con los conocimientos que adquirió otra vez la alquimia, que era el planteamiento de la necromancia y todo eso, muchos dijeron que atravez de la guerra pues eso era de – progreso, pero por ejemplo en la época de la inquisición, muchas de las peores máquinas de tortura se crearon en la época de la inquisición, y fueron progreso para que, para sacarle la verdad a los que ellos consideraban traidores, muchas de las peores cosas que hicimos nosotros las hicimos en nombre de la ciencia, en nombre de la religión también pero ese es un cuento totalmente aparte, vuelvo y planteo lo que dije al principio, que tenemos progreso gracias a los conocimientos que acumulamos a través de la ciencia si, que los hemos utilizado éticamente mal, es algo totalmente cuestionable, bueno, cuestionable no, es un hecho y una realidad, ¿Por qué? Porque la ciencia está pensada por y para el hombre, lo que decía el amigo aquí, que no la utilizamos para pensar que estamos deforestando, que estamos acabando con el clima, el compañero también lo dijo, pero vuelvo y lo planteo, estamos utilizando la ciencia y el conocimiento que adquirimos para nosotros mismos, socialmente como lo decía el compañero, que nos refugiamos en la tecnología y todo esto, vuelvo y planteo lo mismo, la estamos utilizando por y para nosotros, que planteamos unas teorías socialmente que las rendimos como progreso, pusimos algo allí como un altar, que si usted no tiene esto y esto, y una cantidad definida de plata usted no está progresando, pero todo vuelve a lo mismo, o es como yo lo veo, todo lo mismo que la ciencia está pensada por y para el hombre.

8. ¿la historia de la tecnología consiste en la enumeración de objetos, instrumentos o artefactos a lo largo de la historia, al margen de condicionamientos externos?

CRISTIAN VEGA:N°2

Pues yo sí creo que la tecnología consiste en todas estas cosas de enumeración de datos, porque pues, como la gran mayoría acá, como personas citadinas, siempre relacionamos la tecnología con medios tecnológicos y eso,

si se presenta la tecnología en otro tipo de escenarios pues, la verdad no vamos a tener conocimiento sobre eso porque nosotros ya hacemos parte de esa estructura como tal, entonces por mi parte yo pienso que sí.

JONATHAN S. MORENO:N°21

Pues yo pienso que no, porque estamos en un ámbito ciudadano, la "selva de cemento" como dicen por ahí, pero deberíamos pensar un poco más por el lado de la naturaleza, los animales se van por instinto, pero a su vez van a tener su técnica para poder qué se yo, cazar, aparearse, tratar de tener una manada, de tenerla en un ámbito positivo por así decirlo, en paz, un comportamiento entre animales, que se yo, pero eso de igual forma es una técnica, y pienso que la tecnología es más que un celular, que un aparato tecnológico que conocemos.

JUAN DAVID CASTRO:N°10

Desde mi punto de vista yo creo que la tecnología si está directamente relacionada en la historia con la producción de objetos, de cosas tangibles, porque si la ciencia viene siendo el estudio, la investigación para poder satisfacer la necesidad humana, ¿Cómo vamos a satisfacerla sin producir ese aparato o esa cosa que nos va a servir?, ósea que va ser la aplicación de lo que hemos estudiado previamente, entonces yo creo que si va directamente de la mano con eso, y si va de acuerdo a los condicionamientos externos porque es la sociedad la que digamos, siente la necesidad para poder estudiar y producir el artefacto.

JOHAN SANTIAGO MAHECHA:N°22

Yo comparto la idea de que la tecnología es la recopilación de instrumentos no sé qué, porque la tecnología es la aplicación de la ciencia, lo que no comparto es que para suplir la necesidad no siempre es necesario tener un instrumento, en estos momentos no tengo idea de que pero hay cosas que no son así, pero si me parece que es la recopilación de instrumentos.

CRISTIAN DAVID CASTIBLANCO:N°4

Pues por la parte que yo creo que sí, es porque me leí un libro que se llama "del hasashi", entonces en el libro se explicaba sobre los dones del hombre, y que por medio de los dones del hombre, que eran los saberes por medio de la historia, él iba creando un tipo de tecnología y por medio de eso él iba avanzando, entonces en resumidas cuentas, el libro dice que el ultimo don es el de la informática, para todo tipo de información y comunicación entre las personas por medios informáticos, y que aprovechemos ese tipo de don, entonces el enumera uno por uno de todos los instrumentos importantes, en cada tipo de historia, y había, hay un libro que recopila todos los instrumentos atravez de la historia y cuenta la historia atravez de instrumentos, entonces digamos, se podría llegar a contar la historia a través de instrumentos llegándose a contar como ese instrumento

influyo en el tipo de sociedad, entonces en ese tipo si va de la mano, digamos si pudiera llegar a contar la historia, lo haría contando los instrumentos y lo haría contando como influyeron en la historia… así lo haría.

JEISSON HERNANDEZ:N°15

Para tocar el segundo punto de condicionamientos externos, yo diría que prácticamente todo lo que tiene que ver con el desarrollo humano tiene un condicionamiento externo, ya sea por buscar el beneficio propio, o porque le pagado, o porque tiene otra visión de las cosas, pero ante todo va a ver un condicionamiento externo, y si, también yo creo que la tecnología está muy relacionada con la enumeración de artefactos, instrumentos, porque el mencionaba algo de la técnica de los animales, pero está claro que los animales no son racionales como nosotros, ellos puede que descubran formas como para estar mejor, pero al no ser racionales puede que lo olviden o bien cuando pasen otras generaciones puede que desaparezca eso, entonces yo creo que el ser humano si…. En el ser humano si tenemos como esa ventaja de guardar las cosas, de salvar lo que ya habíamos hecho y de seguir progresando.

TATIANA RODRIGUEZ SARMIENTO:N°1

Yo pienso que a lo largo de la historia, la tecnología si se puede enumerar con artefactos, artilugios, pues empezando por el caballo, hay cierto tipo de artilugios que han ido evolucionando mediante la tecnología y pues eso ha marcado la historia de la misma, y en cuanto los condicionamientos externos, ¿Cuál fue el condicionamiento? Necesitamos movilizarnos más rápido, necesitamos gastar menos energía con los caballos, tenemos combustible, ¡utilicémoslo!, y fue pues como la unión de eso y al tener los artefactos en una evolución constante pues eso generaliza la historia de cada tecnología, pues es lo que pienso yo.

ALEJANDRO PIÑEROS:N°20

Pues yo al contrario de todos mis compañeros pienso que no se puede considerar la tecnología como enumeración de objetos, hay técnicas para hacer cosas y esas no se pueden enumerar y esas no son tangibles, hacer el amor requiere técnica y no lleva para nada algo tangible, algo que se pueda enumerar, yo no puedo coger y decir, hacer pan, las artes marciales tampoco cogen digamos objetos para enumerarse, ante los condicionamientos externos yo pienso que sí, no tanto por la necesidad del ser humano, si no por el costo que tiene hacerlos, el beneficio que va a dar, no podemos decir que hacer armas es un bien para la humanidad, no podemos decir que sacar el coltan de la tierra para hacer celulares , cosas ineficientes pueda ser un bien, porque la gente en África se muere por eso.

TATIANA RODRIGUEZ SARMIENTO:1

Él se está metiendo con algo, y está diciendo que es un bien o un mal, a nosotros no nos importa si es un bien o un mal, a nosotros lo que nos importa es que la historia consiste en la enumeración de los objetos, para mi si,

bueno tú dices las técnicas, que se hicieron con las técnicas, ¿Qué se hicieron con las técnicas? Objetos, esos objetos son los que marcan la historia.

ALEJANDRO PIÑEROS:N°20

Si tú haces el amor y haces un bebe, un bebe no es un objeto, es algo ilógico, si tu efectúas karate, el acondicionamiento al cuerpo no es un objeto, tú no puedes tomarte como un objeto.

TATIANA SARMIENTO:N°1

Pero es que yo no estoy tomando lo que tú dices como técnica, ósea como esas cosas que estas consiguiendo para la pregunta, yo estoy utilizando más algo tangible, yo no estoy tomando lo que tú dices.

JOHAN SANTIAGO MAHECHA:N° 22

Pero es que ósea, lo que él decía para enumerar tiene que ser tangible, no tiene que ser tangible para enumerarse, ehh no sé, lo que usted decía de las artes marciales, comenzó como pegar un puño, de ahí evoluciono a pegar un puño y una patada ahí ya se está enumerando un, ósea, una enumeración de técnica, ya después es otra cosa y otra cosa y se va enumerando la técnica y va avanzando, va evolucionando la técnica.

TATIANA SARMIENTO:N°1

Tú no te puedes quedar solo con el misionero, tienes que ir evolucionando, es una enumeración de técnicas las cuales listo, te explico, que se utilizaba en los tiempos antiguos, las tripas de los animales, hoy en día tu no vas a estar con tu novia con una tripa de un animal ¿o sí? Entonces es la enumeración de objetos y la forma como ha evolucionado todo.

ALEJANDRO PIÑEROS:N°20

Si pero remitámonos a la pregunta, dice enumeración de objetos, instrumentos o artefactos.

TATIANA SARMIENTO:N°1

¿Ah la pregunta?, tú te estas yendo y ahora me dices que yo me remita a la pregunta….

ALEJANDRO PIÑEROS:N°20

No puedes considerar la tecnología como solo objetos, eso no lo puedes considerar, no puedes decir que la tecnología es solo un celular, es una rueda ya tangible, que la tecnología es esta silla, porque hay técnicas.

JUAN DAVID CASTRO:N°10

Pues por mi parte yo creo que apoyo mucho a la compañera, recuerdo algo que el mencionaba, una intervención antes del paro, el comparaba la técnica de una manera completamente diferente a lo que está diciendo ahorita, entonces es diferente una tecnología a una técnica, porque la tecnología es la aplicación de una técnica luego de una investigación, pero el acá lo relaciona de una manera diferente, entonces yo ahí sí creo que se está contradiciendo de lo que él decía anteriormente.

ALEJANDRO PIÑEROS:N°20

No podemos limitarnos solo a la técnica.

JOHAN SANTIAGO MAHECHA:N°22

Pero con la técnica usted mejora…

ALEJANDRO PIÑEROS:N°20

No siempre.

JOHAN SANTIAGO MAHECHA:N°22

¿Porque no?

ALEJANDRO PIÑEROS:N°20

Ósea usted coge y cuenta, 10, 15 veces, uy!, he mejorado, no…

Tatiana Sarmiento:

¡¡ Claro!!

JOHAN SANTIAGO MAHECHA:N°22

No lo tome por ese lado de contar, ósea cuando usted mejora algo, lo que ya hizo anteriormente le sirvió para mejorar, entonces ya tiene dos cosas para mejorar una tercera, tres cosas para mejorar una cuarta, enumerar puede ser eso, ir evolucionando, teniendo en cuenta lo que ya hizo.

ANDRES F. RAMIREZ:N°5

Yo pienso que tal vez si sea la enumeración de objetos, pero no como de objetos si no de eventos, entonces cada evento, de lo que marco ese objeto.

JUAN DAVID CASTRO:N°10

Ahí sí, usted está relacionando la sexualidad con una tecnología, y quien dice que la sexualidad es una tecnología, usted mismo había dicho que eran técnicas, usted lo que mejora es la técnica, pero en realidad no aplica ninguna tecnología.

ALEJANDRO PIÑEROS:N°20

Pongamos que hay una técnica para hacer el pan, ¿el pan no es una tecnología?, ósea eso no tiene lógica para nada.

JUAN DAVID CASTRO:N°10

Por eso, pero es que son los ejemplos que usted puso, como los va a relacionar con tecnología.

ALEJANDRO PIÑEROS:N°20

Se puede enumerar la técnica, pero la técnica no es un objeto, es un conocimiento.

JUAN DAVID CASTRO:N°10

¿Usted con la técnica que produce?

ALEJANDRO PIÑEROS:N°20

Produzco pan más no tecnología.

JOHAN SANTIAGO MAHECHA:N°22

¿Por qué el pan no puede ser una tecnología?

TATIANA SARMIENTO:N°1

Y entonces cuando la pregunta era con ciencia que era lo que decías, estabas diciendo algo totalmente diferente, ósea te estas contradiciendo a favor tuyo, estas utilizando las palabras a favor tuyo completamente, lo que decía el compañero, en una pregunta anterior, no recuerdo, tu utilizabas la ciencia con los mismos argumentos solo para debatir.

ALEJANDRO PIÑEROS:N°20

No porque la anterior pregunta fue que si la ciencia era la aplicación de todas las tecnologías, y lo mismo, yo defiendo, las tecnologías no son la aplicación de las ciencias, por eso hay técnicas, pero estas no pueden ser contadas, no pueden ser enumeradas porque no son instrumentos ni artefactos.

JUAN DAVID CASTRO:N°10

Pero nos estaba diciendo que se enumeraban las técnicas, se contradice, en contra suyo.

ALEJANDRO PIÑEROS:N°20

Si pero yo me refiero a lo de la pregunta, enumeración de instrumentos y artefactos, eso no se puede contar.

JHON EDISON PINZON:N°3

Pero a fines prácticos la enumeración de las técnicas como usted las llama, retomo lo que usted decía del pan, para hacer pan yo no primero lo meto al horno, después lo amaso, después le hecho el huevo y luego le doy forma, debo tener un orden en las técnicas y tengo que enumerarlas, el pan le está satisfaciendo su necesidad que es comer, ¿Por qué no puede ser un objeto?

SEGUNDA PREGUNTA FICHADA

<table>
<tr><td>TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011</td><td>ESPACIO: (lugar del dato)</td><td>No. 7</td></tr>
<tr><td>¿La ciencia es objetiva y neutral. No hay intereses o factores subjetivos entre sus contenidos ?</td><td colspan="2">Universidad Distrital F.J.C</td></tr>
<tr><td colspan="3">Autor: LEISSMAN ROMERO</td></tr>
<tr><td colspan="3">Encuentros: cuestionario N°2</td></tr>
<tr><td colspan="3">Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica</td></tr>
<tr><td colspan="3">Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.</td></tr>
</table>

“Al contrario, de lo que dice la pregunta pienso que en esta época la ciencia se realiza gracias al patrocinio de entidades que luego se benefician de esta misma ciencia, entidades que para patrocinar esta ciencia es porque luego se van a beneficiar económicamente. Qué bonito seria hacer ciencia por gusto o por interés “. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 13
¿La ciencia es objetiva y neutral. No hay intereses o factores subjetivos entre sus contenidos ?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: EDWIN ALEXANDER BOHORQUEZ GAMBA		
Encuentros: cuestionarioN°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“la ciencia es objetiva en cuanto a la investigación, ya que tiene como fin explicar el comportamiento de situaciones que pasan en la naturaleza; pero considero que la ciencia si es neutral, en cierta forma porque en la búsqueda de conocer y manipular cosas de la vida, ha pasado los limites que se le han impuesto, ya que como se sabe a querido crear vida artificial por medio de la clonación y la biotecnología, y en esto se ve que la ciencia tiene una postura neutral ante las cosas, ya que no considera el pensamiento religioso, y además quiere pasar los limites que se han impuesto en la naturaleza “. P. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 18
¿La ciencia es objetiva y neutral. No hay intereses o factores subjetivos entre sus contenidos ?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Natalia Rojas		
Encuentros: cuestionarioN°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“La ciencia creo que debe ser objetiva, no dejar “suelto” ningún aspecto que genere, las hipótesis, sino que al ser comprobados se estudiaran todas las posibles variantes, los posibles cambios y lo que generar una nueva hipótesis. Neutral, deberá, pues con esto se busca dar respuestas a interrogantes físicos, mecánicos; no generan un debate que genere miles de pensamientos; y cada quien, desde su punto de vista crea en su pensamiento porque lo cambiaria desde de lo que vive o piensa.“. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 10
¿La ciencia es objetiva y neutral. No hay intereses o factores subjetivos entre sus contenidos ?	Universidad Distrital F.J.C	

Autor: Juan David Castro
Encuentros: cuestionario N°2
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.

"No, para mi, la ciencia no se enfoca en un solo aspecto, ya que cada persona con capacidad de hacer ciencia, es libre de decidir que clase de ciencia hace y como la aplicara ". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 19
¿La ciencia es objetiva y neutral. No hay intereses o factores subjetivos entre sus contenidos ?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Marlon Asmeth Reyes		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Si, los hay, muchos ejemplos se dan con la ciencia antigua y actual ya que las personas que obtienen el conocimiento no lo obtienen por completo por lo tanto inventar cosas para complementar y no interesa i esto afecta o no a la sociedad que recibe este conocimiento con tal de tener el prestigio otorgado por haber realizado la investigación y dado una teoría argumentada. ". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 3
¿La ciencia es objetiva y neutral. No hay intereses o factores subjetivos entre sus contenidos ?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: John Edison Pinzón Díaz		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"La ciencia es un "interés" más que una forma de revelar cosas que aun no lo están, cuando, buscan conocer algo que nadie cree, es en la mayoría de las cosas para lucrarte y utilizar estos nuevos conocimientos en beneficio en contra de la humanidad. Pienso que a toda nueva ciencia como todo, tiene su bien y su mal y entre cada una de ellas se descubre nuevas cosas, cosas que hacen un fin no sea en todas las cosas cohesivo con sus medios. ". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 1
¿La ciencia es objetiva y neutral. No hay intereses o factores subjetivos entre sus contenidos ?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Tatiana Rodriguez Sarmiento		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Claros que los hay es imposible decir que no hay intereses subjetivos en cada cosa que nos rodea, sin embargo hallan los intereses que hayan la ciencia que no deja de ser pura, objetiva, neutral, exacta, mostrando siempre lo que es, y otra cosa es quien maneja la información que uso le de o como la de a conocer, eso cambia totalmente el contexto de las cosas, pero en sí, la ciencia como tal es neutral. “ p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 22
¿La ciencia es objetiva y neutral. No hay intereses o factores subjetivos entre sus contenidos ?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Johan Santiago Mahecha Guzmán		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“No es neutral del todo tiene algo ello porque puede y en un principio se neutral per detrás de una investigación científica siempre habían intereses con fines diferentes a lo que una investigación propone. “. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 16
¿La ciencia es objetiva y neutral. No hay intereses o factores subjetivos entre sus contenidos ?	Universidad Distrital F.J.C	

Autor: Nicolas David Carranza Alvarez
Encuentros: cuestionario N°2
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.

“si hay factores ya que con todas ellas reunidas podemos ver como la ciencia puede o abrirse a nuevos caminos o segur la misma dirección que siempre ha llevado “. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 12
¿La ciencia es objetiva y neutral. No hay intereses o factores subjetivos entre sus contenidos ?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jhonatan Ricardo Vanegas Aguilar		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“la ciencia siempre tendrá intereses para lograr satisfacer sus contenidos, porque esta desarrolla para la investigación de su comienzo y su final. “ p. 1

RESUMEN:

TERCERA PREGUNTA FICHADA

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 7
¿La historia de la ciencia consiste en la acumulación de conocimientos objetivos al margen de condicionantes externos?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: LEISSMAN ROMERO		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Si creo que la historia de la ciencia esta determinada por el avance de tempo en el cual se acumulan y cada vez mas y mas, la ciencia tiene que ver o la vemos gracias a condicionantes externos que promovieron o patrocinaron por algún motivo la ciencia". p. 1

RESUMEN:.

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 13
¿La historia de la ciencia consiste en la acumulación de conocimientos objetivos al margen de condicionantes externos?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: EDWIN ALEXANDER BOHORQUEZ GAMBA		
Encuentros: cuestionarioN°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"La historia de la ciencia si consiste en la acumulación de conocimientos objetivos al margn de condicionantes externos, porque la ciencia a través del tiempo no ha sido condicionada por ningún ente, excepto en la edad media que el pensamiento religioso y la época feudal si atrasaron por decirlo de esa forma el desarrollo de la ciencia, pero si nos tasladamos a la actualidad, hoy en dia vemos que la ciencia ha tenido tanta libertad que a clonado animales, a modificado la estructura interna de los alimentos y aun algo mas es que ha querido crear vida humana, modificando el proceso natural del ser humano". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 18
¿La historia de la ciencia consiste en la acumulación de conocimientos objetivos al margen de condicionantes externos?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Natalia Rojas		
Encuentros: cuestionarioN°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Si, porque la ciencia genera teorías o respuestas de ciertos fenómenos que se viven a diario, que se muestran cotidianamente, si no se quisiera saber por que se produce cierto proceso físico o mecánico, o mostrar cierto avance no se investigaría, se viviría en esa "ignorancia" de no saber como, por que, para que se produce cierto fenómeno.". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 10
¿La historia de la ciencia consiste en la acumulación de conocimientos objetivos al margen de condicionantes externos?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Juan David Castro		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Consiste en acumulación de conocimientos, pero estos no son objetivos por lo mencionado anteriormente, y mucho menos son condicionados, no existe agente que limite la tecnología ". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 19
¿La historia de la ciencia consiste en la acumulación de conocimientos objetivos al margen de condicionantes externos?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Marlon Asmeth Reyes		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Si, ya que si la ciencia dependiera de condicionantes externos nunca se podrían dar teorías y cuestionamientos a los cuales estamos sujetos como seres humanos, un ejemplo claro es el de la religión, porque si la ciencia hubiera estado sujeta a esta no se podría ar la teoría de la evolución del hombre.". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 3
¿La historia de la ciencia consiste en la acumulación de conocimientos objetivos al margen de condicionantes externos?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: John Edison Pinzón Díaz		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"No, de una cosa se deriva la otra, creo que la ciencia como depende de cosas externas, depende de internas, depende de lo que la comunidad aun no conoce". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 1
¿La historia de la ciencia consiste en la acumulación de conocimientos objetivos al margen de condicionantes externos?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Tatiana Rodriguez Sarmiento		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Por supuesto que si. Como lo dije anteriormente la ciencia es para sin embargo la forma en la que esta se vea frente la mundo depende de quien la maneja y la manera en la que la maneja claro esta que hay

sucesos que no se pueden mostrar tal cual son, por eso se consideraría necesario dejar que sea afectada por los condicionantes externos, ya sean naturales, o intencionales“ p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 22
¿La historia de la ciencia consiste en la acumulación de conocimientos objetivos al margen de condicionantes externos?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Johan Santiago Mahecha Guzmán		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“Si la historia consiste en la acumulación de investigaciones a lo largo del tiempo, pero esta esta condicionada a que en algunos casos sea usado por entes externos con no muy buenas intenciones“. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 16
¿La historia de la ciencia consiste en la acumulación de conocimientos objetivos al margen de condicionantes externos?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Nicolas David Carranza Alvarez		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Si ya que al transcurrir el tiempo los nuevos conocimientos requieren de condiciones externas ose de personas u objetos que necesiten o merezcan esta acumulación de ciencia para ese desarrollo". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 12
¿La historia de la ciencia consiste en la acumulación de conocimientos objetivos al margen de condicionantes externos?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jhonatan Ricardo Vanegas Aguilar		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"La historia de la ciencia, brinda al ser humano su conocimiento para poder entender de mejor forma su vida, conocimiento, su entorno y hasta la forma de vivir de el y de los demás" p. 1

RESUMEN:

CUARTA PREGUNTA FICHADA

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 7
¿La tecnología es la aplicación práctica de los conocimientos científicos?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: LEISSMAN ROMERO		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"En cierta manera la tecnología es la aplicación práctica de la ciencia puesto que in electricidad no tendríamos la mayoría de los instrumentos que hoy tenemos tv, radio, celulares y el manejo de esta electricidad, entonces si es una aplicación pero no de todas las ciencias ". p. 1

RESUMEN:.

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 13
¿La tecnología es la aplicación práctica de los conocimientos científicos?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: EDWIN ALEXANDER BOHORQUEZ GAMBA		
Encuentros: cuestionarioN°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"La tecnología la aplicación práctica de los conocimientos científicos, ya que para que la ciencia pueda apropiarse del conocimiento primero se habrían necesitado instrumentos tecnológicos que fueran una ayuda a la investigación, así que considero que la ciencia depende de la tecnología, y no la tecnología depende de la ciencia ". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 18
¿La tecnología es la aplicación práctica de los conocimientos científicos?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Natalia Rojas		
Encuentros: cuestionarioN°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Si, porque no tuviéramos una idea, una base, una teoría clara no podríamos desarrollar fácilmente la tecnología, no podríamos generar artefactos, equipos, que facilitaran ciertas labores sin un conocimiento así sea básico de para qué sirve cierta pieza o no facilita la ciencia esa aplicación, genera una herramienta útil y necesaria para ayudar, no para causar un problema porque juntamos piezas, juntamos teorías y que a la final no hacen funcionar el artefacto.". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 10
¿La tecnología es la aplicación práctica de los conocimientos científicos?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Juan David Castro		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Si, absolutamente, para mí, la tecnología es aplicar ese resultado que arroja la ciencia y sus estudios". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 19
¿La tecnología es la aplicación práctica de los conocimientos científicos?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Marlon Asmeth Reyes		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"La tecnología si es la aplicación practica de los conocimientos científicos porque cada vez que la ciencia concibe una teoría de la tecnología, la aplica para la comodidad del ser humano y así probar el conocimiento obtenido para saber si es cierto o no.". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 3
¿La tecnología es la aplicación práctica de los conocimientos científicos?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: John Edison Pinzón Díaz		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Si, a mayor avance científico, mayor es la aplicación y el avance tecnológico, creo que la ciencia es el instrumento utilizado para tener nuevas tecnologías, se descubre o se inventa algo, este es utilizado o plasmado en un instrumento". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 1
¿La tecnología es la aplicación práctica de los conocimientos científicos?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Tatiana Rodriguez Sarmiento		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Si, la tecnología no seria nada sin la ciencia, se podría decir que la ciencia desprende la tecnología sin embargo hay conocimientos científicos a los cuales por mas tecnología que se le aplique no cambiarían su naturaleza, su razón de ser, básicamente la ciencia es la teoría de la practica y la tecnología la práctica de la teoría respectivamente" p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 22
¿La tecnología es la aplicación práctica de los conocimientos científicos?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Johan Santiago Mahecha Guzmán		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"En la mayoría de los casos la tecnología si es la aplicación total de la ciencia, pero en mas de un caso influyen muchos factores en los cuales llevan a ser la tecnología importante, sin dejar de lado la ciencia, entonces concluyo que si, la tecnología es la aplicación de conceptos científicos". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 16
¿La tecnología es la aplicación práctica de los conocimientos científicos?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Nicolas David Carranza Alvarez		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Si, los conocimientos científicos son ideas que se tienen al desarrollo de una cosa o la destrucción de muchas cosas y con la tecnología es como se implementa en la vida cotidiana con implementos ya creados o en desarrollo". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 12
¿La tecnología es la aplicación práctica de los conocimientos científicos?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jhonatan Ricardo Vanegas Aguilar		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"La tecnología es una evolución o desarrollo para facilitar la vida al ser humano. Y para decir que la tecnología es la aplicación práctica a los conocimientos científicos, esta en lo cierto, porque los conocimientos científicos se basan en estudios, desarrollos, innovaciones, etc., y la tecnología tiene un papel importante, porque es la encargada de mirar las necesidades y dar una satisfacción y los conocimientos científicos son los encargados de mejorarla en diferentes etapas" p. 1

RESUMEN:

QUINTA PREGUNTA FICHADA

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 7
¿La tecnología determina los cambios políticos, económicos y sociales?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: LEISSMAN ROMERO		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Influye en gran cantidad la tecnología en estos cambios pero no esencia no la tecnología misma y la política o la economía y lo social, influye en los lazos de integrantes de estos grupos que si influye, en la única que influye por esencia es en el social, que la tecnología influye en gran medida el cambio social". p. 1

RESUMEN:.

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 13
¿La tecnología determina los cambios políticos, económicos y sociales?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: EDWIN ALEXANDER BOHORQUEZ GAMBA		
Encuentros: cuestionarioN°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"La tecnología determina mas los cambios sociales, ya que con las innovaciones ya sea a nivel digital e instrumental, la cultura de la sociedad se vera afectada". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 18
¿La tecnología determina los cambios políticos, económicos y sociales?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Natalia Rojas		
Encuentros: cuestionarioN°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Probablemente no genera el cambio, pero contribuye a ese cambio, pues al tener mas tecnología, los países desarrollan nuevos procesos, teorías, para el uso de la tecnología a favor del poder sin pensar en las consecuencias para la población. Simplemente se busca mirar que tan efectiva es o no cierta tecnología, y usarla en aspectos sociales, económicos, políticos, culturales, etc.". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 10
¿La tecnología determina los cambios políticos, económicos y sociales?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Juan David Castro		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Determinarlos es algo muy fuerte, ya que esta no pone los términos bajo los cuales debe funcionar. Para mi la tecnología es solo un factor que altera de manera momentánea estos tipos de cambio a medida que es aplicada". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 19
¿La tecnología determina los cambios políticos, económicos y sociales?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Marlon Asmeth Reyes		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Sí los determina, ya que los países con más tecnología obtienen cambios más rápido que los países que no la tienen, por lo tanto, los que la tienen, poseen una política mucho más fácil de manejar, una economía mucho más fuerte y una sociedad mucho más desarrollada e informada.". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 3
¿La tecnología determina los cambios políticos, económicos y sociales?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: John Edison Pinzón Díaz		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"En parte la tecnología hoy en dia es controlador mundial, ya que cualquier persona existente hace parte de ella, todo ahora es controlado por esta, tal vez no sea un motivo fuerte, los cambios atmosféricos también se ven involucrados en esto, es decir la tecnología es una herramienta que es necesaria para la humanidad, si yo la tengo y tu no, hay conflictos debido a que es algo que me facilita y que hace que pueda progresar, mientras para ti, es una desventaja, creo que si influye en cierta parte a los cambios políticos, sociales y económicos porque es una manera de dotar a unos y a otros no, ocasionando desbalance en una sociedad donde unos quieren ser privilegiados y otros buscan serlo aun mas". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 1
¿La tecnología determina los cambios políticos, económicos y sociales?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Tatiana Rodriguez Sarmiento		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"No, influye de una manera significativa en los cambios, políticos, económicos y sociales, pero hasta el punto de determinarlos no, esos cambios siempre estarán en manos de dirigentes o de propietarios del dinero que mueve al mundo, son las decisiones de estos lo que cambia todo lo demás, la tecnología solo actúa y se modifica a estos cambios" p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 22
¿La tecnología determina los cambios políticos, económicos y sociales?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Johan Santiago Mahecha Guzmán		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"No los determina como tal pero la tecnología influye bastante para que se vean cambios en estos aspectos sobre todo en ese aspecto social, seguido del aspecto económico y terminando en el político". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 16
¿La tecnología determina los cambios políticos, económicos y sociales?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Nicolas David Carranza Alvarez		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Si, ya que una sociedad puede ser afectada dependiendo de cuanta tecnología se le sea administrada y mientras sea mayor o menor lo económico se ve afectado y la política en parte también por riquezas o poder en esa tecnología también se ve afectada". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 12
¿La tecnología determina los cambios políticos, económicos y sociales?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jhonatan Ricardo Aguilar Vanegas		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Es la verdad, porque la tecnología tiene como fin brindar la facilitación de cualquier medio o situación y para lograr esto tiene que enfatizarse a cualquier cambio que se realice" p. 1

RESUMEN:

SEXTA PREGUNTA FICHADA

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 7
¿La tecnología es objetiva y neutral. No hay intereses o factores subjetivos entre sus resultados?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: LEISSMAN ROMERO		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Pienso que al igual que la ciencia la tecnología se desarrolla gracias a patrocinadores que luego a esa nueva tecnología va a generar ganancias económicas a esta entidad, ellos no van a desarrollar tecnología por gusto ellos desarrollan tecnología porque luego van a contraer más dinero y al igual que la ciencia que bueno sería desarrollar una tecnología de ideas que así no beneficie a nadie "económicamente" pero a esa tecnología es el avance que nadie apuesta, "a la tecnología por gusto" p. 1

RESUMEN:.

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 13
t **¿La tecnología es objetiva y neutral. No hay intereses o factores subjetivos entre sus resultados?**	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: EDWIN ALEXANDER BOHORQUEZ GAMBA		
Encuentros: cuestionarioN°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"La tecnología es objetiva porque su fin es desarrollar un conjunto de conocimientos que den soluciones a las necesidades del ser humano; pero considero que la tecnología no es neutral, por el contrario yo diría que es abierta, eso quiere decir que en la tecnología se considera la opinión pública, y posturas externas, tomando opiniones y escuchando las necesidades de los usuarios para dar una solución que sea aplicable a la vida cotidiana". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 18
¿La tecnología es objetiva y neutral. No hay intereses o factores subjetivos entre sus resultados?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Natalia Rojas		
Encuentros: cuestionarioN°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"La tecnología genera debate, enfrentamientos por su uso y en donde y como se implanta esa tecnología, que tanto afecta o no a la población, se genera poder para quienes, quienes aprovechan mas esa tecnología. Se crea con un objetivo, pero que realmente se use con ese fin, es difícil decir que sí, porque buscan solo obtener poder sin importar el uso que se le dé". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 10
¿La tecnología es objetiva y neutral. No hay intereses o factores subjetivos entre sus resultados?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Juan David Castro		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Objetiva sí, ya que sea cual sea el campo que se aplique, esta tendrá como resultado, una alteración social. Neutral, creería que eso depende de la forma en que se aplique, y por quien se aplique". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 19
¿La tecnología es objetiva y neutral. No hay intereses o factores subjetivos entre sus resultados?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Marlon Asmeth Reyes		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"La tecnología solo tiene el interés de brindarle comodidad y perfección al ser humano, y de aplicar los conocimientos obtenidos de las teorías otorgadas por la ciencia". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 3
¿La tecnología es objetiva y neutral. No hay intereses o factores subjetivos entre sus resultados?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: John Edison Pinzón Díaz		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"La tecnología como la ciencia son útiles todo depende del uso que se le de cómo todo facilita la vida humana, y cosas o instrumentos que son inventados para bien, toman rumbos los cuales son perjudiciales para la misma humanidad. Creo que cada nueva invención ya sea tecnológica o científica es mala y que contiene en la mayoría de los casos derivantes que no son los mejores para la humanidad, el interés es uno, el poder sin importar que medios utilizar. Demostrado para intimidar y ayudar al que la posee, la tecnología es un poder que cae en manos desinteresadas o por el contrario se convierte en un mal a la sociedad.". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 1
¿La tecnología es objetiva y neutral. No hay intereses o factores subjetivos entre sus resultados?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Tatiana Rodriguez Sarmiento		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"La tecnología a diferencia de la ciencia es modificable, según las necesidades de quien la posea. Se podría decir que es mas subjetiva ya que es algo que nace del hombre, y no de la naturaleza, y al nacer del hombre esto la hace modificable a conveniencia del mismo" p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 22
¿La tecnología es objetiva y neutral. No hay intereses o factores subjetivos entre sus resultados?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Johan Santiago Mahecha Guzmán		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Puede que la tecnología ayude bastante en el avance social del mundo pero detrás de todo avance tecnológico hay personas esperando aprovecharlo para fines no muy comunes y poco sociales.". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 16
¿La tecnología es objetiva y neutral. No hay intereses o factores subjetivos entre sus resultados?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Nicolas David Carranza Alvarez		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"El interés o factores en la tecnología si se ve cuando se va a implementar en un entorno y como afecta al entorno, como a las personas a nuestro alrededor y como esos resultados afectan también al futuro de lo anterior". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 12
¿La tecnología es objetiva y neutral. No hay intereses o factores subjetivos entre sus resultados?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jhonatan Ricardo Aguilar Vanegas		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"La tecnología, como cualquier palabra, tema, ciencia, siempre tendrá algún objetivo en beneficio propio para su desarrollo y su conocimiento para poder tener diferentes aspectos" p. 1

RESUMEN:

SEPTIMA PREGUNTA FICHADA

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 7
¿La historia de la tecnología consiste en la enumeración de objetos, instrumentos o artefactos a lo largo de la historia al margen de condicionamientos externos?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: LEISSMAN ROMERO		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"La tecnología como ya lo he dicho se debe a lo que las grandes empresas quieren desarrollar ellos determinan si es factible vender ellos miran cuanto van a ganar con esa nueva tecnología y miran los resultados de esta tecnología cuanto les va a generar económicamente" p. 1

RESUMEN:.

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 13
t **¿La historia de la tecnología consiste en la enumeración de objetos, instrumentos o artefactos a lo largo de la historia al margen de condicionamientos externos?**	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: EDWIN ALEXANDER BOHORQUEZ GAMBA		
Encuentros: cuestionarioN°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Considero que la tecnología a lo largo de la historia se ha venido desarrollando a causa de saberes conjuntos, pero también si se han presentado condicionamientos externos, han sido las necesidades de las personas que han condicionado el desarrollo de la tecnologia". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 18
¿La historia de la tecnología consiste en la enumeración de objetos, instrumentos o artefactos a lo largo de la historia al margen de condicionamientos externos?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Natalia Rojas		
Encuentros: cuestionarioN°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Desde un principio avances tecnológicos se dieron por la propia necesidad, contribuir a dar un buen uso de esa tecnología, facilitar ciertas actividades, ahora la tecnología avanza rápidamente para dar soluciones o no a cierta problematica". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 10
¿La historia de la tecnología consiste en la enumeración de objetos, instrumentos o artefactos a lo largo de la historia al margen de condicionamientos externos?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Juan David Castro		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"La historia de la tecnología consiste en la recolección de objetos e instrumentos, pero a mi criterio creo que nadie ni nada puede limitar o condicionar realmente el alcance ni el enfoque de la tecnología". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 19
¿La historia de la tecnología consiste en la enumeración de objetos, instrumentos o artefactos a lo largo de la historia al margen de condicionamientos externos?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Marlon Asmeth Reyes		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Si porque a lo largo de la historia la tecnología solo se ha basado en probar teorías construyendo objetos y así usarlos para perfeccionar la vida del ser humano". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 3
¿La historia de la tecnología consiste en la enumeración de objetos, instrumentos o artefactos a lo largo de la historia al margen de condicionamientos externos?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: John Edison Pinzón Díaz		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"La historia de la tecnología siempre será dar un paso hacia adelante sin importar los medios o los fines, creo que no depende de condicionantes externos ya que necesita ser explorada y encontrada en un medio que no muchos manejan". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 1
¿La historia de la tecnología consiste en la enumeración de objetos, instrumentos o artefactos a lo largo de la historia al margen de condicionamientos externos?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Tatiana Rodriguez Sarmiento		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Totalmente. La tecnología existe para suplir necesidades y facilitarle todo al hombre, asi que si aparece un condicionamiento, la tecnología cambia, mejora o crea algo nuevo para suplir esa nueva necesidad, sin embargo la historia de esta no se basa solo en la enumeración de objetos, es mas la modificación y mejora de estos" p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 22
¿La historia de la tecnología consiste en la enumeración de objetos, instrumentos o artefactos a lo largo de la historia al margen de condicionamientos externos?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Johan Santiago Mahecha Guzmán		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Si es la recopilación de todos estos artefactos que sirven para un avance tecnológico de la sociedad condicionado hacia fines muchas veces lucrativo para una persona o un grupo de personas.". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 16
¿La historia de la tecnología consiste en la enumeración de objetos, instrumentos o artefactos a lo largo de la historia al margen de condicionamientos externos?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Nicolas David Carranza Alvarez		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Si porque estos instrumentos o artefactos a lo largo de la historia se van a utilizar y se seguirán utilizando por mucho tiempo ya sea para tecnologías avanzadas que necesiten tecnologías antiguas". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 12
¿La historia de la tecnología consiste en la enumeración de objetos, instrumentos o artefactos a lo largo de la historia al margen de condicionamientos externos?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jhonatan Ricardo Aguilar Vanegas		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Por la tecnología han logrado bastantes objetivos a lo largo de la historia, los cuales tiene que enumerar para mostrar sus procesos y herramientas creadas" p. 1

RESUMEN:

OCTAVA PREGUNTA FICHADA

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 7
¿La ciencia se puede identificar con el progreso humano?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: LEISSMAN ROMERO		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Si el progreso humano esta íntimamente ligado al progreso científico gracias a este progreso se puede identificar o conocer muchos de los enigmas de la humanidad y uno de los campos en donde se evidencia mucho esto es en el medico" p. 1

RESUMEN:.

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 13
t **¿La ciencia se puede identificar con el progreso humano?**	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: EDWIN ALEXANDER BOHORQUEZ GAMBA		
Encuentros: cuestionarioN°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"En parte la ciencia si se identifica con el progreso de la humanidad, porque ha contribuido al desarrollo de vacunas, medicamentos, pero por otra parte considero que la ciencia al entrar en el tema de donación, esto ya no se puede tomar como un progreso, porque se estaría perdiendo la esencia de la vida". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 18
¿La ciencia se puede identificar con el progreso humano?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Natalia Rojas		
Encuentros: cuestionarioN°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Si, porque la ciencia determina nuevos usos, nueva solución de problemas, aplicar esa ciencia a aparatos, artefactos, procesos que contribuyan a ese progreso de la humanidad. Implementar esa ciencia, hace que la humanidad avance, de respuestas a ciertas necesidades de progreso del hombre". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 10
¿La ciencia se puede identificar con el progreso humano?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Juan David Castro		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Si la ciencia va enfocada, al mejoramiento de los problemas o necesidades humanas, creo que esta si se podría ver reflejada en el desarrollo humano, de lo contrario, seria difici". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 19
¿La ciencia se puede identificar con el progreso humano?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Marlon Asmeth Reyes		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"No tanto con el progreso sino con la curiosidad del hombre hacia lo desconocido y la necesidad de saber de dónde viene todo lo que nos rodea". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 3
¿La ciencia se puede identificar con el progreso humano?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: John Edison Pinzón Díaz		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

Pienso que la ciencia es el punto clave por el cual la humanidad es hoy lo que es. Los avances científicos hacen entender cosas las cuales ayudan a la humanidad a estar informados y estar preparados mentalmente a cosas distintas, es decir la ciencia ayuda a imaginar y dar explicaciones lógicas a las inquietudes de la humanidad. Por eso colabora en gran forma al progreso de la humanidad, dando a que da una orientación a las cosas". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 1
¿La ciencia se puede identificar con el progreso humano?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Tatiana Rodriguez Sarmiento		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"No del todo, la ciencia esta y eso es un hecho el conocimiento de la misma es quien se puede identificar con el progreso, ya que la ciencia existe en todo lo que nos conforma pero no sabremos que existe sin tener manejo de lo que ignoramos de ella" p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 22
¿La ciencia se puede identificar con el progreso humano?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Johan Santiago Mahecha Guzmán		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Si pero no de una forma positiva. Me explico si se identifica con dicho progreso pero en una forma de atraco, porque gracias a la tecnología el hombre cada vez le es mas facl hacer las cosas y se esta propagando un sedentarismo a nivel mundial.". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 16
¿La ciencia se puede identificar con el progreso humano?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Nicolas David Carranza Alvarez		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Si porque la ciencia le ha dado pie a muchas perspectivas y nuevas formas de pensar respecto al desarrollo humano y como con mas ciencia se tiene mas desarrollo humano y mas tecnología para mejorar la vida de ellos". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 12
¿La ciencia se puede identificar con el progreso humano? Estudiante 12	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jhonatan Ricardo Aguilar Vanegas		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"En gran parte, porque la ciencia es la encargada de buscar los conocimientos de las cosas por sus principios y causas. Y el ser humano gran parte de su vida se basa en procesos, los cuales tienen sus principios, causas" p. 1

RESUMEN:

NOVENA PREGUNTA FICHADA

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 7
¿La tecnología se puede identificar con mayor progreso para la humanidad?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: LEISSMAN ROMERO		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"El progreso humano esta ligado al progreso tecnológico y de acuerdo a esta relación si una progresa la otra también pienso que es un progreso conjunto" p. 1

RESUMEN:.

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 13
t **¿La tecnología se puede identificar con mayor progreso para la humanidad?**	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: EDWIN ALEXANDER BOHORQUEZ GAMBA		
Encuentros: cuestionarioN°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"La tecnología si se identifica con mayor progreso para la humanidad, ya que aporta conjuntos de saberes y conocimientos aplicados a las necesidades humanas para mejorar la calidad de vida". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 18
¿La tecnología se puede identificar con mayor progreso para la humanidad?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Natalia Rojas		
Encuentros: cuestionarioN°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“La tecnología si es un progreso para la humanidad, aplicada la ciencia en artefactos tecnológicos dan a la humanidad nuevas herramientas para el progreso de esta, genera “aparatos” que facilitan labores y asi mismo pone el reto a la humanidad de avanzar, de progresar de crear mas para suplir nuevas necesidades, mejorar procesos, aportar o no a la calidad de vida de las personas“. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 10
¿La tecnología se puede identificar con mayor progreso para la humanidad?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Juan David Castro		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

“De cierta forma, la tecnología como resultado, se sostiene de acuerdo al desarrollo humano. Ya que de acuerdo a la forma en que esta sea aplicada vamos a ver un progreso o por el contrario se vera estancado al estilo de vida humano“. p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 19
¿La tecnología se puede identificar con mayor progreso para la humanidad?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Marlon Asmeth Reyes		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Se podría identificar como mayor comodidad, ya que con la tecnología el hombre alivia muchas de sus necesidades". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 3
¿La tecnología se puede identificar con mayor progreso para la humanidad?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: John Edison Pinzón Díaz		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Si, progreso no significa progreso a bien, también a mal, si miramos progreso de una discusión es una pelea, al igual creo que la tecnología aporta a progresión científica, política, social hasta religioso de una sociedad, debido a que es una aplicación que la que la manejan hacen ir a la comunidad hacia donde quieran, creo que la sociedad es sociedad debido a sus avances tecnológicos". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No.1
¿La tecnología se puede identificar con mayor progreso para la humanidad?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Tatiana Rodríguez Sarmiento		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Si, se ha demostrado que la historia se ha dividido en los avances tecnológicos, como por ejemplo el oscurantismo y el renacimiento dos épocas marcadas como los estereotipos del conocimiento y el avance tecnológico, el oscurantismo una época donde según la historia no se hizo nada, en contraste con el renacimiento, momento en el que nacieron los grandes artistas, inventores y demás trayendo con ellos los artefactos que aun utilizamos, modificados claro esta" p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 22
¿La tecnología se puede identificar con mayor progreso para la humanidad?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Johan Santiago Mahecha Guzmán		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Hablando de progreso tecnológico si es posible asociarlas pero con progreso social es mas remota la posibilidad porque el ámbito social en las personas esta decayendo dando a la tecnología". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 16
¿La tecnología se puede identificar con mayor progreso para la humanidad?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Nicolas David Carranza Alvarez		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Pues con mayor progreso que la ciencia no porque la tecnología lo que se esta dedicando es abarcar lugares donde ya hay de esa tecnología y no a innovar aquellas en cambio la ciencia no quiere llenar sino proporcionar a mas gente con cosas que necesiten o falten y eso lo hace progresar mas la humanidad". p. 1

RESUMEN:

TIEMPO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2011	ESPACIO: (lugar del dato)	No. 12
¿La tecnología se puede identificar con mayor progreso para la humanidad?	Universidad Distrital F.J.C	
Autor: Jhonatan Ricardo Aguilar Vanegas		
Encuentros: cuestionario N°2		
Localización: Lugar en donde se obtuvo la información: Facultad Tecnológica		
Nombre del Proyecto: Tesis de Doctorado sobre la percepción que tiene los estudiantes y profesores sobre la ciencia y la tecnología.		

"Claro, porque la tecnología ha desarrollado muchas herramientas para facilitar la vida de la humanidad, la cual en gran parte vuelve al ser humano en un perezoso" p. 1

RESUMEN:

ETAPA TERCER CONTROVERSIA EDUCACIÓN VIRTUAL

TRANSCRIPCIONES

MODERADOR:

Bueno muy buenos días, mi nombre es Jon Orjuela y hoy haré las veces de moderador en la sesión de pros y contras de la educación virtual y presencial.

Vamos *a* tener los representantes de los maestros de tecnología y pedagogía que abogan por la educación por internet.

MAESTROS DE TECNOLOGÍA

Eh buenos días, mi nombre es Jonathan Moreno y abogo por la educación eh virtual, soy maestro tecnológico y pedagogo, y pues con mi compañero Lepisma Romero.

MODERADOR:

Por otra parte tenemos la Corporación de Empresas Mmultimedia para la edición de recursos educativos que también abogan que también abogan por la educación virtual.

REPRESENTANTE EMPRESAS MULTIMEDIA:

Bueno mi nombre es Jerson Hernández y soy el representante de las empresas multimedia para la edición de recursos educativos.

MODERADOR:

Eh, perdón, el boletín de Conferencia Iberoamericana de Sindicato de enseñantes que vendríamos a ser nosotros que estamos en pro de la educación presencial

CISE:

Bueno, nosotras somos CISE y estamos en contra de la educación virtual, mi nombre es Angie carrillo y Tatiana Rodríguez.

MODERADOR:

Qué pena la confusión, y por último estaríamos nosotros el grupo de docentes investigadores de cuadernos pedagógicos suramericanos que también abogamos por una educación presencial.

DOCENTES INVESTIGADORES:

Buenos días, mi nombre es Cristian David Patiblanco y nosotros estamos en contra de la educación virtual porque no la vemos como un modelo de educación que sea adecuada.

MODERADOR

Por último el representante de los padres de familia que abogan por una educación en casa.

PADRES DE FAMILIA

Bueno mi nombre es Johan Mahecha, nosotros con mi compañero (Cristian) somos padres de familia que abogamos por una educación virtual.

MODERADOR:

Pasamos a la primera pregunta: qué es la educación y para qué sirve la escuela?

DOCENTES INVESTIGADORES:

Bueno, entonces la educación es un modelo en el cual se están inherentes diferentes materias y conocimientos de una persona dado a la sociabilidad de él, he es un proceso de vinculación concientización cultural y moral, ehhh hay varias personas que lo definen como platón que es una orientación de la desalineación de la ciencia y liberación de la filosofía es lo que define.

Ehh, sino fuera por la educación nosotros no seriamos más que animales salvajes y que la educación es impartida de ehh a través del tiempo desde la infancia, la juventud y la vejez y entonces recurro a la siguiente pregunta ¿para qué sirven las escuelas? Sirven para impartir un conocimiento finito a partir de la edad intelectual y física de los estudiantes capacitándolo en diferentes áreas del conocimiento.

REPRESENTANTE DE EMPRESAS MULTIMEDIA:

Ehh bueno, entonces, nosotros más o menos sintetizamos todo lo que él dice es un proceso tan sencillo como que es el proceso de aprender a comportase y hacer vida social. Este aprender a comportarse incluye sentimientos, actitudes y acciones. Para que, para qué sirve la escuela, pues bien, entonces definamos que es escuela. La escuela viene hacer cualquier centro educativo, centro, centro docente, donde se reúnen las personas ha, digamos me gustaría ponerlo entre comillas "recibir esta educación". Entonces para eso se pero, pero pues de ahí se extrae.

PADRES DE FAMILIA:

Ehh ya como lo han dicho anteriormente, la educación es como eeel, el que eeel es un proceso en el cual se transmiten conocimientos éticos ehh morales, bueno y la escuela es simplemente el lugar físico donde se transiten esos conocimientos.

CISE:

Para nosotros la educación es un proceso de socialización de los individuos, ehh al educarse una persona asimila y aprende conocimientos en educación, perdón, la educación también implica, concienciación cultural, y conductual donde las nuevas generaciones adquieren nuevos modos de ser de generaciones anteriores, entonces, básicamente es bastante importante, ehh, el proceso de socialización en la escuela, ehh, es compartir con otras personas, presencialmente.

MAESTROS DE TECNOLOGÍA

Buenos días de nuevo, ehh pues sobre la pregunta, que hizo acá el compañero, nosotros como maestros acá tecnólogos, y pedagogos ehh, pues pienso que es simplemente dar a conocer al individuo el mundo que lo está rodeando si "10 abstracto que puede ser, -y las posibles necesidades o preguntas que tengan dicho personaje, si ehh, dando así un desarrollo ehh, físico y mental, ehh en su proceso además de la ehh mmm dar a conocer no se los valores como la formación que se debería tener al momento de estar actuando en determinada situación o en una sociedad o grupo de personas con respecto a lo que es la escuela es simplemente un establecimiento, para nosotros es un simple establecimiento que se puede ya sea cambiar, por no sé un aula pequeña con dos personas conversando, para impartir el conocimiento o simplemente por una maquina, eso es todo.

CISE:

Bueno pues nosotros como profesores bueno a menudo se piensa que la escuela es un lugar de sillas de pupitres de un tablero de un profesor y de unos alumnos y que simplemente es un lugar donde las personas van sin su voluntad, pero la educación, la escuela tiene una función más importante, y es que es que esta cumple un papel muy importante en la vida de las personas ya que en ellas convive ehh y la sociedad ha depositado un papel muy importante, para formar sus miembros a demás de esta se compone por una red de comunicación entre profesores, docentes y alumnos y es lo que la hace meramente distinta a las demás formas de educación. Ehh otra función principal que puede cumplir ehh la escuela es que en esta aprendemos hacer humanos ehh por que los humanos nacimos desvalidos y ehh sin la compañía de otros seres humanos no acabamos de ser lo del todo pues imagínese como seria sin tan solo ehh estudiáramos con un ordenador, en las familias aprendemos costumbres afectos y normas, pero es necesario que aprendamos muchas cosas más que en el entorno familiar no podemos recibir y es allí cuando aparece la escuela para acabar de hacernos humanos .

DOCENTES INVESTIGADORES:

Bueno yo parto que la escuela viene de orígenes griegos en los cuales, se daba tutores a las personas de alta sociedad los romanos el, el cada tutor para enseñarle al joven los conocimientos que debía aprender durante su vida estos conocimientos ah, ah ejercer una profesión a establecerse en la sociedad y hacer un modelo a seguir ha si todos los romanos eran un modelo a seguir, entonces en síntesis la escuela sirve digamos, para dar el conocimiento desde el niño desde pequeño impartirle de como de como por medio del conocimiento se a ha dar como modelo ha seguir en una sociedad, este conocimiento
le va a servir al niño para formarse ehh durante los diferentes durante las etapas durante las diferentes etapas de la vida siendo digamos niño adolescente o joven.

MAESTROS DE TECNOLOGÍA:

Ehh según lo que yo encontré en una revista en internet ehh fue publicada el 12 de noviembre de 2004 ehh y trata sobre que es la educación si, este articulo lo escribió la señorita Carmen Rodríguez Toro, si y entonces hay denomina ciertos autores que me llamaron mucho la atención, entre ellos está el señor ya les digo, ehh Yenkis Dears de Delors, algo así si, dice que la educación constituye un instrumento indispensable, mas sin embargo dice que la educación tiene que ir adaptándose según el medio que se requiera ejemplo entonces hoy en día se está utilizando mucho lo que es internet, la red y todo ese tipo de cosas, muchos libros están ya, ehh estipulados por autores que os subieron o x persona entonces ehh en ese orden de ideas nosotros podemos formar una educación mucho más perfecta por así decirlo para un individuo dándole así a entender ideas ehh filosóficas, sociales culturales más sin embargo sin dejar a un lado lo que es los valores sí, entonces ahh tras de esa experiencia cognoscitiva de, de mmm riqueza educativa entonces se va adquiriendo una experiencia si, y esa

experiencia a través de la red se puede fundamentar, ehh que se yo redes sociales, muchas de las gentes estas muy interesados para ehh, adquirir este modelos de educación como pues por ejemplo, ehh con la ayuda de docentes o maestros que estén hay en sus foros y en esas redes, ayudando y siguiendo, ehh e proceso educativo de los menores o de las personas que estén recibiendo ehh este modelo de educación.

CISE:

Entonces pues como decía anteriormente, ehh las mentes, el internet nos está volviendo las mentes perezosa ya que nos da una superficialidad sobre los temas que realmente pues que aprender en la escuela ehh, decía este escritor decía que, que él antes leía libros largos sin ningún problema y que ahora con el uso progresivo del internet ehh le da pereza, él dice que le ha vuelto la mente perezosa y él prefiere leer un poco de lo que necesita a leer todo el libro, a leer todo lo que hacía, decía que el ya no era capaz de leer guerra y paz entonces bueno por esa parte el en la creatividad, pues creo que o que hace el internet, si claro colabora mucho como herramienta, pero ya como principio educativo lo que hace es volvernos la mente perezosa en cuanto a lo de redes sociales y o sea páginas de entretenimiento ehh, en un colegio lo que se hace, o que decía mi compañero era como, alejar de ese entorno ehh, ahí está conviviendo con otras personas con profesores con una persona que lo guie a uno ehh, lo que hace es enfocarse más en la educación y no en estas páginas de entretenimiento, repito y, al tener una educación virtual que hacen pues que hacemos la mayoría de estudiantes llegamos a la casa lo pues que abrimos Facebook podemos durar haciendo una tarea un trabajo de media hora podemos durar haciéndolo dos, tres horas porque lo que hacemos es, hacemos un poco, nos cansamos , abrimos pues no se las páginas lo cerramos y seguimos, seguimos otro poco, lo que hacíamos antes de que estuviera el internet como herramienta, o como principio por decirlo así, era pues hacer esos trabajos, consultar un libro terminar en una hora, y salir a compartir con otras personas de nuestro entorno, pues creo que eso es lo mas debatible, en cuanto a los celulares ehh si yo también iba a decir eso, como es posible que una educación una clase de dos horas se remita mensajes de texto, si muchas veces nos llegan mensajes de texto de no sé, de información y lo que hacemos es ignorarlos, ignorarlos en dos segundos eliminándolos entonces creo que eso no es la suficiente cobertura que se necesita para , educar a una persona a un niño, ehh es una esponja que absorba todo lo que ve y encuentra a su alredor, y si encuentra poca información pues es muy difícil de que sea, o sea que tenga unas buenas bases para llegar lejos intelectualmente.

MODERADOR:

¿Qué métodos y *lo* planeamiento tiene para mejorar la cobertura y allí hacerlos accesibles para todos los tipos de población?

REPRESENTANTE DE EMPRESAS MULTIMEDIA

Ehh bueno respondiendo a la pregunta, yo represento en general a un grupo de empresas, no solo yo como editor de recursos virtuales, también hay empresas que creo que ya no recuerdo haberlos mencionado ehh donan sus computadores, donan accesibilidad y prestan, y prestan sus servicios para ser más útil esta cobertura, ehh haber hoy en día la cobertura de universidades, no es la ideal, sin embargo, ya es bastante grande puesto que de hecho ya estamos acá, si esa misma cantidad de capital se puede invertir en educación virtual, los avances van a ser enormes y la cobertura de hecho va a ser mas grande, gracias a estas alianzas, me decían, decían por acá, bueno lo de la imaginación creo que es un punto bastante fácil de tocar debido a que bueno día a día se estudia cómo mejorar esto, pero, pero es que yo te lo planteo de esta manera, a ti, tú me estás diciendo, educación virtual ya, llego, quitemos todo esto y vámonos a un computador, no es tan sencillo, nosotros estamos consientes de ellos y de hecho es por ellos que nosotros vamos progresivamente mostrando lo que tenemos porque es que si tú me dices que de aquí a mañana ya quitemos esto y vámonos a estudiar el resultado va a ser pésimo, realmente el resultado va a ser pésimo, porque no estamos acostumbrados, no estamos preparados, pero con el paso del tiempo, progresivamente, si se aceptan estas propuestas, ehh nos vamos a adaptar, vamos a tener mejorías y gracias a las mejorías me atrevo a decir que la calidad va a ser mucho mejor y la cobertura va a ser más amplia.

MODERADOR:

Allí en cuanto a lo que usted mencionaba en que las empresas están donando computadores, como ya habíamos visto anteriormente, las donaciones de estos computadores son con sistemas operativos muy viejos, he las plataformas que ustedes ofrecen como empresa de multimedia son plataformas que exigen un sistema operacional con unos parámetros digamos básicos que por ejemplo los computadores que ellos donan con un sistema operativo digamos Windows 97, 98, 2000 que como todos sabemos que tienen muchas y muy notorias fallas, ahí como suplimos esa necesidad para esos jóvenes.

REPRESENTANTE EMPRESAS MULTIMEDIA

Ehh, bueno respecto a la tarea ehh yo creería que bueno si realmente lo que es 95, 97 eso es más bien bastante rustico, sin embargo no es tan costoso renovarlos y las exigencias que nosotros pedimos para una educación virtual o por lo menos para usar nuestras plataformas, realmente los requerimientos son mínimos incluso un computador sin RAM puede asimilarlo facilito, ehh no se requiere ni siquiera de video lo mas que podemos llegar a requerir es un micrófono, que no es gran cosa

MODERADOR

Por aquí me decían un computador sin RAM no corre

DOCENTES INVESTIGADORES:

Ehhh ante esto un computador sin RAM no corre un computador de sistemas operativos 95, 97 no tienen

plataforma, para manejar algo que se llama flash player, si ponemos a ver la cobertura de internet en Colombia nada más es del 26% a grandes rasgos se ve que ehhh no más el que te digo yo el 68 porciento de personas no tienen acceso a internet, aun así una encuesta hecha por el dañe de cierta cantidad de gente que no tiene acceso a luz lo cual impide que prendan un computador, también hay ehhh respecto a que las personas con sus sistemas operativos requieren muy , son muy fáciles de actualizar podemos tener y mirar que el solo hecho de comprar una RAM está entre 25 a 35 mil pesos y cómo vamos a hacer esto si hay gente que no gana más de 2000 pesos al día, como vamos a sostener una cobertura de educación así, viendo que mientras que un computador por más barato si usted se va por la decima vale 2000 mil pesos siendo un Pentium 2 Pentium 3 con calidad ehh con programas que ya no corren con soportes que ya no llegan a mover la calidad de tecnología de punta que ustedes manejarían para los sitios virtuales y para los ordenadores que tienen, ehh en otro caso podemos ver que llegaron la implementación en la parte de creatividad y parte de imaginación si deja una falencia muy grande y es que ahora podemos ver que cocinar no es fácil y si usted lo manda a través de un ordenador nunca va a tener la misma practicidad que cuando usted lo hace un plato por 20 o 30 veces seguidas y cambia las formas, porque no es lo mismo leer usted una receta y agregarlo que hacerlo.

CISE:

Ahora ehh en el momento en el que tú dices que yo pienso que tecnología, que la educación virtual se va implantar de un día para otro, se va a implantar mañana, yo pienso que no así como la el nivel de pobreza no va a disminuir de hoy a mañana, yo creo que como tú lo decías hay que ver si hay ricos también hay pobres, yo creo que en un futuro también van a ver personas que no van a poder adquirir estos computadores, estos equipos ehh, yo estuve haciendo un proyecto por allá en Potosí, por allá como detrás de estas dos montañas en el que los niños había un colegio hay un mega colegio gigante en la cima de la loma y los niños tenían que ir hasta allá para tener que adquirir un computador medianamente conectado el cual pues allá la red es muy difícil de que llegue, ahora en los pueblos hay, hay un pueblo que se llama Puente Piedra allá el nivel de internet no llega y pues tiene las antenas que se necesitan y el internet es pésimo es ósea da pena el de allá entonces como que muchas empresas que están allá situadas prefieren no sé venirse a Bogotá a hacer los trabajos que necesitan ehh en el computador y llevarlos allá pues porque la cobertura aún no está bien, y asa emmm, bien repartida por decirlo así entre pues en Bogotá entonces.

PADRES DE FAMILIA

Pongámoslo así, quiero tocar tres puntos ehh, el primero lo del internet, ya bien sabemos que lo de la educación virtual no va a ser ya no va a ser mañana es un proceso ya que es un proceso en ese mismo proceso se va ganando la cobertura de internet en internet que es más seguro accederlo en lugares como del que tú hablas. El otro punto que quiero tocar el de los computadores ustedes hablaron, cuando hablan de donar computadores estamos hablando de computadores demasiado viejos computadores de hace más de 10 años por contabilidad un

computador tiene una vida útil de 5 años para una empresa toes, el computador que va a donar la empresa hoy es de hace 5 años hace 5 años existía un XP y existía un programa como flash player, programas como el que nombraba el esos computadores son los que van a ser donados, no van a ser computadores de hace 10 años por que una empresa un computador de más de hace 5 años no le sirve toes esos computadores que son Windows 95 o 98 ya son totalmente obsoletos ya son chatarra. Y el otro punto el que quería tocar era el que tú decías de que una persona que se demora más de media hora ehh una tarea de media hora se demora más de 3 horas, es porque tú o bueno la mayoría de las personas, sin señalar, perdón, que tenemos una educación presencial vamos, en el momento en el que tenemos tecnología, la aprovechamos mal pero una persona que desde pequeña tuvo tecnología la va saber aprovechar muy bien su tiempo.

MAESTROS DE TECNOLOGÍA

Pongámoslo así, antiguamente ehhh poniéndolo así en una línea del tiempo la educación no era como pues la presencial no era como muy buena no todos teníamos el derecho como de educación sí, no solamente acá en Colombia, en diferentes continentes del mundo ehh era para gente rica, gente que tenia plata si, el que tuviera educación era el que más tenia plata y el que más triunfaba si, entonces si vemos ahora y queremos implementar este la educación virtual la no presencial ante un ordenador, vemos que si hay que adquirir un proceso y es un proceso netamente grande si, las tecnologías las hay las tenemos si, por , por cuestiones obsoletas no podemos quedarnos toes a que me refiero, ejemplo la educación virtual se va adquiriendo y se va mostrando poco a poco entonces van llegando sus ordenadores a cada casa, ejemplo tienen Windows XP necesitamos Windows? o podemos utilizar plataformas mucho más flexibles libres, en este caso estoy hablando de Linux, Linux es un sistema operativo muy liviano utiliza todas las

Cuestiones que usted le quiera meter, flash, adobe, ehh todo lo que usted quiera es decir pues lo que usted quiera no, los requerimientos que se necesiten para tener una educación plena y buena si entonces son cosas que hay que tomar en cuenta si, ante la cobertura de la red dual, internet entonces como lo mencionaba acá la compañera en pueblos es muy pobre sí, pero tenemos algo que se llama internet satelital sí, el internet satelital es muy bueno, es my potente, las tecnologías las hay, tenemos las antenas dices, dices tú que en el pueblo Puente Piedra hay antenas y hay infraestructura eso quiere decir que se puede invertir en eso y se puede utilizar internet satelital teniendo receptores satelitales en esta zona o en zonas rurales sí. En el caso de que eh no halla cobertura ante un ordenador para cierto tipo de persona entonces se requiere que, un establecimiento puede ser, como lo que conocemos como un café internet, mientras que se implementa los ordenadores privados para cada familia, si ante las autorizaciones y los sistemas operativos que se requiera entonces necesitaríamos personal, un personal que, pues ehh, invierta su mano de obra ahí, ahorita están haciendo eso, es más Microsoft están haciendo, están utilizando personal que quieran eso no es obligatorio, eso es como una publicidad de escondido por así decirlo, pero si van a los lugares donde

tengan equipos así viejitos, ayudan a mejorarlos a ponerles el sistema operativo en Windows 7 lo 3je se conoce ahorita, Windows 8 pues aun no se ha establecido mucho acá en Colombia pero próximamente va a llegar.

MODERADOR:

Por allí en cuanto a lo que decía mi compañero, me gustaría mostrar un video sobre unas cifras de cobertura que se hicieron hace poquito con el paro.

VIDEO:

Actualmente en Colombia hay una población aproximada de 12'800.000 personas que están en edad escolar es decir entre los 5 y 17 años de los cuales el 18% están por fuera de la cobertura nacional esto indica que alrededor de 2'300.000 niños no tiene acceso a una educación básica, a pesar de que en Colombia alto porcentaje de cobertura en educación es inquietante ver que de la población de 18 años en adelante 7.415 solo curso la educación preescolar, casi 9'000.000 llegaron a primaria más de 5.000.000 solo alcanzaron el bachillerato y solo únicamente cuatro millones y medio alcanzaron la universidad, pero por qué estamos en este nivel educativo si el gobierno colombiano invierte el 3.7% del producto interno bruto en educación, lo que indica que somos el país número 14 que invierte en educación a nivel Latinoamérica, incluso invertimos menos que Cuba y Solivia que tienen menos recursos económicos pero no hay de qué preocuparnos estamos viendo tejidos ya que gastamos el 6.5% del producto interno bruto en recursos militares gastamos 22.21 billones de pesos en nuestra guerra interna si el estado le diera un poco mas de importancia a la educación y destinara para esta la misma cantidad que invierte en cuestiones militares con este dinero se podría construir 3.666 escuelas, asegurando que la educación no solo llegara a la población con mayores recursos, sino que también a la población más vulnerable que tiene como limitable el dinero para poderse educar.

MODERADOR:

Entonces partiendo de esta parte no tanto de la financiación económica interna del país sino de la cobertura y lo último que decía que la mayoría de la población en que tiene un limitante que es el dinero entonces me gustaría que nos respondieran a todos lo de la cobertura.

MAESTROS DE TECNOLOGÍA:

Ehh, lo que pasa es que a nivel de la cobertura no estamos hablando a dos, tres años, esto va hacer un proceso, un proceso como lo vivía la electricidad, todo es un proceso en este momento sentimos que no estamos capacitados para cubrir todo esa demanda que tiene el país, pero si, si ya con los nuevos avances que están llegando acá a Colombia, por decir 4.2g a nivel de tecnología di se llegaría a formar los, la, la a nivel de cobertura general a todo el país. Ante eso ehh, vemos que hay un gran fallo en la educación presencial, por

parte del gobierno, sí, eso quiere decir que hay muy poco apoyo por parte del gobierno, si, entonces no se podría lograr una educación, ehh pues, bueno por así decirlo, presencial, si, porque muy pocos la están recibiendo, si, de igual forma con los medios tecnológicos, como venía diciendo, quien no tiene un celular, divinamente puede adquirir su información, si, obviamente que no podemos reducir una clase de dos horas en un texto de una página, si acaso, si, por eso tenemos que seguir avanzando un poco más en lo que tenemos en nuestras manos y darle el acceso a los ordenadores y al internet.

MAESTROS INVESTIGADORES:

Ante la parte del compañero tecnológico, si vemos el 4g para telefonía móvil está llegando a un costo de 80.000 90.000 mil pesos el... plan de internet de datos mensual lo cual nos lleva a que al año son 180.000 mil pesos ehh 1'800.000 pesos que no creo que un campesino logre comprar y ante la parte de la, de la, de la parte de Microsoft que capacita a los ahh a las veredas y a los estudiantes vemos que la capacitación que ellos dan es mínima, y si bien nos muestran las cifras Colombia tiene un 82% de educación presencial, ante un 26% de internet.

CISE:

Ahora en..., bueno yo tengo un dato es que... los niños escolarizados a aumentado 599 millones en el año 1990 ha 681 millones en 1998, sin embargo más de 113 millones de niños de la tercera parte son de países en desarrollo no han tenido acceso a esta escuela porque, por el, por la pobreza y por la presiones sociales y familiares entonces la principal pregunta que nos debemos hacer si todavía no hemos conseguido lo cobertura total para las escuelas como vamos hacer para que la cobertura en tecnología se para todos los niños, eso va hacer imposible, porque los niveles de pobreza son muy altos, y unas empresas eh como la lo había mencionado no van hacer capaces de cubrir esa pobreza total y con sus ordenadores ehh, que van hacer obsequiados, no van hacer posible.

MAESTROS TECNÓLOGOS:

Pero fíjate que ante los modelos educativos presenciales hay un calendario a y calendario B, si, qué diferencia hay los costos, qué diferencia hay pobreza riqueza sí, entonces ante eso, él creó si no estoy mal ummm no leí muy bien de eso, el calendario A es el que tienen más posicionamiento ante el calendario B, ante calidad de vocación, si hoy en día tú entras a una universidad digamos una persona de calendario A tiene mucha, muchísimo más rendimiento académico que no una persona de calendario B que haya entrado en el mismo eh ah ámbito educativo o carrera elegida si, entonces culu culuculu, con los modelos educativos y medios tecnológicos podemos informar una educación equitativa una información equitativa y una información.

El está diciendo que todo el mundo va a recibir esa información por medio de que el está -haciendo unas aulas digitales

en este momento aquí en la universidad hay una donde si no estoy mal es una hora gratis de internet ehh en el aula halla hay que como 15 más o menos son15 o 20 computadores en donde seste eh esta misma implementación se podría hacer en los pueblos que tú dices con tecnología de punta que lo, que estas empresas grandes como ETB, COMCEL, ósea empresas multinacionales lo podrían desarrollar con que, con un convenio que hicieran con el gobierno, el gobierno nos tendría que ayudar mucho.

MODERADOR:

Por ahí una persona del público le hace una pregunta al muchacho.

Ehh menciona que hay poco apoyo del gobierno y hay 2000 millones trescientos mil niños que fueron a la, a la fuera de la escuela perdón como pretende usted reutilizar la educación virtual a estas cifras de niño, si no tiene para ir a una escuela presencial

PADRES DE FAMILIA:

La respondo yo, sigue pasando lo mismo de ahorita siguen dictando cifras de este momento de 2012, que en un proceso de aquí en un tiempo la idea es que cambie si, entonces que pasa en este momento no hay cobertura en los pueblos, lo que están hablando las aulas virtuales, puede que aumente la cobertura de internet de aquí no se *5* a 10 años, la idea es no limitarse a cifras de este momento, pe pego a otro punto del video, dice que el gobierno no bueno ehh no sé cuánto porcentaje del producto interno bruto (2.2) entonces en el momento en el que haya educación virtual el gobierno no es el que va a dar el capital para esta educación sí, ya van a ver empresas acá como la del compañero que van a estar metidas en eso mucha más cobertura mucho más dinero muchos más estudiantes

MAESTROS TECNOLOGOS

Pero ahí estaríamos aboliendo un poco lo que es la desigualdad social a nivel educativo por que a nivel social es complicado, pero a nivel educativo si la estaríamos aboliendo un poco un poco pero en cuanto a estas aulas virtuales de las multinacionales.

CISE:

Bueno yo pienso dos cosas la primera es que ehhh a las empresas al darnos ese capital de pues sería su idea lo que están haciendo es haciéndonos unos obreros de ellos mismos porque no están diciendo les damos esto y les damos la posibilidad de que trabajen con nosotros cuando salgan y cuando se gradúen , que no nos van a dar puestos de gerentes obviamente además bueno, yéndonos a otro punto de vista en un futuro ehh pues el Gobierno va a decir claro, nosotros les vamos a dar para cobertura, cuantos computadores hay en esa aula, 12 computadores, cuántas personas metemos en un salón de clases hasta 50 personas entonces creo que la diferencia de cobertura es bastante amplia y bastante notorio, el gobierno no va a decir ehh el gobierno va a decir listo vamos a darle tantos millones para comprar un lote de computadores, 10000 millones por decirlo

así, dónde los vamos a meter, vamos a construir otros mega colegios para meter esos computadores o se los van a llevar a sus casas y vamos a dejar que los niños hagan lo que sea, los dañen teniendo en cuenta que un niño pequeño o sea una persona ehh, tiende a dañar las cosas muy fácil una persona pues de no ser de bajos recursos, yo me considero una persona muy dañina y yo daño muy fácil las cosas entonces si a mí me dan un computador obviamente pues no me va a durar lo que el gobierno pretende que me dure entonces tendría que dar otra pues tendría que tener otra sobre cobertura para los daños, los mantenimientos para los equipos entonces yo creo que el gobierno no está dispuesto a ofrecer este tipo de dineros por que va a ser preferible invertirlos en otras cosas.

MAESTROS TECNOLOGOS:

Pero es que esto es lo mismo, es lo mismo

MODERADOR:

Compañeros les pido por favor un poco de orden en el turno de la palabra. Ellos pidieron la palabra hace rato, el pidió la palabra hace rato también pidió la palabra hace rato, estamos como compitiendo haber quien habla primero, entonces nos organizamos, si nos organizamos un poquito volvemos al uso de la palabra, sí señor, entonces ella tenía por ahí que suena a regaño pero.

MAESTROS TECNOLOGOS:

Ante, ante, ante lo que dice Tatiana yo creo que es lo mismo que lo presencial obviamente los puestos no van a durar toda la vida, no van a durar un año, dos años, tres años , ehh las aulas de clase los vidrios, las paredes, que se yo invierten mucho en mantenimiento y creo que muchísimo más de lo que se necesitaría para un computador si, los tableros que se dañen que se caiga un tornillo o qué sé yo si se necesita mucho, mucho más recursos, que se necesitaría para invertir a una maquina o un computador en la cual se va a educar el joven.

PADRES DE FAMILIA:

Igual reitero, ehh yo quiero recalcar algo importante que pues vi en el video, ehhh se observa que obviamente de mil personas que ingresas a ejercer su educación, 2 personas

logran este objetivo porque de mil personas que se logran vincular a esta **solo** 100 logra tener un bachiller académico, de estas 100 personas solo 10 logran tener un título universitario y de estas 10 personas solamente 2 personas logran tener un aprendizaje de maestría o doctorado, hay algo que me preocupa y es que en la educación formal ehh los niveles de educación son bastante paupérrimos y se observa en el video porque, por que en estas escuelas nos brindan niveles de educación de primaria, hay que observar que son muchísimos niños y que solamente tiene tienen un profe escasamente de uno a dos profesores presencialmente hay que tener en cuenta que esto profesores solo tienen un título universitario y como tienen que abarcar la cobertura **de** conocimiento, está en la obligación de óiganlo bien de presen de capacitar de a cada a cada uno de los estudiantes no solamente en la rama que ellos ejercieron sino muchas veces en las ramas que está generando eso, que obviamente esta educación va ser mucho más paupérrima se va a como a un sistema educativo, mediante una encuesta nacional realizada a más de 5.600 estudiantes identifico lo siguiente el *45%* de los estudiantes aprendió a utilizar una laptop por su propia cuenta el *36%* de los estudiantes lo aprendió por medio pues de la exploración du sus propios compañeros y por decirlo así explorando este tipo de tecnologías, y solo el 19% con la ayuda del docente, que observamos en esta encuesta, que obviamente estos niveles de educación, que estos niveles de tecnología está muy arraigados por parte de del la comunidad de la parte profesional, perdón, entonces a que es a lo que voy, a los que voy es que aquí habla de que las escuelas y la educación superior se ven cada vez los únicos lugares para profundizar en conocimientos y experiencias esto es tomado del libro aprendizajes invisibles, pero hay que tener en cuenta también, también eso, que el conocimiento que se plantea es muy poco y obviamente esta por medio de estas aulas virtuales, no solamente se interactúa con un conocimiento critico e innovador hacia las diferentes ehh reparcelaciones que se presentan en el mundo y obviamente incentiva a la persono que no solamente se quede con esa educación, que solamente tiene que ósea, tiene solo esa oportunidad de, de presenciar la escuela y cuando acabe quinto de primaria no tiene otro remedio más que dedicarse a las labores del campo, entonces yo por eso como asociación de padres aclamo por una educación virtual que de por alguna otra parte se presentan ehh como esta iniciativa hacia nuevos horizontes en el campo del conocimiento

MODERADOR:

Por ahí alguien tenía la palabra. Seguimos con Alejandro, Tatiana.

MAESTROS DE TECNOLOGÍA:

Ehhh, se nos está olvidando que esto es un proceso, se nos está olvidando que esto no es de hoy a mañana eso por un lado, como podríamos soluciona insisto con lo con lo con la problemática de la, de la cobertura y con lo, vuelvo a colocar el ejemplo de ETB pero también, yo también, mi hermano menor entra a hacer segundo de primaria, y el pelado es un mago en internet y essse ya se mete a sus juego en donde hay en esos juegos está desarrollando la imaginación la creatividad de lo que, lo que ya el hombre decía, el está viendo los objetos, está

viendo colores, está viendo animaciones, el de una u otra manera mejorado su creatividad por que, por que vio otros paisajes, otro punto de vista.

de **lo que** él hace, eso por un lado, entonces estaríamos ehh, con la cuestión de ETB estaríamos eliminando lo que es la desigualdad de la educación y por ultima parte la pérdida del estudio de no me acuerdo quien era la que hablaba, se me había olvidado tocar ese tema que cuando utilizamos el internet se pierde un poco la el interés del estudio, yo creo que eso es falso, porque en el ehhh, necesitaríamos uno menos tiempo para investigar las cosas, nos daría digámoslo así un poco menos de pereza, manera para las cosas y no tendría que estar con un libro que eso para un niño es muy harto, lea lea, en cambio el internet ya tiene los puntos concisos de lo que necesita.,

MODERADOR: por ahÍ tenía la palabra Alejandro,

MAESTROS INVESTIGADORES:

Bueno, ehh ante lo que habla de los representantes de la familia y de los representantes de los profesores tecnólogo ehh, lo que me dice el representante de las familias es que en unos dos o tres o cinco diez años la pobreza se va a acabar eso es mentira, eso es una cosa absurda, que ustedes me digan que esto es un proceso, los pobres siempre serán pobres, los ricos siempre serán ricos, y es difícil que eso cambie en una sociedad capitalista y en la que estamos ante la lo que me dice el compañero tecnólogo de las empresas de ETB si pero si usted se está dando cuenta ETB nos da la mitad, da un cierto porcentaje para nosotros los estudiantes universitarios presenciales de hecho a ETB por cada estudiante que hay en la universidad, le cuesta entre 6 y 7 millones de pesos pagarlo, de mirando otra cosa los representantes de padres de familia ehh dicen que la educación no la va a pagar el gobierno y eso es una mentira, el principal el el el urrrrrr principal entidad que pagarían los las lo que es educación virtual, la compra de los programas, la compra de computadores la implementación de maestros que enseñan a las personas a cómo manejar un computador, el gobierno y eso infla los ehh las tasas de economía más del 3.7 que invierte en la educación presencial.

MODERADOR: el compañero Sebastián tiene la palabra **CISE:**

Bueno yo tengo algo que decir, ehh bueno lo que ustedes dicen que el el lo de la educación es con tiempo pues a mí la verdad no me parece porque o sea, la educación es para ahorita es decir digamos soluciones para hoy no para un futuro porque es que como ya lo habían mencionado muchos niños están sin educación, entonces que queremos hacer, buscar una solución pronta ahora sigamos con la educación virtual, es un proceso en un futuro ya digamos todos los niños según ustedes pueden tener una cobertura total, porque no mejorar lo del tipo de colegio, de escolarización que ya esta avanzado que ya hasta podemos llegar a una

cobertura total y no empezar con otro método de educación, ósea porque no mejorar lo que ya está para que todos los niños tengan esta cobertura de educación y no empezar con otra forma de educación.

MODERADOR:

Bueno, por aquí escriben una intervención muy precisa y si podemos pasar a la siguiente pregunta y lo mismo unas intervenciones por favor medidas y muy muy precisas puesto que se nos va el tiempo si desean podemos conservar las ideas anotarlas ahí y al final de las intervenciones podemos hacer un espacio y volver a retomar donde quedamos.

PADRES DE FAMILIA:

Bueno, tú estás diciendo de mejorar lo que ya hay sí, que pasa la escuela presencial no hace autonomía en cada persona de una a dos hora pero a uno le enseñan ósea hablo en primaria. uno en la universidad es mas diferente, uno en primaria o en secundaria a uno le enseñan Cristóbal Colon descubrió a América, y para todo el mundo va a ser así en la escuela en cambio en la educación virtual cada persona va a aprender lo que quiere y cada persona va a ser autónoma en su conocimiento nadie le va a imponer lo que tiene que aprender si, en una escuela que hace, uno tiene que aprenderse matemáticas, ciencias, filosofía, las tres cosas y de las tres le hacen una evaluación y uno tiene que presentar su evaluación, que pasa con la educa, yo estoy haciendo una educación virtual solo quiero aprender matemáticas y biología y como es lo que a mí me gusta lo voy a estudiar cómo se me va a ir bien y lo voy a presentar bien, si en el... educa se como a mi gusta la filosofía en una educación presencial no me iría bien en filosofía porque no bueno, el otro punto que quería es que estaban hablando del gobierno, lo que decían del gobierno, que el gobierno es el que enseña que pasa o sea esto es eso, es un gobierno capitalista y tenemos que *avanzar a* un gobierno capitalista en el futuro, que va a pasar con la educación pública, cuando la educación pública vaya a ser virtual va a desaparecer y el gobierno va a dejar de invertir tana plata en la educación pública, y ahí van a entrar empresas a invertir, por eso digo que la empresa que va a invertir en educación pública virtual, es la que va a ayudar a computadores cobertura etc .etc ahh bueno el último punto que hay que tratar que estaba hablando es que nosotros en ningún momento dijimos, creo que estábamos hablando con los dos , en ningún momento dijimos que la pobreza se iba a acabar, en ningún momento se hablo de eso, estábamos hablando de que va a ser un proceso la educación virtual como tal si, el que va a ser pobre va a seguir siendo pobre pero va a tener más facilidad a su educación virtual.

MODERADOR:

Ehh las personas que van a intervenir por favor les pido que sean breves y puntuales pues necesitamos pasar a la siguiente pregunta, por aquí tenemos una intervención hace rato de la compañera y por ultimo del compañero.

REPRESENTANTE DE EMPRESAS MULTIMEDIA:

A mí lo que me gustaría recalcar es como la especie de mentalidad que tu estas planteando es decir implícitamente tu me estás diciendo que lo que quieres es formar burros de trabajo y punto, porque muy sencillo, tú me dices que mas 80% de los estudiantes niños ya tienen una educación presencial sin embargo mira la educación universitaria que para mí es bastante más importante 23.7 es muy baja inclusive menos que la cobertura de internet entonces si tú me dices que lo importante es la educación
primaria, que es una educación ya impuesta que de por sí ya es mala, tu lo que quieres es que ellos salgan a trabajar a un mercado laboral, mano de obra barata, pero que salgan rápido, es lo que estarías queriendo decir implícitamente y es lo que yo te estoy criticando, por otro lado me criticaban el lado de la practica pero yo creo que la práctica no tiene problema por que, desafortunadamente ven no quería decir algo que quería decir por qué es algo más personal por ejemplo yo ahorita creo que me metí en un proyecto de algo de un semillero y nos ofrecen la posibilidad de trabajar con Cupster de México o sea aquí no poseemos tanto medio tanta potencia pero en México si y gracias a la educación virtual, a la potencia a la interconexión a la internet podemos acceder a esos cursos virtuales y desde acá hacer las prácticas con umm con herramientas de allá entonces por el lado de la practica no es tan difícil, obviamente hay sectores que no podemos abarcar no, como por ejemplo la educación física bueno es realmente bastante difícil pero al menos en lo que si podamos va a ser óptimo, puede ser óptimo.

CISE:

Bueno ehh referente a lo que decía el compañero de lo de las familias, él decía que el gobierno ya no, no va a intervenir en la inversión de la educación que ahora lo van a hacer las empresas pero si tú dices eso estás diciendo o sea una empresa no va a invertir en algo que no va a ganarle o sea va hacer una inversión para obtener una ganancia, entonces se supone que los pobres que no tenemos para computadores que no tenemos para una red, o sea cómo vamos a hacer eso como se supone que ustedes va a cubrir eso si se supone que si la empresa invierte es para obtener una ganancia.

PADRES DE FAMILIA:

Exactamente o sea que va a hacer la empresa, la empresa va a coger una persona de bajos recursos y le va a decir mire yo le doy un cupo a toda la educación, usted trabaja para mi, el va a recibir un sueldo sí, yo no estoy diciendo que la persona pues trabaje para el gratis porque le de educación por que va a recibir un sueldo debido pero ósea la empresa si me hago entender, va a recibir su sueldo y todo, pero va a trabajarle a la empresa que le dio la educación y eso es una ganancia para la empresa y una ganancia para la persona.

MODERADOR:

Seguimos con la intervención y pasamos a la siguiente sesión.

MAESTROS DE TECNOLOGÍA:

Ehhh en cuanto a la identidad social lo que hablaba Alejandro ehh primero pienso que debemos igualar la

educación a nivel Colombia digámoslo así si igualamos la educación una persona educada v a conseguir mayor trabajo a mayor ganancia, le pagarían mucho mejor a una persona estudiada que a una que no esté estudiada entonces sería un proceso más largo de la de de igualdad social ahí si yo estoy hablando de igualdad social y no de igualdad a nivel de educación, y otra cosita, en cuanto a la niñez hay una parte que cada uno elige lo que quiere estudiar, voy a citar una frase de Fernando Sabater dice la mejor educación será la que logre potenciar el mayor numero de virtudes que pueda coexistir armónicamente, lo que la persona quiera elegir ya entraría los padres de familia a guiar en sus conocimientos a guiar como este niño entraría en ese mundo que es la red a elegir que es lo que él quiere estudiar y si una persona se siente bien estudiando lo que pienso que a nivel presencial también lo es, si yo me siento bien estudiando lo que estoy estudiando lo voy a ejercer bien no algo que este obligado como se hace normalmente en la primaria o en el bachillerato que lo obligan a uno a ver todas las materia

MODERADOR:

Bueno, tercera pregunta: ¿Sería posible educar a un niño a través de un ordenador sin llevarlo a la escuela?

DOCENTES INVESTIGADORES:

Nuestra respuesta definitiva es un rotundo no. Y entonces, yo voy a dar varios argumentos, para decirle porque no. 1. Primero me remito a decir que es educar como contextualización de la palabra de un diccionario: "Perfeccionar, dar facultades, instruir, dirigir, orar buenos usos de urbanidad y cortesía", entonces me refiero a lo que pasa cuando un niño toca un ordenador, en el momento que esta un niño con un ordenador, y es el ordenador el que lo va a instruir, lo va a dirigir y le va a decir cuáles son los usos de urbanidad y cortesía, no lo va a educar como digamos se debería, ejemplos: Un computador pasa a ser e amigo, pasa a ser otra persona más para el niño; y varios argumentos están sobre diversos estudios que se han hecho de que hacer los hipertextos en la lectura de un niño. Me remito primero a Walker Gagamente, que dice que las tecnologías no son meras ayudas exteriores sino también transformaciones interiores de la conciencia nunca más que cuando afectan a la palabra, en ese momento se están dando transformaciones psicológicas, neurológicos e intelectuales en el niño, para eso también me recurro a otro estudio que dice que dijo Garis Maldi catedrático de psiquiatría de la UCLA, se ha dedicado a estudiar los efectos psicológicos y neurológicos del uso de los medios digitales, apoyan al credencial de mercenis, de que la red provoca extensos daños, la actual explosión de la tecnología digital no está cambiando solo la forma en que vivimos y nos comunicamos, sino que también está alterando rápidamente nuestros cerebros afirma que el uso diario de ordenadores, Smart pones y otras herramientas informáticas. Además estimula la alteración de las células celébrales y la liberación de neurotransmisores fortaleciendo gradualmente más vidas neuronales al tiempo que enluta las viejas. Entonces toda esa información no siempre se puede dar, que más información puede significar menos conocimiento, entonces en diversos estudios, se demuestra que también, era de un estudio en el que se cogía un grupo de 70 jóvenes voluntarios se les hacía leer un texto, que se llamaba digamos " El Amante del Demonio", y ellos leían el texto por

medio de hipervínculos y de forma digital, otros leían el texto de forma física, comenzaron a evaluar de cómo entendía cada persona el texto, los de forma digital tuvieron menos rendimiento que los de forma física, después se indicó que más de tres cuartos, ósea un 75% de los que leyeron el hipertexto tuvieron problemas al leerlo y ellos también dijeron, que tuvieron problemas al concentrase en el textos, los que leyeron de forma fisca se concentraron en una única tarea, en cambio cuando se navega se distrae

de forma inconsciente se distraen las personas para reevaluar la información que se

quiere de esos mismos conocimientos, entonces el niño solo está obteniendo una

información solo está reevaluando la información, y la información que se reevalúa el niño propiamente no ha hecho la crítica ni tiene con quien compartirla, entonces si manejamos de decir que se podría educar a un niño a través de un ordenador, no se podría, más porque de los órganos que dependería el niño, seria de los padres, como profesores, y la información que le diera el computador, tendría que ser reevaluada con los padres, mas no simplemente por el computador. Y sin ningún sin fin, información infinita, que puede digamos contener diferentes tipos de cosas y digamos infinitas, entonces el niño no se está especificando en algo, sin límites, sin fronteras, sin barreras, en ese estudio se muestra que a partir de tener cambios drásticos en el niño. Entonces un niño de 0 a 8 años aprende dice Gina Pierre de la forma egocéntrica que son por medio de imitaciones de las personas que saben, se refiere como a una sola anomalía el hecho de que un niño aprenda de una forma autónoma, el solo hecho de que un niño aprenda a hablar por medio de autonomía de las otras personas, entonces un computador no le enseñaría digamos los conocimientos que el necesitaría en esa forma que imitaciones puede tener, al tener relación con un ordenador además pierde comunicación interpersonal, digamos el tiempo que se puede aprovechar en el tiempo que un niño puede digamos ir a un colegio, son 6 horas de jornada, en esas 6 horas de jornada hay comunicación interpersonal del niño al estudiar a los otros compañeros, a las compañeras al profesor, cuando va al descanso juega y estimula los movimientos que el aprende, cuando se va a acostar a dormir, todo ese conocimiento se reevalúa y se critica de forma inconsciente en su cerebro, en cambió en un ordenador, cuando esta estimulado a estar simplemente sentado a un ordenador, maniquendado diferentes paginas hay un conocimiento que comienza a diferentes sinapsis y en ese momento el niño no va a estar corriendo, no va a estar jugando y no va a hablarle a un computador, porque él no le responde. Hay un total cambio drástico neurológico en el niño, entonces es esa forma de educar no es de la misma forma que necesitaría para una sociedad, supóngase que el niño tiene que, pues envejece y necesita dar una conferencia y cuando el niño tuvo que dar esa conferencia, toda esa información, la obtuvo por computador y en ese momento el niño nunca se dirigió a otras personas aparte del mismo ordenador, como se va a dirigir a cuantas personas que va a experimentar ese niño y como se va a relacionar con las demás personas, esos son los diferentes cambios drásticos que trae la red, hay todo un proceso

de cambio de cambio cerebral en el niño y en forma de reevaluar la información y

conocerla, porque el niño ahora aprende como el ordenador, el niño no aprende como un

ser humano y se socializa con las personas, sino aprende de forma de ordenador, entonces el niño

reevalúa la información como copa and page, copia la información y la
pega, como el mismo ordenador. Su crítica es la crítica del ordenador lo que dice es cierto, lo falso da argumentos pero de la forma del computador el niño no está pensando
que está dando, sino simplemente la graba y la reenvía ahora el niño es un ordenador, genera digamos que, si llegara el niño a exponerse a la sociedad de forma inconsciente y
apatía irracional frente a los demás, digamos algo que no le gusta, como reaccionaria que
no ha estado en ese momento de socializar con las personas y cambiar información, el creería que todo lo que dice es cierto, pues toda la información que el leyó era cierta. Hay

otra cosa que habían diferentes estudios que dieron, en el 2003 un psicólogo llamado Víctor inicio un estudio de aprendizaje asistido por ordenador, él puso a dos grupos de voluntarios a resolver un complicado rompecabezas de lógica de un ordenar, consistía en trasmitir bolas de colores de acuerdo con un conjunto de normas que bolas se podían mover y en qué momento, uno de los grupos utilizaba un software para hacerlo más útil posible, decía una asistencia en pantalla durante la solución del rompecabezas proporcionando imitaciones visuales, el otro grupo utilizaba un software más inútil que no proporcionaba pistas ni información, los resultados fueron que los del software útil comenzaron a tener problemas, primero comenzaron a resolver dependiendo del software después a medida que se pusieron más obstáculos los de software más avanzado, comenzaron a utilizarlo por ensayo y error no vieron provisto el hecho de razonar para resolver el problema y ayudarse desde el software que sería lo ideal, sino simplemente decía que era malo el software entonces era malo, los del software deprimente tuvieron al principio que utilizar ensayo y error, pero vieron que de esa forma no les servía cando llegaron más obstáculos, comenzaron a dar pistas y análisis y criticas de cómo podrían llegar a un buen resultado, las conclusiones fueron que los del software aumentaron su estrategia, y los del software útil llevaron por ensayo y error y ni siquiera pensaron en lo que hacían, ocho meses después este mismo realizo otro ensayo, esta vez con púpales y calendarios, dado uno con ayuda de software útil y otros con obsoletos, se vio exactamente el mismo resultado, a lo que concluyo: " A cuanto más dependía la persona del software menos comprometidas estaban con el problema, y menos acababan aprendiendo" A medida que damas más y más tareas a nuestro ordenador, perdemos más y más la capacidad de hacer las tareas que le demos a nuestro ordenador. Póngase el ejemplo de un trabajo escrito el hecho de que tengamos buena ortografía y buena caligrafía al hacer un trabajo, cuando se va a hacer a Microsoft 2007, supongamos, se comienza a escribir un ensayo y después por el mismo software comienza a corregirlo pero si usted no tuviera el Microsoft office y tuviera que escribirlo se comenzaría a dar cuenta que usted cometería muchos errores porque estaría acostumbrado a que el programa le ayude a redactar, a organizar la caligrafía, bueno la caligrafía no sino la ortografía más que todo, entonces esa facultad de ortografía la pierde el hombre y la deja al software, así también la capacidad de las memorias de los celulares, digamos un hombre puede almacenar diferentes números y diferentes archivos y ahora su memoria es el celular y comienza a guardar los nombres de Felipe, Juan, Katherine, Carolina, si él no tuviera. Después de todo eso el niño pierde capacidades y se vuelve

un ordenador más, por eso nosotros programamos a los ordenadores y los ordenadores posteriormente nos programa. Y lo que es llamado educación, no es educación sino programación de un niño.

FELI:

Si es muy posible educar a una persona desde un ordenador, va a recibir autonomía y va a ser personalizada, cada persona va a aprender lo que quiere aprender y va a hacer su criterio. Decía que las personas se vuelven asociales porque no lo dijo en esa palabra pero lo dio a entender, y eso es un extremo porque el hecho de que tenga que estudiar, no significa que va a estar pegada al computador la persona interactúa con otra gente de su cuadra, de su conjunto, eso no lo va a volver asocial. Otra cosa que él decía era que

se va a dirigir al ordenador y no se va a interactuar con los padres, lo cual es mentira, porque dirá papá o mamá, mi profesor virtual me dijo esto o esto, es verdad?. Le va a decir sí o no, va a ser exactamente igual que la educación presencial en ese aspecto.

PROFESORES TECNOLOGOS:

Yo pienso que no. En este momento no, puesto que Colombia no está totalmente capacitada para adoptarla ya, eso es un proceso y me gustaría leer una, es muy corta, el artículo que saque, se llama "De la lectura impresa a la cultura digital", por Iban Colares Sánchez licenciado en Castellano en la Universidad Pontificia Católica de Valparaíso de Chile, fue un estudio que se hizo en Chile sobre América, dice, voy a leer un fragmento: La inmensa mayoría de padres, docentes, administradores, reconocen que sus alumnos, hijos, leen pocos libros y se interesan poco por las materias escolares, ven mucha tele, consumen muchos video juegos, intervienen mucho tiempo al oír música, les atrae mucho la imagen y poco la letra escrita, pero antes ellos se acogen los hombres, se critica que esta juventud es menos culta, mas despreocupada que la generación anterior y se descalifica y culpabiliza a la televisión, a los video juegos, a la internet, esto es política del avestruz ante el problema ocultar la cabeza". Yo pienso que le respondo unos punticos que me saque ahí. Que él hablaba de las reglas urbanas que no la tiene un ordenador, yo pienso que eso se va dando desde la familia. En cuanto a lo que dice que el muchacho siempre va a estar ahí en su ordenador, yo pienso que estamos hablando de un niño que no está sentado en su cubículo toda la vida, que hay estudio, trabajo, vivido, procreo, todo. Yo pienso que no, como lo decía mi compañero que esto es un proceso. Y en cuanto a la adecuación del cerebro, yo pienso

que sería nuestra siguiente fase de desarrollo como humanidad también lo pienso de esa manera yo tengo algo que como una pregunta, pero quien hoy en día no aprende viendo un video de cinco minutos y no leyendo un libro de 300 páginas, ¿Alguien podría responder a esta pregunta?

CISE:

En el momento en que tu lees un libro, tu vez los detalles que no vez en una película.

PROFESORES TECNOLOGOS:

Pero fijémonos un poco en el ámbito de las ciencias matemáticas, si entonces por ejemplo hay un libro no sé, álgebra lineal, cálculo integral, cualquier rama de la ciencia matemática que para explicar algo le dan muchas vueltas, muchos libros hacen eso. Hay muy pocos que son puntualizados y dicen: Vean así son los ejercicios chinos, tan haga esto, esto se hace así, hay muy pocos y esos pocos libros se están perdiendo allá, lastimosamente ¿por qué?, porque no tengo la menor idea de por qué no los quieren. Sí, pero si tú ves un video explicativo de un profesor del mismo tema que tu estas buscando, inmediatamente vas a entender lo que él está diciendo y lo que tú tienes en la cabeza, si, ósea complementando el tema por así decirlo. Si ya lo leíste, ahora lo estás complementando con lo que estás viendo en el video de multimedia, si, valga la redundancia, si no lo sabes lo vas a aprender, pero eso es mucho más efectivo en un video de 5 minutos. Miremos 15 minutos que no leyendo ese larguero que uno se va complicar y no lo va pues a enredarse un poco. En el caso de las personas que no tengan esa habilidad de entender excelentemente la matemática y leerse el libro una y dos veces, y hacer los problemas al derecho y al revés.

CEMERE:

Qué pena lo planteo de otra manera, lo voy a poner más fácil. Tienes una integral para hoy a las tres de la tarde, de aquí a que tú leas el libro, realmente no la alcanzas a resolver, y te puedes dar el lujo de presentarla a esa hora.

CISE:

¿Un tutorial de quien?

CEMERE:

Del tutor.

CISE:

No, ¿Pero quién es el tutor?

CEMERE:

No, tú puedes buscar.

CISE:

Un profesor, ¿Cierto?

CEMERE:

Si, afortunadamente

CEMERE:

Si, afortunadamente.

CISE:

Eso se remite a una educación presencial. Momento, es que ustedes no están tomando la educación virtual como una herramienta, y si es una herramienta, es muy válido lo que están diciendo.

FELI:

Mi mama, está estudiando por internet, a distancia. ¿Cuáles son las clases de ella?, Ella está sentada en su computador, en su pieza, y hay una persona al otro lado, es un profesor desde una cámara. Es un profesor que está hablando, es una conferencia que está dando el profesor. Es lo mismo que una educación presencial, pero más fácil, en su casa.

CISE (A):

Como va a reducir los costos, estar frente a un ordenador. Y no estar en la clase presencial.

PROFESORES TECNOLOGOS:

Más costos. Lo que tú estás hablando de cómo utilizamos, de una utilidad eso, eso se llaman Tics, las Tics son las tecnologías informáticas de la información y la comunicación, de esta se hablan en tres maneras. Lo otro que estamos planteando como objeto de aprendizaje que seria, ya después es medio de aprendizaje y de acuerdo al aprendizaje es que tomaría uno la educación presencial, nosotros lo estamos tomando como objeto de aprendizaje, para de aquí en adelante, yo pienso que estamos retrasados ya deberíamos haber empezado.

CEMERE:

Lo que pasa es que él decía algo muy fuerte, y es que el computador lo educa, el computador no lo va a educar jamás, el computador es la herramienta para educarse pero de acá a que lo eduque es como difícil, el computador a ti te va a otorgar todas las posibilidades gracias a que él se puede comunicar con otras personas desde el mismo computador, eso quiere decir que si el problema es la socialización van a haber culturas virtuales que pueden encargarse de hacer esa socialización, de explicar bien esa información para que no se mal interprete o se coja la información que no es.

MODERADOR:

De pronto yo hago ahí una intervención extensa a todos, con una frase un poco parafraseada de un estudio o de un profesor de la Javeriana que de pronto se me escapa en el momento, "El hecho de ser enseñado, no necesariamente equivale a aprender", ahí es cuando yo pregunto: ¿Qué estimula el querer aprender en un ambiente en el cual tengo todo el ocio que quiero?. De pronto no me hago entender, porque ustedes dicen que uno aprende lo que quiere, pero si yo le pongo un niño enfrente de un ordenador toma lo que quieras, a mí me ha pasado porque yo tengo interacción con niños pequeños, ellos eligen las páginas del ocio, dicen: Ponme juego, ponme esto, ponme lo otro. Y tú, ¿Cómo vas a aprender un área del conocimiento, por ejemplo la matemáticas como decían por acá, de que, a base de qué?

FELI:

Ahí entramos nosotros los padres de familia, que pasa, en este momento un niño que entra a un ordenador, como no está en el ordenador normalmente, lo único que va a querer hacer es jugar, cierto. Hablando como lo dice él, es un proceso, ese proceso es algo que nosotros como padres vamos a ir enseñando a nuestros hijos, así mis hijos a sus hijos, y así sucesivamente. Entonces yo, si yo le digo a él mire, chiquitín tiene que hacer esto, esto y esto, y puede jugar en su computador, así va a ser. En cambio si una persona le dice, vaya a la escuela, tiene que estar en su casa a las doce y cuando llegue puede sentarse en su computador a hacer lo que quiera, y es lo mismo, es cultura es enseñanza.

MODERADOR:

Pero, estamos tomando lo mismo, estamos volviendo a implantar el proceso de educación.

FELI:

El hecho de que se implante un modelo de educación virtual, no significa que los padres van a dejar de educar a sus hijos. Los padres van a seguir dando sus bases a sus hijos.

CEMERE:

Además el primer ejemplo que hay en la familia son los padres, independientemente de la educación, los niños lo que primero ven es el ejemplo de los padres. 'Si el padre es un borracho que le pega a la mama, es como .difícil que tenga una educación buena, independientemente de lo excepcional que sea, él no va a...

CISE:

He bueno, lo que tu decías de los papas que tienes que guiar a los hijos, hay muchos papas que mandan a los hijos a la escuela, porque no tienen tiempo para compartir con ellos, así de sencillo, entonces como vas a decir que un niño, el papa le va a decir que bueno, tienes que estudiar todo el día y luego te puedes meter a tus juegos y el niño le va a decir si claro con mucho gusto, espera a que el papa se vaya y el niño hace lo que él quiera. Entonces yo creo que ahí...

FELI:

Porque están enseñados así.

CISE:

Si pero es que.

MODERADOR:

Les pido que por favor retomemos un poquito el orden.

PROFESORES TECNOLOGOS:

Y, lo que tu estas planteando es que, los mandan a la escuela porque no tienen tiempo.

CISE:

O sea digo a muchos niños, no a todos los niños

MODERADOR:

Por favor, cada quien respeta la intervención.

PROFESORES TECNOLOGOS:

Para mí esa educación, que los estén mandado a la escuela, porque no tienen tiempo. A pocos, no estoy diciendo la gran mayoría. Eso me parece que es una educación muy implantada, para mí eso es una vaina que no sirve para nada porque, porque el muchacho no está motivado a hacerlo. No está motivado a hacer lo que tiene que hacer, en cambio si se le da el tiempo de estudio, tiempos cortos y tiempos de ocio, que se les podría dar en una sala de ETB, con una sola persona de cuantos muchachos.

DOCENTES INVESTIGADORES:

Bueno, aunque lo que dicen de los padres de familia, que abogan, están, siendo cortantes con la cantidad de padres y de personas que existen, padres de familia que hay. No podemos, ustedes dicen que sí, que para eso está el padre, el padre le dice que estudiar, y le muestra y lo pone frente al ordenador. Y que vamos a hacer cuando la madre de familia que es cabeza de hogar tiene que ir a trabajar, diez, doce, quince horas seguidas en una casa interna o porque tiene que ir a una fábrica. ¿Quién controla al niño? En ese punto, ¿Quién controla al niño?, quien le dice si, siéntese a estudiar o no, no puede entrar a la página de juegos, hay mal control, ¿Por qué?, porque la sociedad no está dada para eso. Mientras que en una escuela, hay un profesor, que primero que todo, crea un vínculo con el alumno, y hace una interacción que no la hace un ordenador. Y el cual, le lleva a una pauta y a un ritmo de enseñanza, que no es lo mismo que hacen ahorita los sistemas de, que te digo yo, el SENA virtual, digámoslo así, para no ir tan lejos porque, para que no sea un proceso, que sea lo que hay en este momento. El SENA virtual le da a usted una guía de seis, siete semanas, tiempo requerido exacto, entonces si digamos, usted llega y dice, en el ámbito de las matemáticas, ya que lo estamos hablando harto ahorita, yo no soy bueno para las integrales, para nada. Pero a mí el SENA virtual me dice, me tiene que entregar el trabajo, sepa o no sepa, eso es una muy mala política de educación.

FELI:

Tiene toda la razón, el SENA virtual es una plataforma de educación, que es bastantes retrograda, bastante retrograda. Porque uno no tiene interacción con un profesor o con un ente físico al otro lado, simplemente un tutor. Por eso pongo el ejemplo, el Politécnico Gran Colombiano tiene educación a distancia y es así, una persona al frente que le habla a uno, es una interacción con otra persona, y hay conferencia entre ellos, mediante la cual hay interacción. Y también, puede usted tener un vínculo con el profesor, no por medio físico, pero si mediante la cámara lo puede crear.

CISE:

Yo tengo algo que decir en contra de eso, bueno, ahorita les voy a muestras un ejemplo. Primero que todo, si un niño en una educación presencial ve a un profesor él sabe, por ejemplo un profesor de matemáticas, y lo ve por internet, teniendo la facilidad de minimizar y cerrar la página, y no verlo más, ósea, el niño obviamente va a optar por eso,

digamos que en la educación presencial, hay una clase que no le interesa al niño, el niño tiene que seguir ahí, y el profesor se da cuenta que no hay un interés por parte del niño y le va a decir: "¿Qué opina?", entonces el niño va a decir: "No, no entiendo", entonces va a

haber como una educación, mas especifica hacia él. Si un niño está viendo un video porque quiso, dijo quiero matemáticas, me antoje de matemáticas, y ya después no le gusto porque no tiene la autonomía suficiente para decidir ese tipo de cosas aun, entonces lo que va a hacer es, no lo cierro y después miro. Se calló la red y por eso no pude, o le va a decir al profesor en la cámara, en frente de la cámara, no se me callo la red y por eso no pude hacer el trabajo, el profesor que va a decir contra eso, tengo que creerle, ahora, bueno les voy a mostrar un video. Yo pienso que las nuevas tecnologías y ese tipos de cosas está haciendo las mentes perezosas y está haciendo que las personas, nos debemos interesar realmente en los procesos básicos de aprendizaje, vamos a ver un niño, un bebé que confunde un IPAD con una revista, el niño está acostumbrado a jugar con su IPAD y darle como cambiar las imágenes. Al momento de colocarle una revista, que es lo que hace el niño?, intenta hacer lo mismo con las imágenes porque no sabe cuál es el proceso básico de una educación, como pueden ver el niño lo maneja muy bien. Le dan una revista y que está haciendo, intenta hacer lo mismo, intenta cambiar las imágenes, ¿se dan cuenta? Lo que hace ahora es cambiar de imagen a ver si cambia la pantalla del IPAD, intenta tocar a ver si se mueve. ¿Qué es lo que hace?, pierde totalmente el interés por eso, porque en algún momento de su vida se va a tener que encontrar con las cosas reales, no con las cosas virtuales, y que van a hacer los niños de las nuevas generaciones, van a perder totalmente el interés.

FELI:

Es solo una imagen.

CISE:

¿Cómo va a estar destinado a desaparecer una imagen, si las imágenes se siguen dando en los computadores?

FELI:

Por eso, pero si tú la puedes interactuar con un computador, como el niño ya sabe, ósea, haz de cuenta que la revista está en el computador, va a estar leyendo lo mismo que está en la revista pero desde un computador, desde un IPAD.

CISE:

Pero va a perder, sea, va a perder el hecho de escribir, y yo creo que el hecho de escribir no se identifica mucho con los seres humanos. Porque que va a tener, va a tener un teclado y si yo estoy digamos acá y no tengo los recursos para tener un teclado, no voy a saber hacer una letra, no voy a saber una "a", o voy a tener mi propia manera de hacerlo, porque yo quise escoger escritura para estudiarlo, entonces yo voy a hacerla como si fuera una "d", y eso para mí es una "a", ósea, yo creo que los pasos básicos de educación se van a ir perdiendo muchísimo con ese tipo de cosas de educación virtual, pues es mi punto de vista.

CISE(2):

Bueno, el debate es si se pude prescindir de una escuela y educar a través de un ordenador. Pero entonces esto para millones de niños no aplica, no los afecta, ¿Por qué?, porque muchos niños no tienen una familia que los proteja, y quien se ocupara de ellos, quien se ocupara de la educación. Pues la respuesta es nadie, porque tu única solución es ir a una escuela, y si no tiene familia y si no tienen alguien que los respalde, pues que va a ser su solución, nada, ellos no van a tener educación. Ahora, la escuela nos ayuda a ser seres humanos, algunos pensarían que la escuela podría ser sustituida por un ordenador, pero es que, la educación no, educar a un niño no es informatizarlo, es humanizarlo. Ahora, igual que los niños salvajes, que no terminan de ser humanos porque siguen en su entorno salvaje, los niños que son educados por un ordenador, van a pensar como simples máquinas. Si educar fuera tan sencillo como enseñarles a los niños artos conocimientos y aptitudes, no se podría objetar nada contra los ordenadores, pero esto no es así, ya que necesitamos de unas aptitudes, de unos valores y de unas normas que se aprenden en la convivencia y se cultivan con otros compañeros, y con un profesor.

PROFESORES TECNOLOGOS:

Yo creo que deberíamos pensar más hacia el futuro, sí, porque hoy en día, como la cultura de Japón, la cultura oriental, si, esta cultura que es lo que está haciendo, sino estoy mal cogen los niños desde pequeños y en lugar de darles juguetes, que son los que nosotros consumimos y digamos compramos a nuestros niños, bueno los que tengan niños, si, resulta ser que eso es el medio de ocio de ellos, si, si nosotros cambiamos acá esa percepción que tenemos de consumismo, nos podríamos ir más al lado de yo no sé, de lo industrial, que sería algo más poderoso o lo científico, si, o ligar, o no ligar no, internar al niño desde pequeño a que pueda manejar cosas de grandes, si, que se yo, pongo el ejemplo de: un chip, que llega un chip medianamente grande y pueda jugar con él. Cuando él tenga 5 o 6 años, él puede hacer una máquina robótica, sí, eso es un ejemplo, eso es una expectativa que se tiene, sí, eso como se obtiene, por medio de la ayuda de los padres, y yo creo que los padres estarías muy de acuerdo que sus hijos avanzarán mucho hacia el futuro. Respecto a la utilización del papel, de la revista, del tocho y de toda la cosa. Hay nuevas tecnologías que se están implementando directamente desde

Samsung de las de la cultura occidental, que es papel digital, oriental perdón. Es papel digital, para qué sirve?, para evitar la tala de árboles, para preocuparnos más por el futuro ecológico, para todo ese tipo de cosas, ¿Por qué?, porque queremos un futuro ecológico y que pues sea excelente para las futuras generaciones, si, entonces, con respecto a lo tuyo resulta ser que muchas veces la escuela, o bueno los padres, si, no tienen tiempo los dejan por halla en las escuelas, la escuela va a hacer lo que tiene que hacer, que es implementarle sus conocimientos, si, si aprendió bien y si no también, es decir, que no tiene una educación personalizada, si, lo que la educación virtual pretende es dar una educación totalmente personalizada, y atenta junto con el docente que va a estar presente en el momento que se le requiera o en el momento que el educando lo necesite, si, a que me refiero. A que pueda hacer miles de preguntas, digamos que se destina un foro o un servidor gigantesco para que todo el mundo acá en Colombia haga sus preguntas, si, cada quien tiene su tutor por ejemplo, diez niños tienen un mismo tutor, si, el tutor tiene y está encargado de tratar, no de tratar no, de instruir esas preguntas he

irlas acumulando para que el niño vaya aprendiendo y a su vez vaya desarrollando su capacidad mental, si, con respecto al no acompañamiento de los padres, yo me imagino que tú como madre no vas a dejar solo a tu hijo, pero si tú vas a una institución educativa, resulta ser que el niño está sus seis, ocho horas digamos diez por exagerar, que ahorita no hay ningún modelo de educación de diez horas, si, entonces resulta ser que alguien tiene que ir por el niño, el niño no se va a ir solo, o bueno si, hay muchos casos, o más bien muy pocos en los que el niño tiene que irse a su casa solo, pero tiene que tener a alguien que lo esté acompañando.

MODERADOR:

Les pido una última intervención de Alejandro, la respuesta del representante de la empresa multimedia y pasamos a la siguiente pregunta por cuestiones de tiempo, que ya estamos muy alcanzados.

DOCENTES INVESTIGADORES:

Bueno, hacia lo que el compañero tecnólogo dice de la cultura oriental, si, vemos que los orientales dan a sus hijos, máquinas y ordenadores para su aprendizaje, pero, a través de un ordenador también podemos ver que Japón y China son de los países con más conflictos con personas que tienen con mayor estrés en el mundo, podemos ver que los niños y los adultos Japoneses tienen una tendencia a la depresión y al suicidio causada por los ordenadores, causada por los juegos de video que en China se, si no estoy mal, tienen escuelas especializadas en tratar adicciones a los video james y a los computadores, dando a estos, las personas internas estudio,

socialización con otras personas, ámbitos educativos, culturales y deportivos, todo lo que no se encuentra en un ordenador. Ante lo que ustedes tratan sobre preguntas y foros, sí, claro uno puede hacer muchas preguntas en internet y tal vez si, halla profesores muy buenos que contesten, pero, no pueden suplirlo todo, yo no puedo imaginarme a un médico operando a través de un mouse, no lo puedo ver, no ósea, haciendo una disección, haciendo una autopsia, una necropsia y desde esos puntos que se trabajan presenciales se ve si la persona sirve o no para este campo.

CEMERE:

Bueno, hay varios puntos que quiero tocar, y bueno, me gustaría arrancar por uno y es que en la filosofía antigua, cuando Aristóteles existía, él representaba un método de enseñanza que se llamaba "La Mayéutica", que viene siendo así, como descubrir la verdad interna por uno mismo el solo hacia las partes de tutor, el no hacía nada, pero le mostraba a uno, que uno podía aprender por uno mismo, y que podría descubrir su verdad interna. Hoy en día eso se ve reflejado en que nosotros realmente nos damos cuentas, de pronto las personas de sistemas se dan cuenta, que el mayor aprendizaje que nosotros obtenemos, lo obtenemos por uno mismo, podemos estudiar toda la programación que queramos, pero hasta que no nos sentemos y usemos un programa y la embarremos no aprendemos. Entonces es ahí donde me gustaría resaltar, que es realmente más de uno mismo, y él me decía que no es posible que nosotros, que garantice que el niño no se va a meter a páginas de juegos, a páginas indebidas, pues resulta que nosotros si podemos hacerlo, si podemos impedirlo que el niño entre a esas páginas, de hecho aquí ya lo hacen, uno a veces intenta entrar a alguna página y lo bloquean. Y uno, no, no me dejan, listo. Bueno entonces si podemos garantizar que de pronto el niño no acceda a esas páginas.

DOCENTES INVESTIGADORES:

Una respuesta ahí corta, ante lo que usted me dice de garantizar que las páginas no se puedan acceder, tal vez si acá la universidad lo hace, pero aquí hay más de mil y una forma de desbloquearlo, y de hecho mire para un campus virtual, el campus partí, donde supuestamente tienen alta tecnología, altas gamas, los mejores empresarios, se demostró que aunque que restringieron el acceso a páginas pornográficas, se alcanzó a bajar una Tera de información en videos y fotografías, ¿Qué quiere decir esto?, que no hay restricción.

MODERADOR:

Qué pena compañeros, les pido que las intervenciones terminen ahí porque se acabó el tiempo de grabación, vamos a tener que retomar en la siguiente clase.

SEGUNDA SECCIÓN DEL DEBATE
2 PARTE

¿Qué valores tiene la escuela obligatoria. ¿Qué valores tendría una educación no escolar que se realizara por medio de las nuevas tecnologías?

Corporación de Empresas Multimedia para la educación de Recursos Educativos (CEMERE)

Respecto a lo que mencionaba Alejandro y aquí el compañero no sé ¿ustedes han ido allí al colegio Uribe Uribe? Los invito pero no lleven nada porque no salimos créanme esa es la educación, esos son los valores que ustedes me están diciendo que queremos implementar, porque realmente está desastroso es terrible tanto que desafortunadamente nuestra actualidad virtual es tan patética que ni siquiera aquí podemos tener la oportunidad de mostrar un video que quería. Estaba consultando algo sobre técnica y cosas así, encontré un documental de unos japoneses que están tan preocupados por el planeta que gracias a la actualidad virtual que ellos si tienen las posibilidades tecnológicas que ellos tienen están ingeniándoselas para no tener que usar petróleo, para no tener que usar ni siquiera bueno específicamente petróleo para generar electricidad no tienen que desperdiciar agua no tienen que desperdiciar nada y son medios naturales pero ¿gracias a qué? Gracias a tecnología, entonces son valores que se están inculcando de que la tecnología si nos puede dar de pronto pie a una mejor sociedad cosa que no está haciendo la escuela actualmente.

Profesores que abogan por una educación virtual

Yo voy a leer otra vez la pregunta porque algo me parece interesante de la pregunta ¿qué valores tiene la escuela obligatoria? ¡Escuela! Nosotros habíamos definido escuela y lo tomamos de la siguiente manera. Escuela: recibe el concepto de que cualquier otro centro de docentes, centro de enseñanza, centro educativo, colegio, institución educativa. Como aulas, o sea el edificio mismo. Pienso que no se le puede dar un valor a un edificio, a un aula no se le puede dar un valor, digámoslo así de valores a un establecimiento yo no le puedo dar un valor. Y por medio de las nuevas tecnologías estos valores los tendríamos que ir aprendiendo por medio de (un proceso) la interacción que tendríamos con nuestros profesores virtuales, en los foros que se harían de determinado tema, yo pienso que hay uno no puede llegar y insultar a cualquiera porque sería como un respeto y estos valores también vienen muy determinado desde la familia desde cuando uno nace.

Moderador: De pronto allí yo lo aprecie. Que no se le puede dar un valor a un edificio físico, si se puede si se puede porque nosotros arraigamos nuestros recuerdos, nuestro aprendizaje, nuestra interacción social toda nuestra vida interpersonal, sexual, amistoso lo que quieran porque lo sexual no solo se limita al acto sexual coito como tal si

no a la interacción hombre mujer de piel una caricia entonces donde queda la anterior marcha, donde queda la anterior defensa que se le hizo a este mismo establecimiento a los establecimientos que los jóvenes se están tomando los edificios porque quieren que su establecimiento siga funcionando como tal, como un edificio como una escuela, y reitera sus valores suena un poco cursi, sentimentales en ese edificio, y en esos profesores de planta o integración especial o de lo que sea, entonces de pronto hay como una contradicción aun edificio se le puede dar un valor.

Confederación Iberoamericana Sindicatos de Enseñantes (CISE)

Tal vez, pues cada uno tenemos como cierta interpretación de la pregunta. Usted tiene la interpretación de la pregunta desde el significado de lo que es una escuela no cierto ósea, que significa la escuela, que es el sitio donde van las personas a estudiar. Con referente a lo que dice el compañero estoy totalmente de acuerdo si se le puede dar un valor sentimental a esa escuela al sitio es como cuando usted ha vivido mucho tiempo en una casa usted le da un valor sentimental a esa casa porque usted hay dio sus pasos, hay creció, hay no se distintas cosas. Con referente a eso si la escuela no se le puede dar según lo que dice usted no se le puede dar un valor a un sitio entonces se le podrá dar un valor a un computador que es el medio por el cual usted está recibiendo la información, le interrogo eso.

Profesores que abogan por una educación virtual

Entonces ustedes están hablando de una de un sentimiento que le tomó, pero después de estar allí. Yo estoy acá le tengo cierto aprecio después yo peleo por lo mío es lo que están diciendo es una cuestión posteriori, después de estar hay en ese es, otra coas seria la pregunta el valor de la educación presencial ese es otro cuento, no el valor de la escuela si no el valor de la educación presencial. Pienso que estas dos preguntas ligeros caminos distintos entonces en el proceso que yo voy aprendiendo por el por la educación, por los nuevos medios de educación y comunicación, es donde yo voy adquiriendo los conocimientos con el acompañamiento de mis padres. Si yo tengo una fiesta el fin de semana estoy estudiando por medio de educación virtual hago mis trabajos, respondo por mis necesidades en la casa, respondo con mis valores a nivel interpersonal estilo familia estilo sociedad, no hay ninguna restricción que mis padres de familia me digan no, no puede, pensándolo de algún modo digamos muy generalizado porque yo cumplo con lo mío, yo cumplo con mis funciones a eso va.

Confederación Iberoamericana Sindicatos de Enseñantes (CISE)

Creo que desde el principio hemos partido mal por la pregunta dice ¿Qué valores tiene la escuela obligatoria no que valores tiene la escuela, que valores tiene la educación presencial?
Ósea usted lo encamino en dos aspectos distintos.

Profesores que abogan por una educación virtual

Pero se supone que la escuela obligatoria es la presencial

Corporación de Empresas Multimedia para la educación de Recursos Educativos (CEMERE)

Pero me parece que los primeros que se desviaron fueron ustedes, cuando empezaron con un sentimentalismo errado del valor de los edificios, del valor de las cosas. Por un lado me parece bien que lo tomen así, pero es que hay un tema y es que uno no se puede apegar de las cosas y bien dicen por ahí el que no conoce la historia está condenado a repetirla. Y si uno se apaga mucho a las cosas quiere seguir en lo mismo y vuelve a recaer en lo mismo la esta envarando muy feo. Por otro lado hay que seguir en algún momento hay que cambiar, yo por ejemplo me encanta mi casa pero yo se que en algún momento me van a sacar no hay de otra tengo que seguir hombre yo ya pude a ver crecido pude a ver hecho de todo pero tengo que seguir la vida sigue ya yo ya *sé* que hay esta mi historia pero yo tengo un presente y tengo un futuro por delante por eso no me parece que este bien mencionar el valor ni el sentimentalismos en este momento.

Confederación Iberoamericana Sindicatos de Enseñantes (CISE)

Pues usted dice que nosotros nos desviamos pero resulta que desde que se formuló la pregunta yo aclaré que la escuela como espacio real y tangible brindaba como lo es la convivencia dentro de la convivencia muchos otros, entonces yo le pregunto a usted cómo va a cambiar la convivencia por un computador, usted va a salir a comer con el computador, o sea como usted puede relacionar la convivencia como se puede usted relacionar con un computador, con un ordenador y mas cambiando algo que es tan importante como la educación presencial donde usted va entra a una clase hace una pregunta y se la van a responder y usted puede socializar con sus compañeros si entendió o no lo entendió, o sea que valor como puede usted cambiar ese valor de la convivencia por un ordenador ¿puede usted realmente convivir con un ordenador? No le parece a usted que va a estar siempre, como persona va a estar muy sujeto al ordenador y entonces usted en realidad no se va a poder desenvolver en una sociedad porque pues cada uno vive es con su ordenador, ¿cómo va usted sostener un medio una sociedad con eso?

Profesores que abogan por una educación virtual

Respondiendo lo que dice el compañero de CISE. Yo pienso obviamente no se va poder convivir con un computador y un computador no le va a contestar no le va a decir te amo ni te quiero obviamente sí. Si usted ha estado en una escuela donde pregunta y responden la pregunta listo bien pero igual forma una educación virtual e escuela virtual se puede hacer lo mismo si usted le pregunta a su tutor o a su profesor, a su educador profe no entiendo tal cosa el profesor tiene la obligación de contestarle si no está contento con lo que a usted le respondió el profesor entonces simplemente se va a un medio de comunicación social ¿cuál? Redes sociales creadas precisamente para la educación, foros de educación puede también ir con sus padres a preguntarle, puede ir también a la calle con sus amigos que también estén con una educación virtual que de pronto tengan otro tipo de conecto o alguna definición distinta que a usted lo convenza, puede ir que se yo el señor de la tienda que.... Hay mucho enriquecimiento con respecto a eso y no se está rompiendo totalmente el lapso social hay, los valores se inculcan por medio de los padres, por medio de la sociedad si usted no en caja en una sociedad entonces usted no va adquirir valores sí; entonces por ejemplo yo voy en el Transmilenio hay mucha gente que es muy grosera si lo empujan, dicen barbaridades si por falta de cultura y valores, entonces que pasa con eso en la educación presencial cual es el procedimiento pedagógico por el cual llegan a prender los valores le dicen la definición esto es esto otras cositas les dan unos ejemplos y hasta hay llego entonces cual es el mayor educando hay la sociedad y la familia; yo con una educación virtual no voy a romper totalmente los lasos eso es algo herrado algo que no estoy de acuerdo si, totalmente los lazos no se pueden romper

porque usted como va *a* estar a cada rato en una máquina usted cumple sus ocho, seis horas de educación y ya listo hasta ahí llego, se enriqueció su información aprendió otra cosa y listo como vuelvo otra vez a repetirlo como lo comparte por medios sociales cuales quiera se le imagina o pace por su cabeza.

Familias por una Educación Libre e Independiente (FELI)

Pues, nosotros defendiendo nuestro punto de vista, nosotros como asociación de padres aclamamos por una educación virtual en cuanto al desenfreno social que nos está ejecutando día tras día. Observamos que la mayoría de la educación que se presenta es fuera de las ciudades de las urbes, puede que recibamos una buena información o un ejemplo: digamos en el caso por ejemplo muchos campesinos y desplazados cuando llegan a las ciudades son personas que les inculcaron un buen conocimiento en su escuela formal por medio de valores todo ese tipo de cosas y se ve porque son personas muy honradas y se ganan el pan de cada día con su trabajo y ese tipo de cosas, pero al darse de cuenta que la vida es la plata que todo ese tipo de cosas y que toca sobrevivir día tras día se van olvidando ciertos aspectos que se le vieron involucrados; entonces nosotros como Asociación de padres aclamamos por una educación virtual en cuanto a que, en cuanto que se genere una igualdad de conocimiento que no solamente se tome la educación a nivel de la ciudad si también a nivel de fuera de la ciudad que obviamente somos la mayoría. Que por medio de este aprendizaje tengamos la oportunidad de interactuar no solamente con las personas de la ciudad si no que generalicemos este tipo de ideas a fin de ser unas personas más participativas; nosotros como asociación de padres nos

preocupamos cada vez más por el no ejercer un buen desarrollo a la sociedad entonces por medio de esta herramienta pues logramos entregar seres más competentes, seres más innovadores en cuanto los diferentes desafíos que se presentan día tras día.

Profesores que Abogan por una Educación Presencial

Entonces yo voy a comenzar a explicar, y voy a releer otra vez las preguntas, la pregunta para darme a entender, entonces mi punto de vista ¿qué valores tiene la escuela obligatoria. Que valores tendrían una educación no escolar que se realizara por medio de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación? Bueno los compañeros de padres que abogan por la tecnología y los de las empresas de CEMERE, todos concuerdan en que esos valores se dan por medio de una sociedad, que ustedes concuerdan que cuando ya se toma el ordenador que ya sea la información, ellos en el momento de preguntas de digamos llegar a criticar sobre una pregunta sobre si la información que les están dando es verdadera pueden digamos dejar el computador por un momento, y ir a comunicarse con otra persona cierto, digamos se necesitan comuni, necesitan esa comunicación por que es necesario para ellos sí, entonces se está dando por la sociedad mas no por el ordenador porque si fuera por el ordenador completamente entonces tendrían que decir que los valores inculcados ahí se tendría que dar todo por el ordenador entonces ustedes concuerdan que es por medio de la sociedad, y bueno la escuela obligatoria o la escuela presencial hay como dicen mis compañeros que sea que valores da: convivencia, honestidad, respeto. Son valores importantes para desenvolverse en la sociedad sí. Entonces digamos una persona que estuviera en la educación virtual en la educación por medio de un ordenador por medio de las tecnologías de la comunicación y la información, entonces ellos dicen que también es necesario de los padres de familias sí, pero entonces fijémonos digamos en huérfanos, en los niños huérfanos no tienen padres de familia las personas encargadas de ellos también necesitaría digamos educarlos si los quisieran educar por medios de ordenadores ellos necesitan siempre de un estimulo social si, una persona necesita un estilo social y estímulo integral de comunicación interpersonal ya sea con los amigos ya sea con la sociedad y demás entonces ustedes siempre han dicho que si que siempre se generan valores por medio de ordenadores pero no han dicho como cuales siempre dicen que después de tomar el ordenador como su educación como generar valores van después donde su compañero, donde la sociedad entonces ustedes están apoyando en si también la educación presencial, porque si no estuvieran apoyando la educación presencial, no estuvieran diciendo eso entonces dirían que todo se haría por medio del ordenador y que no fuera necesario darse a eso entonces se están contradiciendo y están diciendo que es importante una sociedad entonces si es importante la sociedad para que se comuniquen y para que por medio de errores se genere un valor, digamos un niño aprende que no tiene que gritar un momento dado digamos cuando hay mucha gente por medio de los padres que le enseñan y le dicen que no grite y demás pero entonces por un ordenador como podría ser esa calidad esta la responsabilidad de los padres cierto, el ordenador digamos solo está siendo una herramienta pero el ordenador no es aquel el que le da los valores al niño ustedes siempre me están diciendo que son los padres y que es la sociedad los ejemplos que ustedes me daban cuando que ustedes le daban a mis compañeros que el joven puede tener una fiesta el domingo eso no quiere decir que el ordenador le valla quitar sus responsabilidades sus herramientas y demás pero el

ordenador no le está enseñando valores propios propiamente dichos si no es la sociedad es sus padres si no estuvieran los padres y si solo estuvieran organismos informáticos enseñándole al niño entonces no se podría dar, siempre digamos necesita de otra persona de una sociedad entonces esa misma sociedad se da en la escuela obligatoria solo que el niño digamos pueda accesar, no va tener siempre los mismos medios informáticos no va tener la posibilidad de tener la misma información que va a tener otro niño mas privilegiado pero en si van a ver valores. La pregunta es que se aclaren las ideas y que ustedes me digan que valores propiamente dichos solo un ordenador le puede dar las tecnologías de la información y la comunicación, porque para mí esos valores se enseñan por medio de una sociedad y por medio también de la escuela propia mente dicho y también de los padres.

Alejandro: Lo primero ante lo que me dijo el compañero Jeison de la invitación, yo si yo si le aceptaría la invitación porque le puedo apostar que no son todos los alumnos que van a la escuela los que roban, le puedo apostar que entre esta gente que entre y si se encuentra quien lo robo he va a ver un coordinador, una orientadora alguien que va tomar al niño y le va a tratar de solucionar su problema va querer conocer que le paso cosas que no va tener un ordenador una educación virtual. Si nos ponemos a ver quién me garantiza a mí que algo que me enseñe la educación virtual o que me de cómo conocimiento la educación virtual, y yo lo asimile y lo tome y lo haga que este, ¿ bien o mal hecho? La sociedad cierto, o sea que si yo voy y le pregunto a alguien que tuvo valores dados por la escuela y por sus padres
Puedo simplemente en caso digamos exagerado el ordenador me dijo que toda la gente de color es mala y que toca matarlos! Y cojo y tatata los mate quien me dice que eso no es, o sea que esta ¿bien o mal hecho? Ante una educación virtual y lo segundo es yo avía cogido un especialista que tal vez nos pueda dar otra opinión y otro tipo de idea y de vista de lo que estamos tratando de la educación virtual de la educación presencial el profesor es el profesor Renán Vega enseña en la universidad pedagógica y tiene título de post-doctorado.

¿Qué implicaciones sociales, políticas, económica tendrían la eliminación de la escolarización obligatoria en todos los países.

Moderador: ¿Qué implicaciones sociales", políticas, económicas tendría la eliminación de la escolarización obligatoria en todos los países?

Confederación Iberoamericana Sindicatos de Enseñantes (CISE)

Bueno desde el punto de vista de CISE creemos que aunque sea redundante repetirlo porque ya se a tocado la parte social y en parte la parte política va tener implicaciones envase en los tres campos, entonces comienzo con la parte social las implicaciones sociales van ligadas netamente a que para la sociedad dejara de existir ese cargo y esa responsabilidad que ellos sienten a enseñarle a sus hijos sobre la cultura que es básicamente lo más importante dentro de la cultura ya avía mencionado que va intrínseca una serie de valores como la convivencia en la cual se resalta mucho otros.

Pues voy a citar de nuevo a Dominique Wolton en el libro sobre sobrevivir a internet en el que decía que cuando más rápido se desarrollan las tecnologías antes percibimos los que nos separa, entonces si nosotros nos apegamos mas a la tecnología más nos vamos a separa de la sociedad ósea que estamos en las implicaciones sociales serian netamente desligarnos de ese significado de lo que es sociedad, de lo que es convivencia, de lo que es compartir y culturizar a las personas. Por otro lado para soportar las implicaciones políticas de la desescolarización tenemos que tener claro que la educación virtual esta directamente conectada con el uso de la red y de nuevo me remito al libro sobrevivir a internet en el que Dominique Wolton resalta la siguiente frase que me pareció muy interesante, la tecnología es solo un instrumento, los dictadores utilizan la radio, la televisión o los satélites y mañana utilizaran el internet que para nosotros sería el medio por el cual se desarrollaría la educación virtual igual que la democracia, entonces a que va ligado esto si nosotros vamos a utilizar el internet como medio para educarlos virtualmente nos estamos volviendo acríticos porque como mencionaba un compañero anteriormente nosotros vamos a ver lo que ellos nos quiere mostrar mas no vamos a tener sentido de pertenencia y una crítica ante lo que la sociedad nos muestra, y pues por ultimo las implicaciones económicas es muy claro que si estamos hablando de una educación virtual como acá decía nuestro representante de CEMERE dice que entonces bueno la educación virtual ¿Quién va a pagar la educación virtual? Lógicamente lo van a sacar los padres porque si los padres abogan por una educación virtual es porque ellos tienen el dinero y van a pagar entonces que pasa si nosotros permitimos ya sea a corto o a largo plazo que todos los niños comiencen a educarse virtualmente, vamos a quitar esas responsabilidad al estado de responder con un monto por una educación que para ellos tiene que ser presencial entonces ellos se van a horrar un dinero a si sea poco o mucho se van a hora un dinero para invertir en otras cosas haciendo caso especifico en Colombia como se ha dicho que en la guerra, en nuestra guerra interna se hace una inversión muy grande, entonces se le quita esa responsabilidad al estado y ese dinero que se invierte en educación presencial va a estar a libre elección de ellos.

Padres que abogan por una educación virtual

Pues yo quería retomar un poco lo que dice acá el compañero es que el fundamenta y pues dice que si uno tiene una educación virtual es igual a tener un pensamiento crítico y es igual a radicarse de la sociedad tiene algún ejemplo o algún estudio sobre eso.

Confederación Iberoamericana Sindicatos de Enseñantes (CISE)

No yo lo estoy remontando a esta frase muy clara de Wolton en su libró donde dice que los dictadores pues sobraría aclarar el termino que utilizan la red ósea que utilizan han utilizado la radio, la televisión los satélites y próximamente el internet si ustedes quieren soportar una educación virtual usted como va tener la capacidad de criticar algo que para ellos está bien, algo que ellos le quieren inculcar mediante la internet, ósea no es eso ser acrítico.

Corporación de Empresas Multimedia para la educación de Recursos Educativos (CEMERE)

Usted me está diciendo que solamente con lo virtual uno es acrítico, yo le digo que también con lo presencial uno es acrítico. Prueba de eso aquí en la universidad cuando vivimos la época de paro avían profesores que probablemente estudiaron físicamente que son ingenieros que son personas matemáticos físicos que se oponían rotundamente a dejar de hacer clase ellos a toda costa querían hacer clase y ellos aun así estando consiente de la situación tan tremenda que estábamos viviendo se oponían entonces uno dice estas personas son acríticas por que ellos mismos se están viendo perjudicados y aun así no caen en cuenta que tienen que defender lo que es de ellos, entonces puede que si salgan personas acríticas virtualmente pero presencialmente también las hay y creo que son mas bastantes más.

Confederación Iberoamericana Sindicatos de Enseñantes (CISE)

Que pena pero no se si no me han entendido el modo en que estoy viendo la frase que estoy resaltando, que sobretodo que mañana usaran el internet usted nos quiere vender a nosotros un servicio que va hacer por la web, que va a servir a esas personas a esos políticos que son, porque sinceramente son los imperios es algo ósea muy lógico que ellos quieran permitir una educación virtual cuando van a evitar que las personas critiquen algo que ya están usando y como usted va hacer una comparación de algo acá de la universidad como tal cuando realmente yo creo que el monto de personas acríticas a una educación virtual a una educación presencial ósea no hay relación alguna por lo menos acá se veía apoyo así no hayan estado todos apoyando por lo menos se iba a, se intentaba educar a la gente sobre qué era lo que estaba pasando y aun que sea tenían el juicio de decir no yo estoy en desacuerdo y así fueran los argumentos más absurdos y los más comunes los daban ósea no creo que haya una relación directa frente a eso.

Profesores que Abogan por una Educación Presencial

En el libro de que está haciendo nuestras mentes superficiales, que está haciendo internet con nuestra mentes superficiales se habla de Google como la iglesia de la web y la internet como el modo de un malabarista, entonces la forma de aprender del niño ahora va hacer como un malabarista por las distracciones que hay en la web, entonces la misma calidad de lo que el niño está aprendiendo va ser va estar sujeta a los términos de web a las paginas que van a enseñar póngase que aquí me están preguntando ¿Qué implicaciones tendría? Entonces se supone que en ese momento ahora la educación obligatoria no existe si no que la educación virtual es la que depende entonces las implicaciones sociales traería una pérdida de calidad, digamos en ese proceso sería una mala calidad debido a que lo que enseña un profesor entonces lo va a tomar digamos los programas potentes o algo así entonces en un texto que se llama es sobre David que es los diplomas de factoría digitales. El habla sobre la educación virtual dada a la educación presencial ósea que la educación presencial se quita y quedara la

educación virtual entonces en los diplomas digitales el habla que las empresas el habla sobre la UCLA la universidad UCLA y de sobre que unas empresas querían llegar a retomar a decir la educación virtual era lo mejor, entonces utilizaba la publicidad de pagar o remunerar a los profesores PSP los que tiene doctorado los que según saben más que todos porque están muy especializados si se enteran bien un profesor *de* doctorado necesita muchos años de estudio y tienen sus años de estudios presencialmente sí, pero él no fue formado así como educación virtual entonces llega el profesor de doctorado y dice que la educación virtual por medios informáticos y por medios de comunicación va hacer la mejor si, entonces las empresas se encargar digamos que de vender una idea falsa

Sesión seis (6)

Preguntas siete (7) y ocho (8)

Modulador:

Vamos a terminar la sesión que teníamos, con las ultimas dos preguntas del debate, pues... por hay una sugerencia así suelta que por favor, con las preguntas tratemos de contestar lo más conciso y directo que se pueda y esperemos que cada representante de una respuesta y después de eso comenzamos el debate o refutación que tengan en cuanto a esto.

Entonces la pregunta es: **¿Deberían los gobiernos permitir que los padres educaran a sus hijos sin llevarlos a la escuela? ¿Debe ser la escolarización un derecho o también un deber?**

Representante: Grupo de Docentes Investigadores de Cuaderno Pedagógicos Iberoamericanos dice:

Pensamos que no, que no... En cuanto a la pregunta, que no.. Los padres no pueden educar a los hijos sin necesitar de una escuela como tal porque no... La educación que se tomaría hay no satisfacería todas la necesidades que tiene en cuanto a un niño, en cuanto a su personalidad, su integridad y a su cultura; entonces ehh, también asumimos porque ese dinero sería mejor presupuestado a más escuelas, a mejor profesorado y a mejor calidad de la educación para cada uno de ellos. Emm, ¿Debe ser la escolarización un derecho o también un deber? Pues... Pienso yo, y pesamos los Profesores Iberoamericanos que... debe ser un deber porque.... Cogemos de las mismas palabras que significa un derecho y que significa un deber, entonces derecho viene a ser: La voluntad elevada a la categoría de ley de la clase dominante, su contenido está determinado por las condiciones materiales de vida de esa clase por los interese de la misma el derecho se estructura como un sistema de normas de reglas de conducta estatal, entonces el derecho viene según el país y según las conductas estatales de un régimen de clases; el deber significa: necesidad moral en cuanto a las obligaciones, entonces... Entonces yo lo tomo como un derecho.... (inversión multimedia). Aumentar la cantidad de personas educadas, que en un futuro ingresen a universidad y hay cumplan trabajando y poniendo de su parte.

Modulador dice:

Los padres... Que abogan por la educación virtual tienen la palabra.

Representante: Confederación de Iberoamericana de Sindicatos de Enseñantes (CISE) dice:

Bueno desde CISE... Nuestra posición es muy clara. La *pizarra*, la tiza y el

profesor no puede ser sustituidos por un ordenador, es por eso que para nosotros la escolarización es un derecho, transmitiéndonos de nuevo a las palabras de Wolton (Dominique Wolton) sobre los dictadores y avances tecnológicos, es lógico que ellos permitan que eduquen a los hijos su antojo ya que no solo va ser una forma más sencilla de manejar los limites a su antojo sino que además de ello van a estar liberándose de una responsabilidad más.

Representante: Maestros de Tecnología y Pedagogía que Abogan por una Educación por Internet dice:

Bueno primero que todo muy buenos días para todos, em. En cuanto a las preguntas que... Vemos ahora, pienso que la educación por parte de los padres no es que sea muy conveniente a no ser que sea un profesional, ¿si? Pienso que... ¿si se puede?, pues si... Por medios tecnológicos, ya sea como libros, internet, medios multimedia. Pero si es un padre que... A simple, groso modo de decirlo.... Solamente tiene los primeros seis (6) años de educación primaria entonces pues no creo que sea muy conveniente, sería conveniente en el caso de los valores, el modo de comportarse en una sociedad y ese tipo de cosas, pero no es que sea muy conveniente la educación por parte de los padres sin el apoyo de un profesional para la educación óptima de este ser. En cuanto si ¿la educación es un derecho a un deber? Pienso que es un derecho, un derecho pues para... el personaje, para que sea pues gratuito y tenga que ser directamente con recursos del Estado.

Representante: Corporación de Empresas Multimedia para la Edición de Recursos Educativos (CEREME) dice:

Yo coincido que tiene que ser un derecho, independientemente de que sea virtual o no, la educación debe ser un derecho que debe gestionar el estado a las personas... Ehh, yo creo que así como ya hemos lo venido diciendo desde mucho antes... Ehh, esto viene a ser un proceso, no podemos pedir que ya el día de mañana sea solo educación virtual, por lo tanto inicialmente los gobiernos pueden tener al comienzo los dos modelos de educación, creo que los resultados hablaran por si solos y a la final se terminará implementando el modelo de educación virtual y.. Eso es todo.

Representante: Familias por una Educación Libre e Independiente (FELI) dice:

Bueno pues, primero parto de la pregunta que dice que sí ¿el gobierno primero deberían educar a sus hijos en lugar de dejarlos ir a la escuela?. Me parece que si, porque igual es autonomía de cada familia, yo lo llevo o no lo llevo, ¿cómo lo educo?, por medio internet, virtual o presencialmente y... Por otra parte estoy de acuerdo con mi compañero que dice que... La educción es un derecho y pues en este momento la educación presencial, poco a poco se ira yendo a la educación virtual hasta que lleguemos a la educación netamente virtual.

Representante 2: Familias por una Educación Libre e Independiente (FELI) dice:

Observamos que... Muchas veces la educción por parte de la escuela se basa en los valores éticos y morales en donde nosotros como padres, logramos como reemplazar esta metodología tradicional, en donde nosotros como padres los de familia podemos tomar esa postura, en educar a nuestros hijos de una forma... más óptima, que obviamente mostrando nuestras integridades que queremos reflejarles a ellos, querer que... Hagan ellos en un futuro y liberarlos de esa.. presión cotidiana que se presentan en estas escuelas de educación informal, que lo único que hacen es en cierta o alguna otra manera, como.... resguardarlos en cierta medida a un sentido... de competitividad... y de... simplicidad, entonces ampliamos en cuanto a la educación, pues de los padres de familia, que ya con la aprobación de la educación virtual ya podríamos plasmar lo que viene siendo la otra parte de la educación por parte de nuestro hijos.

Modulador:

La siguiente es: **¿Cómo afectaría a la socialización y a la educación de los seres humanos el desarrollo de internet y de las nuevas tecnologías?**

Representante: Familias por una Educación Libre e Independiente (FELI) dice:

Bueno a la ¿socialización? pues es obvio que se va a disminuir en un buen porcentaje, pero el hecho de que haya la internet, el hecho que haya educación virtual no quiere decir que la socialización se va acabar completamente, que eso es el _ _ para _-. Lo otro no, como padre de familia... me gustaría que a mi hijo.... Ehh no, me explico; en el colegio se coge hábitos poco éticos, eso acabaría con la educación virtual y volverían... Las nuevas tecnologías y... Bueno... La socialización me parece mucho mejor así, ya que pues nuestros hijos, por decirlo de otra forma... van a tener muchos más conocimientos.

Representante 2: Familias por una Educación Libre e Independiente (FELI) dice:

En cuanto... algo fundamental que es la socialización, que... desde un principio se tomó como el objetivo primordial de la red, fue compartir información, a partir de que... Se fue haciendo muy eficiente, observamos que... No solo se está presentando para brindar información sino para actividades de todo tipo, entonces pues a nosotros como padres de familia, nos preocupa eso, porque... cierta simplicidad, en cuanto a lo que queda la educación se está dejando a un lado y de ese lado se está yendo a más como a un sentido popular en donde obviamente, se están generando intereses de la popularidad de lo que genera la red y... Se está olvidando generalmente lo que es... La educación y al buen flujo de información.

Representante: Corporación de Empresas Multimedia para la Edición de Recursos Educativos (CEREME) dice:

Pues, yo también digo que las nuevas tecnologías tienen que impactar positivamente a la sociedad, gracias a la gran cantidad de información, la veracidad de ésta ya…. la calidad de la nueva educación. Yo creo que hay que quitarnos dos nemesis de la cabeza, y es: el primero, que la educación virtual va de la mano con altos costos porque creo que no tiene que ser así; y el segundo: es el concepto que tenemos de que las personas que tienen... un alto... ¿Cómo decirlo bien? Que pasan bastante más tiempo de lo normal en un computador son seres asociales, que son seres sin vida, me parece que es un nemesis bastante.... excluyente para estas personas, porque... Creo que conozco bastantes casos de personas que tienen completamente una vida normal y aún pasan bastante tiempo al frente de un computador entonces, no tienen, hay si... No coincido, no tiene porque afectar una vida social independientemente de que no asista a una escuela puede seguir haciendo su vida social en su casa en su barrio.

Representante: Grupo de Docentes Investigadores de Cuaderno Pedagógicos Iberoamericanos dice:

Nosotros los profesores no estamos de acuerdo con los de las empresas, por varias razones pues... hay varios cambios que en este momento de por si se están presentando entonces, hay algo.... Voy a leerlo en orden según que ellos dicen que los ordenadores se mantienen inertes, que no moldean el pensamiento y que no hacen nada que... La sociedad misma no va ser moldeada por ese mismo pensamiento, por ese mismo ordenador entonces, lo que ya sea ha venido aclarando desde preguntas anteriores es la programación de nuestro cerebro, otra también que es bastante discutible son los problemas de salud como: Estrés, cansancio, el sedentarismo, obesidad, pereza o perdida de autosuficiencia; en los niños pérdida de creatividad y de ... Imaginación; entre las sociedades pérdida de comunicación interpersonal, también se abren brechas como creación de cibernautas, de culturas cibernáuticas. Hay

varios libros que ya se han escrito, un hombre escribió un libro sobre: ese cambio social que se está dando es el aceleramiento, se llama "sociedad de aceleramiento o sin pausa". También se da la pérdida de integridad en los jóvenes, en la llamada... Vida cibernáuticas entre muchos tantos. Vida cibernáuticas por medio de redes sociales: Facebook, Twitter, Youtube. También se abren brechas tecnológicas, en el modo de uso de los computadores, siendo los niños en cual lo usan colegios, en la casa ... También el manejo de la información como verdadera sin ser revaluada, además la internet es una divinidad, todo lo que dicen es cierto, o sea la información que se da por la internet entonces, casi no se revalúa porque... entonces, ya según fue revaluada anteriormente entonces, se tiende a que es cierto. Por medio a las personas: la tendencia a lo rápido, a lo fácil en donde lo que gaste un menor esfuerzo es lo mejor entonces, si están habiendo varias pérdidas entonces, yo expongo que los medios informáticos moldean el pensamiento y adecúa adaptabilidad del sujeto a ellas mismas; por ejemplo antes de la internet habían diferentes medios de comunicación, como son: la televisión, la radio, el periodismo entonces, esos medios de comunicación y de información se vieron influidos también por la internet. Ahora digamos la internet, si no se dice en la televisión que digamos dan las noticias síganos en nuestra web, en nuestra página web porque todos los medios de comunicación se moldean a la misma red, a la misma web, es el medio de comunicación digamos global. Hay también varios problemas entonces, los voy a citar y después lo...

PROFESORES IBEROAMERICANOS

Y mucho menos sociales en la felicidad y socialización en la convivencia aparece como los seres humanos nos hacemos mejoremos unos a los otros y aprendemos a ser personas con las demás personas y donde mejor que en las escuelas

MAESTROS TECNÓLOGOS

Buenos días, yo estoy en contra de lo que piensan mis compañeros para el uso de la socialización será mas amplia recuerdo que mas del 90% de los jóvenes de hoy en día manejan dos, mínimo una red social, entonces hay mucha mas comunicación mas rápida en el sentido de que no tendremos que viajar hasta por decir España para conocer otra persona, si será mucho más efectiva y rápida por medio del internet y la nuevas tecnologías y podemos conocer personas que la verdad sin la tecnología no podríamos conocer en la vida, culturas totalmente distintas a las de nosotros ser más amplia de lo que sería sin tecnologías, en cuanto a la educación esta tendrá mas información de la que nos pueden brindar las escuelas como por decir mas fuentes mas personas que tengas más puntos de vista, será menos tradicionalista, la verdad las escuelas de hoy en día llevan una formación académica desde hace 20,30, 50 años que tiene muy pocos cambios a la final, lo único que tiene cambios en si será la tecnología como seres humanos estamos acogidos a la tecnología porque esa es nuestra naturaleza. Pues con la educación virtual se tendrán mas puntos de vista obviamente el pensamiento mas crítico, de acuerdo a los puntos

que uno pueda encontrar en la red, será un poco mas imaginativo, creativo tendrá mucho auto superación ya que el internet nos ayuda a ser muy independientes y eso se dará por medio del aprendizaje, auto aprendizaje

A: Complementando un poquito lo que dice mi compañero y pues exponiéndole a los profesores de cuadernos entonces ante la educación virtual simplemente lo
que se pretende es hacer un reemplazo, en cuanto a que ,a lo presencial a lo virtual teniendo así aspectos positivo donde van a ver más comodidades en cuanto a los padres los estudiantes y los educandos , en que sentido, en que va a haber facilidades de tiempo, va a haber expresión sea actual se a en cualquier medio, ya sea social virtual o simplemente con un compañero que este viendo sus mismas materias o algo así extraño, en total la educación virtual no creo que genere una anti socialización de los contenidos que va a haber en la red. En cuanto a los contenidos que hay en la red, en la información que hay vaga, como dicen contenido basura, van a haber programas y va a haber un estudio en donde se va a eliminar esa información basura. No, totalmente van a ser los contenidos que hay en internet, no, ya es otra cosa que el estudiante quiera ir a buscar verificar o aumenta r sus conocimientos en la red, eso es lo que llaman contenidos protegidos. En cuanto el ser como persona no creo que se vaya a ser una persona individualista anticrítica y que se quede así solo en una habitación, no lo creo es simplemente un reemplazo como venía diciéndoles de la educación presencial, para eliminar ciertos estigmas y ciertos aspectos negativos que tiene la educación presencial en estos momentos.

REPRESENTANTE DE CUADERNOS PEDAGÓGICOS

Pues ellos me dicen que va a ser efectiva, que va a ser rápida, que van a aprender más de cultura, que la educación va a generar un pensamiento critico, que va a ser creativo, auto aprendizaje, que van a haber comodidades, adecuación virtual, que no se va a dar anti socialización, en varios argumentos si se han dicho que se pierde varios tipos de cultura digamos en la misma imaginación del niño, cuando quiere construir algo nuevo, ya se le ha dado todo, todas las herramientas, toda la tecnología, el niño recurre a las tecnologías , está perdiendo la creatividad, está perdiendo la imaginación de que recurría a nuevas cosas a ,o que él quiere a lo que el desea. En muchos estudios siempre se expone que la mayoría, en un estudio del libro mentes superficiales se expone que la mayoría de jóvenes estadounidenses se la pasa mucho tiempo en el televisor, mas de tres horas, además mucho tiempo en la web, en la internet y que consulta muy poco periódicos y noticias. Entonces que cambios están sucediendo, el se esta exponiendo a la información que le den las mismas noticias que le de la misma web en vez de ir el mismo a buscarlas por otros medios. Pensamiento crítico yo no creo porque la información se la dan para que el solo la manipule y se dé una serie de contenidos, no hay pensamiento crítico porque no hay con quien reevaluarlo.

La creatividad no se da del todo cierto porque en otros estudios que mostraron se hizo que se implementaran las tecnologías en un colegio entonces por ese estudio pasó tres años y se le preguntaron a los estudiantes, el profesor decía que eso motivaba la imaginación y la creatividad se preguntaron a los mismo estudiantes sobre lo que se estaba haciendo ese estudio y ellos respondieron que no, no había imaginación y creatividad y tampoco por medio informáticos y tecnológicos se esta dando un aumento en la calidad de educación que se veía reflejada en las mismas notas. La auto superación no creí que dependa de la misma red porque si se supone que solo es información, contenido entonces la red y la web es un mundo, es un mundo inalcanzable, bueno inalcanzable no, sino infinito en el cual hay mucha información y no se puede pretender que el cibernauta se controle o se dependa. Los cambios son drásticos. Lo que ellos me exponen y me han expuesto mucho tiempo atrás es que tratan de darme la solución pero son varios tantos los problemas que se crean por la educación virtual si es que se llegara a tomar.

Entonces voy a manejar los dos modelos, educación virtual y educación presencial, la educación presencial está predispuesta por unos ítems por unos años de estudio, según las capacidades de la persona ellos pueden avanzar según indique. La educación virtual

puntos a favor que ellos dicen es que estudia y va a su propio ritmo pero también se generan varios cambios hay un manejo de la persona y de la programación de su propio cerebro y de la misma adecuación de lo social, entonces digamos no pretendan ser persuasivos y definir con argumentos en los cuales se de la tendencia a lo rápido y a lo fácil para cambios tan drástico en la socialización. También supóngase que se va a adecuar la educación virtual entonces como van a ser los trabajos, virtuales, como pretende enseñar medicina a un estudiante que necesita tener esa practica, tampoco puede decir que tratar de eliminar ese némesis. La educación virtual tiene mayores costos, si necesita un programa y ese programa me va a generar mas costos yo necesito cumplir esa necesidad así como cualquiera, entonces la persona que necesite suplir esa necesidad y que este dándosele educación virtual va a sacar de su bolsillo porque cada persona depende de su propia educación virtual, nosotros los profesores iberoamericanos no concebimos la educación virtual como educación sino como pseudoeducació

Donde la información por computador no sirve, ustedes van a hacer acompañamientos con docentes ustedes hacen el acompañamiento con docentes mediante el uso de estos medios, los programadores, la red, ustedes no pueden estar presencialmente con ellos, entonces lo que hay que notar es eso, ustedes no pueden estar en un acompañamiento con ellos porque físicamente no pueden estar con ellos y no pueden retroalimentar la información el estudiante

1. Ante eso si se puede hacer un acompañamiento pero es virtual, ¿por medio de qué?, de conferencias

No, sí, sino que la contradicción del compañero entra es que el está diciendo que no todos los medios que se van a utilizar son medios informáticos, o sea el mismo dijo no todo van a ser conferencias ,no todo van a ser

charlas ,si no que exclusivamente se va a hacer una retroalimentación, para hacer esa retroalimentación, que él dice por medio físico tendría el docente que estar con él, y si yo estoy dando clases como docente a un grupo de España y yo estoy aquí en Colombia me sería muy difícil ir hasta allá a responderle una pregunta, entonces bien; de pronto esa es la contradicción, no sé si me hice entender un poco pero..

2. Yo quiero retomar un puntico que dijo el compañero presente de profesor latinoamericano que era un punto sobre la efectividad y la crítica, entonces yo quiero hacerle una pregunta para usted como seria la formación o los pasos a seguir para una persona con beca física por beca recreativa; para mí sería pues que se yo ensayos sobre alguna lectura, ahí está exponiendo cierto tipo de critica con respecto a si cierto tipo de lectura, cierto tipo de obra o cierto tipo de situación, entonces el pensamiento y la creatividad ahí mismo se están desarrollando porque esta obligando a la persona a pensar y a mirar como es la cuestión, entonces quisiera saber como usted explica eso.

3. Pues, compañero usted mismo se está respondiendo así mismo; entonces como, los hipervínculos que ustedes manejan son los medios de información en los cuales se .van a apoyar sobre el texto que el va a comenzar entonces el joven se va a dirigir a los hipervínculos, pero la información es tan macro, que ya se debieron haber hecho varios estudios, vuelvo a recalcar nuevamente que el joven pierde la atención y la concentración; entonces, esa creatividad que usted me dice y esa crítica se pierde en cualquier momento; si quiere se lo explico de manera implícita, digamos de manera analítica, ahí dos memorias, ahí la memoria a largo plazo y la memoria a corto plazo, la memoria a cierto plazo se encarga de reevaluar la información que le llega en el momento, si la información es importante y se mantiene por medio de concentración, esa información va a la memoria de largo plazo, cuando se llega a la información de largo plazo el cerebro guarda esa información y la predispone para cuando la necesite , pero con tanta información el estudiante recalcando el plan de información en segundos no puede analizarla toda, solo decide leer por partes, entonces como yo haría?, mientras más digamos; el joven o el niño o la persona que se disponga a hacer el ensayo, entonces definiría digamos, sobre el tema que él quiera buscar y le daría algunas referencias de libros o paginas, pero en finitos para que el mismo dependa de sí mismo, entonces vienen las redes sociales, o las tecnologías como herramientas ,pero lo que le quiero explicar es que puede ser las herramientas digamos, muy potentes muy útiles ,pero no puede abarcar tanto como para que sean un modelo de educación, ¿por qué?; esta es la respuesta ,entre más inteligente el operador más tonto será el usuario ,si me dicen que quieren volverlo más potente que cubra más cobertura, que el estudiante sea más inteligente, sea más crítico, sea más creativo, que haya tantas cosas, tenemos que ir de la mano, pues si de las tecnologías, pero no sobrepasarnos porque si se vuelven las tecnologías más inteligentes más tontos se van a volver los usuarios por que los usuarios van a depender más de esa tecnología, entonces van a recurrir mas a ellas, lo que se quiere es lo contrario, que estas herramientas se utilicen cuando el joven , o la persona pensante las necesite, no en todo momento solo en el momento en el que quieran recurrir a ellas pues, pueda utilizarlas pero lo que nos va a pasar si se pone es modelo de educación virtual es que todo va ser por medio virtual, entonces el moldeamiento físico y el movimiento presencial va a desaparecer y esa es una

patente bastante importante para la misma educación y para los mismos desarrollos de la creatividad y el pensamiento crítico de la persona, por lo mismo que le digo lo que pasa con la misma educación virtual es que crearía un individualismo completo por que si se quiere, educar a cada persona según su familia entonces, van a ser conjuntos de cada persona que estudie en familia digamos familia a, b c, d entonces los va a llevar por medio cibernético , pero lo presencial es que se reúnen que critican el mismo modelo en el cual los estudiantes van a estudiar y así están socializando si el hecho d estar estudiando, con solo jugar fútbol ya esta socializando con hablar, con comer ,con salir a tomar algo, digamos planear ir a una fiesta, los medios tecnológicos puedes está ahí, pero deben estar como herramientas. Nosotros los profesores iberoamericanos no estamos dispuestos a tomar esa medida de quitar la educación presencia y poner la educación virtual por que se corren muchos riesgos, porque hay muchos problemas en eso y la educación virtual digamos, no puede como tal ser educación por que, como ya les he dicho es un error de ecuación por los mismos problemas que trae.

CONCLUSIONES DE LA CONTROVERSIA

Moderador:

De pronto allí pasamos a pedirle a cada grupo que se haga una conclusión de todo lo que hemos hablado, de lo que quiera dar desde su punto de vista, que no la presente para pedir la opinión del publico la aceptación o el rechazo desde su punto de vista en cuanto al debate que se ha dado sobre educación virtual o presencial.

1. Pues voy a tratar de ser lo más conciso posible, en un mundo tan acelerado en el cual no tenemos tiempo digamos de tomar un café porque tenemos que hacer una cantidad de trabajos, llega la tecnología como herramienta, pero entonces no podemos tomar la tecnología para que hagamos todo, no podemos depender totalmente de ella, tenemos también dar un paso para que nosotros dependamos de nosotros mismos mas no de las tecnologías, que las herramientas y las tecnologías de la comunicación sean unas herramientas y que nos ayuden a avanzar pero que no nos manipulen, que no sean nuestra oración nuestra dignidad ,ahora entonces yo lo que les digo es que piensen bien antes de tomar una decisión y que no aboguen por la educación virtual por que como ya les he explicado no tiene digamos, la capacidad como tal para ser de educación y si lo llega a tener pues, generaría cambios drásticos, que no sabría explicar, no se adivinar el futuro ,entonces lo que les digo es que la educación virtual no se puede tomar como educación, y que utilicen las tecnologías como herramientas, como buenas herramientas para llevar su proceso.

2. una sociedad integrada y una sociedad tolerante solo es posible cuando todos los ciudadanos en una sociedad tienen acceso a condiciones de igualdad y eso es por medio de la cultura y esto logra se por fin a la asistencia a

una escuela.

3. Dando así una conclusión, pienso que Ia educación virtual es el futuro, porque según decía un escritor, Fernando Sabater, él decía que la educación a medida que pasaba el tiempo tenía que ir amoldándose a las nuevas tecnologías o a los nuevos medios de comunicación o socialización por el cual, hubiera el presente , pienso que la educación virtual es manejar una manera adecuada haciendo que se vea de una manera presencial, un moldeamiento psicológico perfecto, sin dejar de lado la sociedad y dejar el pensamiento crítico y la creatividad de lado, obviamente, las materias que se han impartido obviamente no se tiene que quitar del currículo actualmente si no que va a ser mejorado muchísima más información, contenidos protegidos, será mucho más óptimo el manejo de tiempo personal, simpárteme termino con la frase ,la educación virtual es el futuro.

4. Está claro que el mundo tiende a avanzar por eso el compañero la respuesta, pues en un momento se va a dar, pero uno de los valores que más pesa a favor de ella es la educación que va a ser de un modo mucho más personalizada, más que cara para persona que para un grupo de personas, otra cosa que decía mi compañero, el padre de familia, es qua la escuela física como tal impone unos paralelos y un método de enseñanza por lo cual le da a la persona el cómo investigar, cómo sacar información de varias fuentes,

5. Además de eso, nosotros vemos que la educación virtual como medio innovador podemos mejorar nuestra educación basándonos principalmente en la educación formal en cual vimos en las sesiones anteriores, yo planteaba que había un estudio que por cada mil personas que ingresan a estudiar solamente dos personas logran culminar una educación formal y doctorado, a partir de este tipo de iniciativas ,esto quiere decir que esta educación formal no está siendo eficiente, no esta aportando a las personas entonces por medio de la educación virtual proponemos sacar esa iniciativa y generar ese acceso a la información y podamos educarnos de una mejor manera ,eficiente y practica y para todos.

6.cuando la sociedad se pudre cada vez mas y mas y mas ,creo que a nadie le escuche una propuesta para mejorar esto ,nosotros si lo estamos haciendo y es representando la leve esperanza que al menos con la educación virtual se pueda mejorar la calidad ,por otro lado la conclusión que yo saco es que la educación virtual es posible es viable y es adecuada, que tiene problemas si, que se deben corregir ,pero ahí que tener en cuenta que esto es algo relativamente nuevo, que escasamente las plataformas de educación virtual que conocemos son SENA y UNAD que no son especialmente las mejores, sin embargo reitero lo que dije al comienzo ,necesitamos un cambio ,lo necesitamos ahora y nosotros queremos intentar ofrecer esa posibilidad ,me pareció interesante que mencionaran a Fernando Sabater por que el tiene un modelo de enseñar en sus libros de manera bastante interesante, porque se da cuenta que la típica rigidez de los maestros.

Sólido no es tan efectiva para educar los niños, de hecho tiene libro como ética, para para favor, que enseña la ética de una manera distinta a su hijo que de la que lo hace el profesor algo que se ve difícilmente en una hora de clase, muchas veces no se ve realmente tanta actitud.

Moderador: entonces ahora vamos a escuchar la opinión el publico en cuanto a si apoyan o rechazan la educación virtual.

Mi nombre es Alejandro Piñeros y yo estoy de acuerdo por la educación presencial, debido a que la educación virtual nos ofrece información, más no formación.

Mi nombre es David castro y apoyo la educación presencial debido a que no podemos confundir la web y la parte visual, no podemos confundir una herramienta con un medio para la educación

Mi nombre es Camilo rodríguez y yo estoy a favor de la educación presencial ya que la tecnología no pude remplazar los procesos naturales del hombre como lo es la socialización.

Mi nombre es Leisman Romero estoy de acuerdo con la educación presencial, puesto que la educación virtual tiene aún muchos problemas, pienso que es un modelo que se ha venido implementando y se implementará.

Mi nombre es Tatiana Rodríguez y estoy en contra de la educación virtual por que no podemos permitir que se creen mentes mediocres tenemos que ir más a fondo de la educación que es algo impórtate para la formación de las personas.

Mi nombre es Jhon Pinzón y yo abogó por la educación presencial debido a que como han dicho todos presentes, es imposible suplir con la otra los valores que le aplica un ser humano aunque, la educación ya se basará más en la educación virtual

Mi nombre es Jonatán y yo abogó por la educación presencial ya que no hay interacción entres estudiantes y no va a hacer los mismo, va a ver mucha mediocridad.

Mi nombre es Jefferson y estoy a favor de la educación presencial ya que el internet ofrece una herramienta para la orientación se pueda dar.

Mi nombre es Nicolás Carranza y estoy de acuerdo con la educación virtual, por que se que tiene sus problemas y todo, pero creo que si se puede llegar a una buena educación y a unos valores que se pueden inculcar desde ahí.

Mi nombre es Camilo Gonzales, creo que la educación tiene que ser presencial ya que la educación es más eficiente, de pronto en el presente no pude ser tan buen la virtual pero debe ser de pronto un complemento.

Yo apoyo la educación presencial por que es la que apoya la estudiante

Estudiante No. 1

Que las personas tengan una orientación de que es la tecnología para cada uno generar espacios y así preguntarle a las personas ¿Usted qué piensa de la tecnología?, ¿Usted cómo la ve? Que la orientación sea la parte simbológica y mental de cada persona, entonces si se diera la orientación de eso entonces cada persona aprendería a llevar la tecnología de un modo normal, de un modo saludable si se le pudiera decir, y no accederse entonces ya los riesgos cambiarían por que una persona orientada es una persona que ya sabe.... Digamos como el dicho soldado advertido no muere en guerra es definir y parar para pensar que nosotros no podemos que la tecnología nos manipula por que nosotros debemos tomar las tecnologías de la mano como herramientas y llevar las cosas a lo que son y darle puesto a lo que es decir que la tecnología, o mejor darle un título a la tecnología como tal como herramienta útil. La tecnología nos sirve a nosotros pero igual la tecnología nosotros le servimos de igual manera eso de conllevar una tecnología consigo para que no sea un problema para que no sea una adicción, para que no se nos salga de las manos entonces yo pediría orientación tecnológica. Muchas personas usamos el celular pero no leen el manual, es como darle la importancia a lo que uno cree que en verdad importa no es conocer la tecnología por medios prácticos si no también conocerla. Esa es mí propuesta una orientación a la tecnología

Estudiante No. 2

Sería ir y enseñarles para que la mente nos sirve eso. Serían las redes sociales que ya han mencionado anteriormente o la web que también es un medio muy útil.

Estudiante No3

Yo opino que nosotros tenemos que orientar a los niños desde las escuelas para enseñarle eso porque en verdad la mente la tecnología y la ciencia sobre los efectos que tiene esta en el ser humano y su buena utilización.

Estudiante No. 4

Bueno, en cuanto a la ciencia tecnología y sociedad son tres palabras que a la vez están muy controladas pero si nos ponemos a pensar son conceptos totalmente distintos, mi propuesta es que la tecnología fue creada por nosotros! Y pues ha sido utilizada bastante en estos últimos años la tecnología no la tenemos que ver más como un sentido social si no que tiene que abarcar muchos temas simplemente porque los rangos de la tecnología en la sociedad es la información el tipo de aparatos tecnológicos no cabe resaltar que esta tecnología no se debe resaltar solo allí si no que se tiene que ver verdaderamente los problemas que se están presentando no sola mente a nivel social, a nivel político, a nivel económico y a nivel cultural. Y ahora es un aspecto fundamental

la conservación de los recursos del medio ambiente

Estudiante No. 5

Sería interesante crear una página web en donde se puedan ver las posturas de los estudiantes de todos los países del mundo para así para tener una idea global de que piensa la gente de ciencia tecnología y sociedad y como se vive estas tres temáticas en cada país

Estudiante No. 6

Mi propuesta seria crear un poco más de conciencia para utilizar las nuevas tecnologías y no crear una adicción a las tecnologías llamarlas como en verdad son serían herramientas.

Estudiante No. 7

Yo apoyo la parte que dice que se deberían dar los espacios en los colegios para arrancar desde la escuela y orientar sobre el tema de cts., y que le den el aprendizaje de cómo utilizar estas nuevas tecnologías e ir cambiando su propósito

Estudiante No. 8

Mi propuesta sería implantar una materia que sea ciencia, tecnología y sociedad y también podría haber un poyo en la web que podría ser algo así como un foro entre diferentes colegios que ideas tienen y como se podría corregir cierta ideología errada que hay entre los alumnos de estos colegios

Estudiante No. 9

Mi propuesta sería como enseñarlo en los colegios pero no tanto como materia si no más como con conferencias llegar a un colegio y hacer una conversación de cts. y hacerles caer en cuenta sobre eso, por que esa problemática es de una sola clase dos por mucho y entonces se tornaría aburridor se podría ir a universidades colegios institutos.

Estudiante No. 10

Tomando como primicia que el problema no es ni la ciencia ni la tecnología yo tomaría más como las intenciones que tiene esta sobre la sociedad en el colegio no siempre vemos materias relacionadas con el tema realmente en mi vida jamás toque algún tema relacionado con este. Tenemos claro también que no sabemos manejar muy bien el poder, la tecnología nos da una ventaja sobre la naturaleza aplastante pero muchas veces

la utilizamos para destrozarla y no para mejorarla que sería lo ideal por eso yo reitero que mi propuesta seria infundir más una nueva visión en los colegios quizás si una nueva materia y eliminar conocimientos que probablemente no vallan a utilizar los alumnos de bachillerato.

Estudiante No. 11

Mi propuesta seria aprovechar los medios de comunicación que tenemos tanto la televisión como la web para dar a conocer la problemática real que sufren los países a través de la creación de más tecnología, más ciencia pero a un alto nivel de pobreza y un ámbito social fuerte.

Estudiante No. 12

Más espacios en colegios ya que tomamos nuestras bases para nuestras vidas y orientar a los estudiantes para que valla profundizando más en el tema.

Estudiante No. 13

Mi propuesta sería dar espacios a nivel nacional como la televisión, la radio para informar ese pensamiento que tenemos sobre la ciencia y la tecnología en la sociedad entonces esta seria básicamente mi propuesta.

Estudiante No. 14

Bueno, yo estoy de acuerdo con mis compañeros y es en orientar a los niños para que usen la tecnología como una herramienta y no abusen de ella.

Estudiante No. 15

Yo propondría como fortalecer la educación presencial con la virtual así haríamos de esta unión una educación más completa y así cualquier persona podría acceder a ella

Estudiante No. 16

Mi propuesta sería implementar una materia que hable de estos tres conceptos de una forma más implícita a la sociedad y no tan mecánica como se ha venido dando en las instituciones