

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

ATE para la Identificación de Problemas Tecnológicos

Leydy Astrid Beltrán Ortiz

Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Facultad de Ciencias y Educación
Maestría en Educación en Tecnología
Bogotá D.C.
2019

ATE para la Identificación de Problemas Tecnológicos

Leydy Astrid Beltrán Ortiz

Trabajo de Grado para optar por el título de
Magister en Educación en Tecnología

Modalidad: Investigación

Director
Oscar Jardey Suárez

Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Facultad de Ciencias y Educación
Maestría en Educación en Tecnología
Bogotá D.C.
2019

ARTÍCULO 23, RESOLUCIÓN #13 DE 1946 “La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Sólo velará porque no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y porque las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vean en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia”

Agradecimientos

Este trabajo de investigación es el resultado de esfuerzo, dedicación y entrega que permitió la satisfacción del deber cumplido, pero no hubiese sido posible sin la colaboración y apoyo de muchas personas. A ellos, les brindo mis más sinceros agradecimientos por colaborar de manera desinteresada en el desarrollo de esta investigación, especialmente a:

Mi asesor Oscar Jardey Suarez por la paciencia y disposición proporcionada durante el desarrollo de cada etapa del trabajo. Su conocimiento, experiencia y orientación fueron fundamentales.

Mi familia por el continuo apoyo, especialmente a mi mamá Magaly Ortiz puesto que cada obstáculo presentado fue más fácil de sobrellevar gracias a ella.

Las directivas y docentes del Colegio Luís López de Mesa quienes me abrieron sus puertas con cordialidad y ofrecieron confianza en la ejecución del proyecto.

Los estudiantes de ciclo IV de la institución que con entusiasmo recibieron la propuesta y trabajaron con disposición.

Y finalmente, a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, institución que aportó el conocimiento pedagógico y disciplinario necesario para el desarrollo de la formación en la maestría y en la aplicación de la investigación.

Dedicatoria

A mi papi Fabio que desde el cielo y mi mami Magaly, que desde la tierra fueron quienes me ofrecieron todo, gracias a sus orientaciones me he formado en todos los aspectos.

Por ellos, soy lo que soy.

Leydy Astrid

Resumen

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de grado
Acceso al documento	Universidad Distrital Francisco José de Caldas – RIUD-
Título del documento	ATE para la Identificación de Problema Tecnológicos
Autor(es)	Leydy Astrid Beltrán Ortiz
Director	Oscar Jardey Suárez
Publicación	Digital
Unidad Patrocinante	Maestría en Educación en Tecnología
Palabras Claves	Competencias – Identificación de problemas – Análisis de Medios y Fines - Metodología Proyectual – Actividades Tecnológicas Escolares

2. Descripción
El presente trabajo de grado denominado *ATE para la identificación de problemas tecnológicos*, de la Maestría en Educación en Tecnología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, está sustentado desde las dificultades que tienen muchos estudiantes a la hora de reconocer las variables que componen un problema tecnológico, por lo tanto se plantea la creación Actividades Tecnológicas Escolares –ATE- centradas en la fase de identificación de los problemas tecnológicos. Dichas ATE se enfocan en dos estrategias utilizadas en la Educación en Tecnología: el análisis de medios y fines, y la metodología proyectual para favorecer el desarrollo de las competencias en la identificación de problemas tecnológicos en los estudiantes de ciclo IV del colegio Luís López de Mesa.

3. Fuentes

De Zubiría, J. (2013). Las competencias desde la perspectiva del desarrollo humano. *Canal Uniminuto SP*. Tomado de https://www.youtube.com/watch?v=i0tCVRZfySc

Merchán, C. (2008). Elementos pedagógicos para el diseño y ejecución de ATES desde las perspectivas de las OGET. *Memorias Encuentro Nacional de Experiencias Curriculares y de Aula en Educación en Tecnología e Informática: "Diseño Pedagógico de Actividades Tecnológicas Escolares"*. Bogotá D.C.

Merchán, C. y. Murcia, R. (2014). *Uso de activadores metacognitivos en personas con síndrome de down para la mejora del logro académico* (Tesis de Maestría). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá D.C.

Ministerio de Educación Nacional –MEN-. (2008). *Orientaciones Generales para la Educación en Tecnología. Ser competente en tecnología: una necesidad para el desarrollo*. Bogotá. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-160915_archivo_pdf.pdf

Munari, B. (1983). *Cómo nacen los objetos. Aportes para una metodología proyectual*. Editorial Gustavo Gili. Disponible en: http://frrq.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/3723/mod_resource/content/0/como_nacen_los_objetos_bruno_munari.pdf

Newell, H. y Newell, S. (1972*). Human Problem Solving*. Prantice Hall.

Otálora, N. (2008*). Las actividades tecnológicas escolares: Herramientas para educar. Experiencias curriculares y de aula en educación en tecnología e informática*. Bogotá. Tomado de: https://es.calameo.com/books/0013671472bea31de8630

Tobón, S. (2005). *Formación Basada en Competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica.* Universidad Complutense de Madrid. Tomado de https://www.uv.mx/psicologia/files/2015/07/Tobon-S.-Formacion-basada-en-competencias.pdf

Quintana, A (2016). *Didáctica de la Tecnología, presentación prezi*. Tomado de https://prezi.com/hh0tcqh5-vqc/didactica-de-la-tecnologia/

4. Contenidos

El primer capítulo ofrece los elementos previos de la investigación, formulando el planteamiento del problema, la pregunta de investigación, los objetivos, el contexto en el que se desarrolla la investigación, la justificación y los antecedentes. El segundo capítulo contiene las unidades teóricas que fundamentan la investigación, entre ellas: el concepto de competencia tecnológica; la solución de problemas con tecnología, específicamente la fase de Identificación con el análisis de medios y fines, y con la metodología proyectual; finalmente se trabaja la categoría de Actividades Tecnológicas Escolares –ATE-, sus características y clasificación.

En el tercer capítulo se describen los aspectos metodológicos mostrando el diseño, los momentos, las hipótesis y los instrumentos utilizados. El cuarto capítulo se encarga del análisis de los resultados mostrando en gráficas y tablas, los resultados obtenidos antes, durante y posterior a la intervención. El quinto capítulo menciona las conclusiones frente a los resultados obtenidos y responde el problema de investigación a través de cada objetivo. Adicional a ello se presentan unas recomendaciones a tener en cuenta para la educación en tecnología y futuros trabajos de similares características.

Ya para finalizar el último capítulo presenta la bibliografía utilizada en toda la investigación y los anexos del trabajo.

5. Metodología

El trabajo se realizó con una metodología cuasi-experimental con diseño pre-test, post-test con tres grupos, uno de control. Los estudiantes pertenecían al ciclo IV (grados 8° y 9°) del Colegio Luis López de Mesa, todos en similares condiciones cognitivas y socioculturales.

Uno de los grupos experimentales desarrolló la intervención con de una ATE basado en el análisis de Medios y Fines, y el otro con la Metodología Proyectual. Los dos grupos presentaron la intervención simultáneamente, mientras que el grupo control estudiaba el tema con el método habitual de estudio.

6. Conclusiones
Se comprobó que la intervención del tema con ATE favorece la competencia de Identificación de problemas tecnológicos, en comparación con el método habitual de clases. Pero a partir del análisis de elementos estadísticos como el Factor de Hake y la prueba "t" de student se comprobó que había gran diferencia entre los dos grupos de intervención. En cuanto a la comparación de las dos estrategias (Análisis de Medios y Fines y Metodología Proyectual), se determinó que la segunda genera mejores resultados para potenciar las competencias de los estudiantes en la identificación de problemas tecnológicos, puesto que no solo mostró un mejor incremento en los resultados de la prueba post test, sino que favoreció en un desempeño más que la primer estrategia, deduciendo así, que con la Metodología Proyectual es posible favorecer en mejor medida los desempeños en la competencia de identificación de problemas en comparación al Análisis de Medios y Fines, según los resultados obtenidos.

Elaborado por:	Leydy Astrid Beltrán Ortiz
Revisado por:	Oscar Jardey Suárez

Fecha de elaboración del Resumen:	06	12	2019

Tabla de Contenido

1. Capítulo I. La Investigación 1
1.1 Resumen 1
1.2. Introducción 3
1.3. Planteamiento Del Problema 5
1.4. Objetivos 8
1.4.1. Objetivo General 8
1.4.2. Objetivos Específicos 8
1.5. Contexto de la Investigación 9
1.5.1. Condiciones del contexto (físicas y culturales) 9
1.5.2. Situaciones educativas 11
1.5.3. Escenarios de la educación en y con tecnología 12
1.4. Justificación 13
1.5. Antecedentes 16
1.5.1 Trabajo previo o inicial 16
1.5.2. Antecedentes basados en la Identificación de problemas 18
1.5.3. Antecedentes basados en la Actividades Tecnológicas Escolares 20
2. Capítulo II. Fundamentación Teórica 23
2.1. Las Competencias 23
2.1.1. Concepto de Competencia 23
2.1.2. Breve reseña de la construcción del concepto de competencia 26
2.1.3. Características de las Competencias 31
2.1.4. Clasificación de las competencias 36
2.1.5. Competencias Genéricas 36
2.1.6. Competencias Específicas 38
2.1.7. Competencias Específicas en la Educación en Tecnología 38
2.2 Solución de Problemas con Tecnología: Fase Identificación 42
2.2.1 Identificar un problema con el análisis de Medios y Fines 44
2.2.2 Identificar un problema con la estrategia Metodología Proyectual 48
2.3. Actividades Tecnológicas Escolares 50
2.3.1. Características de las ATE 51
2.3.2. Clasificación de las ATE 53
2.3.3. Componentes de una ATE 55
3. Capítulo III. Aspectos Metodológicos 59
3.1. Enfoque y Método de la Investigación 59
3.2. Metodología de Implementación 60

3.3. Población 60
3.4. Momentos del trabajo 61
3.5. Hipótesis de Investigación 62
3.5. Instrumentos 63
3.6. Instrumentalización 64
3.6.1. Prueba Pre-test y post-test 64
3.6.2. Actividades Tecnológicas Escolares 66
4. Capítulo IV. Análisis de Resultados 70
4.1. Prueba Pre test 70
4.2 Durante la Intervención 74
4.2. Prueba Post test 75
4.3. Prueba Post pos-test 79
4.4. Comparación con la prueba "t" de student 80
4.5. Comprobación de Hipótesis 82
5. Capítulo V. Conclusiones 83
Referencias Bibliográficas 87
Anexos 93
Anexo 1: Prueba Pre-test 93
Anexo 2: Prueba Post-test 95
Anexo 3: Cartas de pares expertos: Pruebas Pre y post-test 97
Anexo 4: Cartas de pares expertos: ATE Identificar para Solucionar 101
Anexo 5: Cartas de pares expertos: ATE Proyectar para Solucionar 106
Anexo 6: Fotografías durante la Intervención 111
Anexo 7: Gráficas de pruebas comparación pretest, postest y post postest. 112
Grupo 1 112
Grupo 2 117
Grupo 3 123

Lista de Tablas

Tabla 1. Características de las competencias desde dos autores 32

Tabla 2. Componentes, competencias y desempeños de las OGET para los grados Octavo y Noveno, utilizados en la investigación. 40

Tabla 3. Fases en la solución de problemas de varios autores 43

Tabla 4. Etapas en la Identificación de un Problema en el análisis de Medios y Fines. 45

Tabla 5. Clasificación de ATE según Quintana (2016). 53

Tabla 6. Metodología aplicada en la intervención. 60

Tabla 7. Organización de momentos de la Investigación. 61

Tabla 8. Declaración de Hipótesis de Investigación. 62

Tabla 9. Instrumentos de recolección de información 63

Tabla 10. Relación de preguntas de pre y post test con los desempeños de la competencia de Identificación de un Problema Tecnológico. 64

Tabla 11. Factor de Hake aplicado entre O_1 y O_2 76

Tabla 12. Factor de Hake aplicado entre O_4 y O_5 77

Tabla 13. Factor de Hake aplicado entre O_7 y O_8. 78

Tabla 14. Resultado del Factor de Hake aplicado a las pruebas O3, O6 y O9 79

Tabla 15. Resultado de la prueba “t” comparada con los resultados en el pretest. 81

Tabla 16. Comprobación de Hipótesis 82

Lista de Figuras

Figura 1. Ubicación de la población a intervenir. 10

Figura 2. ATE diseñadas por el profesor Antonio Quintana (2014 - 2016). 21

Figura 3. Mentefacto del concepto de competencia según Zubiría. 26

Figura 4. Escenarios que le han construido el término de competencias. 26

Figura 5. Mapa conceptual de Competencias Cognitivas Básicas. 36

Figura 6. Portada de las Actividades Tecnológicas Escolares. 67

Figura 7. Introducción al tema y desempeño de las competencias a trabajar. Fuente: Elaboración propia. 67

Figura 8. Actividades que verifican el aprendizaje. 68

Figura 9. Introducción al segundo tema. 68

Figura 10. Actividad diagnóstica de las ATE. 68

Figura 11. Actividad de verificación del aprendizaje. 69

Figura 12. Actividad de evaluación final. 69

Figura 13. Resultado de las cinco primeras preguntas de la prueba pre-test comparando a los tres grupos. 71

Figura 14. Resultado de las preguntas 6 y 7 relacionadas con el segundo desempeño de la competencia. 72

Figura 15. Resultado de la pregunta N°8 relacionadas con el tercer desempeño. 73

Figura 16. Resultado de las preguntas 9, 10 y 11 relacionadas con el cuarto desempeño. 73

Figura 17. Fotografía del momento de la intervención. 74

Figura 18. Gráficas de resultado de los tres grupos comparando las tres pruebas a partir de los cuatro desempeños. 80

1. Capítulo I. La Investigación

1.1 Resumen

El presente trabajo de grado denominado *ATE para la identificación de problemas tecnológicos*, de la Maestría en Educación en Tecnología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, está sustentado desde las dificultades que tienen muchos estudiantes a la hora de reconocer las variables que componen un problema tecnológico, por lo tanto se plantea la creación Actividades Tecnológicas Escolares –ATE- centradas en la fase de identificación de los problemas tecnológicos. Dichas ATE se enfocan en dos estrategias utilizadas en la Educación en Tecnología: el análisis de medios y fines, y la metodología proyectual para favorecer el desarrollo de las competencias en la identificación de problemas tecnológicos en los estudiantes de ciclo IV del colegio Luís López de Mesa.

Palabras Clave

Competencias – Identificación de problemas – Análisis de Medios y Fines - Metodología Proyectual – Actividades Tecnológicas Escolares

Abstract

The present degree project called *ATE for the identification of technological problems*, of the Master in Technology Education of the Francisco José de Caldas District University is based on the difficulties that many students have when recognizing the variables that they make up a technological problem. Therefore, the creation of ATE (School Technology

Activities) is focused on the phase of identification of technological problems. These ATEs focus on two strategies used in technology education: the strategy Purposes and means, and the project methodology to favor the development of skills in the identification of technological problems in the students of cycle IV of the Luis López de Mesa school

keywords

Competencies - Identification of problems - Analysis Ends and Means - Project Methodology - Technological Activities at School

1.2. Introducción

Los estudiantes de ciclo IV del colegio Luis López de Mesa han presentado dificultades a la hora de brindar soluciones satisfactorias en un problema con tecnología para sus proyectos anuales, esto se debe principalmente porque les cuesta identificar las variables que componen el problema que se les plantea inicialmente. A pesar de que la resolución de problemas es una actividad cotidiana y que en el contexto educativo es común utilizarla en algunas áreas de formación, se presentan variables que no son fácilmente reconocibles, pero son totalmente importantes para el desarrollo y solución de un problema.

Algunos teóricos como Simon y Newell (1972) y Munari (1983), han trabajado la las etapas y procedimientos para la solución de problemas ofreciendo pautas y metodologías para trabajarla, y la primera fase "identificación" resulta muy importante porque es donde se analiza el contexto del problema para iniciar su desarrollo.

Por tal motivo el presente trabajo se enfoca en la fase "identificación" de los problemas tecnológicos basado en las estrategias propuestas por los autores (Munari, Simon y Newell) con el fin de analizar y describir cómo influyen en los estudiantes para el proceso de solución de problemas tecnológicos a través de Actividades Tecnológicas Escolares.

De tal manera que, el primer capítulo ofrece los elementos previos de la investigación, formulando el planteamiento del problema, la pregunta de investigación, los objetivos, el contexto en el que se desarrolla la investigación, la justificación y los antecedentes. El segundo capítulo contiene las unidades teóricas que fundamentan la investigación, entre ellas: el concepto de competencia tecnológica; la solución de problemas con tecnología,

específicamente la fase de Identificación con el análisis de medios y fines, y con la metodología proyectual; finalmente se trabaja la categoría de Actividades Tecnológicas Escolares –ATE-, sus características y clasificación.

En el tercer capítulo se describen los aspectos metodológicos mostrando el diseño, los momentos, las hipótesis y los instrumentos utilizados. El cuarto capítulo se encarga del análisis de los resultados mostrando en gráficas y tablas los resultados obtenidos antes, durante y posterior a la intervención. El quinto capítulo menciona las conclusiones frente a los resultados obtenidos y responde el problema de investigación a través de cada objetivo. Adicional a ello se presentan unas recomendaciones a tener en cuenta para la educación en tecnología y futuros trabajos de similares características.

Ya para finalizar el último capítulo presenta la bibliografía utilizada en toda la investigación y los anexos del trabajo.

1.3. Planteamiento Del Problema

La competencia de resolución de problemas es aplicada directa o indirectamente en la mayoría de las acciones que realiza cotidianamente el ser humano. En la escuela, gran parte de las áreas de la educación la aplican para contextualizar los saberes previamente adquiridos, pero generalmente los estudiantes presentan inconvenientes a la hora de desarrollarlos. Se ha detectado por experiencia propia, que las falencias aparecen desde el planteamiento o enunciado del problema.

En el área de Tecnología e Informática casi siempre se intenta realizar un trabajo por proyectos para que los estudiantes aporten posibles soluciones a problemas del contexto que son susceptibles de ser resueltos con tecnología, sin embargo, resulta difícil desde el primer momento (la identificación de los problemas). Y es que en esta primera etapa existen múltiples variables que los estudiantes ignoran y que son fundamentales para solucionarlo.

En el caso específico de los estudiantes de básica secundaria del colegio Luis López de Mesa IED se presenta en gran medida esta dificultad. Dentro de la institución todos los años se realiza una feria tecnológica que organiza el Departamento de Tecnología e Informática y allí se puede visualizar las pocas competencias que tienen estos estudiantes.

Cuando se habla de competencias, el MEN (2008), las define como:

> Un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, meta-cognitivas, socio-afectivas y psicomotoras. Están apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y

> con sentido, de una actividad o de cierto tipo de tareas en contextos relativamente nuevos y retadores. (p. 15)

La solución de problemas es una competencia utilizada en múltiples áreas escolares y se manifiesta en muchas formas, especialmente como fundamentación y apropiación de conceptos, principios o técnicas del área; o como estrategia didáctica y cognitiva en particular para abordar y resolver un problema propio de la asignatura. Como contenido, la solución de problemas implica enseñar el modo de identificar y solucionar el problema que puede presentarse de manera algorítmica o heurística. Como estrategia se enseñan estas dos formas básicas que por definición pueden tener múltiples manifestaciones

Muchas han sido las propuestas para implementar la enseñanza de la solución de problemas en la escuela; algunas de ellas fueron descritas por Dewey (1910), Wallas (1926), Friedman (1965), Greeno (1968), Pozo (1992), Gangoso (1999), Maldonado (2001) entre otros, quienes aportaron teorías, métodos y estrategias para resolverlos. Todos los autores coinciden en que la etapa de identificación es la primera y fundamental por ser el origen de la solución del problema, y por tanto, debe ser bien ejecutada debido a que, según Merchán (2014), sin una buena identificación, los resultados en las demás fases no son buenos y el ejercicio fracasa. Inclusive, un estudiante puede tener una buena base de conocimiento y dominar el tema pero esto no es garantía de éxito sin una buena identificación del problema. Esto se presenta porque a la hora de resolverlo en una evaluación falla por no conocer las variables que lo componen.

Identificar es reconocer los datos necesarios para definir el ambiente en el que se desarrolla el problema, de esta manera analizar las estrategias y los medios para proceder a su solución; pero esta etapa no se prioriza, se da por obvia en los enunciados y se dispone a la ejecución de las etapas posteriores de los métodos de resolución. Razón por la cual muchos de los estudiantes fracasan durante la resolución de un problema.

Sin embargo, la estrategia del *Análisis Medios* y *Fines* de Simon y Newell (1973) y la *Metodología Proyectual* de Bruno Munari (1983) son estrategias claras y describen en detalle la fase de identificación de un problema. Por lo tanto en esta investigación surge el interrogante:

¿Cómo una Actividad Tecnológica Escolar, basado en el análisis de medios y fines, y en la metodología proyectual, favorece el desarrollo de competencia en la identificación de un problema tecnológico en los estudiantes de ciclo IV del colegio Luís López de Mesa?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Describir cómo una actividad tecnológica escolar, basada en el análisis de medios y fines, y en la metodología proyectual, favorece el desarrollo de las competencias en la identificación de un problema tecnológico en los estudiantes de ciclo IV del colegio Luís López de Mesa.

1.4.2. Objetivos Específicos

- ✓ Adaptar criterios pedagógicos para el diseño de Actividades Tecnológicas Escolares ATE centrados en la identificación de problemas tecnológicos.
- ✓ Diseñar y validar ATE basadas en el análisis de medios y fines, y metodología proyectual que contribuyan en el favorecimiento de la competencia de identificación de problemas tecnológicos.
- ✓ Diseñar y validar instrumentos de recolección de información para los momentos antes y después de la intervención con las ATE.
- ✓ Comparar las estrategias de Metodología Proyectual y de análisis de Medios y Fines determinando cuál genera mejores resultados para potenciar las competencias de los estudiantes en la identificación de problemas tecnológicos.

1.5. Contexto de la Investigación

En el siguiente apartado se aborda de manera resumida el contexto en el que se desarrolla el proyecto de investigación describiendo de forma general las condiciones físicas y culturales de la institución educativa que se interviene con la tesis, así mismo los escenarios de educación en y con tecnología del colegio y el grupo de estudiantes que participa en él.

1.5.1. Condiciones del contexto (físicas y culturales)

El colegio Luis López de Mesa IED es una institución de carácter oficial que se encuentra ubicada en la localidad séptima, en el barrio La Amistad, al sur de Bogotá. La localidad de Bosa se encuentra al sur de Bogotá, limita por el Norte con la localidad de Kennedy y el municipio de Mosquera; por el sur con la localidad de Ciudad Bolívar y el municipio de Soacha; por el oriente también con la localidad de Kennedy; y por el occidente con los municipios de Soacha y Mosquera. Según la Alcaldía de Bogotá (2017) "corresponde a un 2.87% del total del territorio del Distrito" –y- "cuenta con 508.828 habitantes y cinco UPZ (Unidades de Planeamiento Zonal): Apogeo, Bosa Occidental, Bosa Central, El Porvenir y Tintal Sur." Culturalmente Bosa mantiene un contenido histórico importante porque fue un poblado indígena en la época pre colonial.



Figura 1. Ubicación de la población a intervenir.
La imagen de la izquierda muestra la ubicación de la localidad de Bosa dentro de Bogotá y la imagen derecha la ubicación del colegio dentro de la localidad de Bosa.

> "Es considerado como el segundo poblado Chibcha después de Bacatá, territorio gobernado por el Cacique Techotiva. La localidad ubicada sobre los terrenos de este antiguo poblado indígena conserva su nombre proveniente del vocablo Chibcha con los significados de "cercado de guarda" y "defiende las mieses" que era representado en forma de nariz." (Alcaldía de Bogotá, 2017).

En términos de seguridad, mencionado por la Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte (2018), "esta Localidad se reconoce a nivel distrital, por ser uno de los puntos con más habitantes en condición de desplazamiento o víctimas del Conflicto." por lo que muchos de sus habitantes presentan dificultades sociales y económicas, siendo de estratos 1, 2 y 3, principalmente el estrato 2, que según la Secretaría del Hábitat (2018) sería del 87.8% de la población.

Según lo anterior, las condiciones del contexto para los estudiantes son amplias culturalmente, pero en torno a la seguridad presenta problemas por la alta condición de desplazamiento de la localidad que los alberga.

1.5.2. Situaciones educativas

Según el manual de convivencia del colegio, sus inicios se dieron en el año 1962 cuando por gestiones de la comunidad se obtuvo el lote donde actualmente se encuentra la sede principal, pero la construcción se dio siete años después. En 1973 se inició la doble jornada y ya contaba con 11 cursos. Hacia el año 2005 se presentó una remodelación que duró tres años, quedando una edificación moderna que cuenta con aulas especializadas, laboratorios, salas de informática, de artes y de música, también cuenta con un aula inteligente, comedor escolar y 25 aulas tradicionales. En el 2007 se graduó la primera promoción de estudiantes.

Al año siguiente se inició un proceso de articulación de educación media con la educación superior a través de la Universidad Pedagógica Nacional. Dicha articulación se realiza con el programa de Licenciatura en Educación Física.

En el 2008 también se adquiere en arriendo una sede ampliando así la cobertura. En este mismo año el plantel educativo es reconocido por tener uno de los mejores proyectos ambientales del distrito 2008-2009.

En el 2009 fue considerado pionero en talleres sobre barras futboleras en Bosa. En el 2010 se inició la jornada de implementación del programa de articulación para ciclo V y el en 2012 se graduó la primera promoción de bachilleres con énfasis en gestión escolar de proyectos culturales. La institución ha recibido otra serie de reconocimientos pero los más destacables están relacionados con su énfasis de gestión cultural.

Debido a lo anterior y a la forma como está organizada la institución en su énfasis, le dan mayor prelación al área de educación física y artes ya que los estudiantes cuentan con clases de música, danza y artes. Como es una localidad con alto contenido cultural resulta apropiado el énfasis del que hace parte la institución.

1.5.3. Escenarios de la educación en y con tecnología

La institución educativa fue remodelada entre los años 2005-2008 quedando una edificación moderna para la Educación con Tecnología contando con dos aulas especializadas (música y danzas), tres laboratorios (física, química y biología), 2 salas de informática (primaria y bachillerato), un aula inteligente, un aula de tecnología y una auditorio. De las 25 aulas tradicionales, 15 de ellas cuentan con equipos de videobeam. Adicional a ello, la institución cuenta con tres maletas de portátiles con 10 unidades cada uno y un kit de 40 tablets.

Respecto a la Educación en Tecnología, la institución cuenta con tres docentes, uno para primaria y dos para bachillerato. La intensidad horaria de la asignatura es de un bloque semanal, es decir 1 hora y 40 minutos de clase. Todos los años el departamento organiza exposiciones y actividades que son presentadas en el Día de la Ciencia y la Tecnología en donde los estudiantes exhiben lo trabajado en sus Proyectos Tecnológicos Escolares.

Debido a esta descripción es posible afirmar que los estudiantes cuentan con los elementos tecnológicos aceptables para la implementación de un ambiente virtual o actividades digitales ya que los recursos así lo disponen, como se ha pensado para la intervención del proyecto.

1.4. Justificación

Solucionar problemas es una competencia constante del ser humano. Desde sus inicios, el hombre ha resuelto frecuentes situaciones que surgen en su diario vivir, desde cómo aprender a comer, ir a comprar a la tienda, hasta la manera de tratar la economía de un país, por lo tanto, enfrentarse a problemas es entonces una acción tan cotidiana que se presentan en todas las etapas de la vida y con múltiples niveles de complejidad. Pero a pesar de ser cotidiana, son muchas las personas que no saben cómo abordar, identificar y resolver un problema ya sea del diario vivir, o de un campo profesional o disciplinar particular.

En la escuela se enseña la solución de problemas en algunas asignaturas como estrategia didáctica para contextualizar los conceptos y temáticas, y muchos teóricos han brindado pasos o estrategias de cómo hacerlo. Algunos de ellos son: Dewey (1910); Wallas (1926); Polya (1965); Newell & Simon (1972); Munari (1983), entre otros. Existen muchas propuestas para la resolución de problemas que pueden servir de base para la aplicación en el aula, pero lo que concentra la atención es la primera fase en la que se da mayor prioridad por ser el inicio del proceso y en donde se reciben los datos para iniciar la solución, y aunque sea nombrada de diferentes manera es allí donde se identifica el problema.

Identificar es reconocer los datos necesarios para definir el ambiente en el que se desarrolla el problema, de esta manera analizar las estrategias y los medios para proceder a su solución; pero esta etapa no se prioriza, se da por obvia en los enunciados y se dispone a la ejecución de las etapas posteriores de los métodos de resolución. En la escuela se acostumbra a enseñar a resolver el problema pero pocas veces se detiene en el primer

aspecto, identificarlo. Razón por la cual muchos de los estudiantes fracasan durante la resolución de un problema.

El problema es más evidente en el área de Tecnología e Informática, donde los estudiantes se sienten desorientados desde el momento de enunciarles por escrito o de modo oral el problema de los proyectos tecnológicos anuales, pues no reconocen lo que se debe hacer o el producto que se espera entreguen como resultado de la resolución; el contratiempo se resuelve cuando se explica nuevamente el enunciado donde el docente identifica los datos, la meta, las condiciones y demás detalles que son propios de la Identificación del problema.

En este caso se hace necesario realizar asesorías personalizadas que infortunadamente el tiempo de clase no da para resolverlas en un solo espacio, por tal motivo, se requiere de nuevas actividades o herramientas que se permitan reconocer y estudiar las variables que identifican un problema tecnológico para que cada estudiante pueda reconocerlas en cualquier problema tecnológico planteado y que su solución sea satisfactoria.

Entonces desde la modalidad de investigación de la Maestría en Educación en Tecnología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, es posible realizar un aporte a la Educación en Tecnología con una estrategia didáctica que potencie estas competencias. Diseñar e implementar una herramienta de este tipo puede brindarles un mayor conocimiento a los estudiantes de cómo identificar un problema tecnológico, de esta manera tener un mejor proceso para su solución. Es por ello que el objetivo general de la presente investigación pretendió describir el favorecimiento de la competencia con dicha implementación.

Ahora bien, la implementación con estrategias diseñadas en la Educación Tecnológica, como son las Actividades Tecnológicas Escolares –ATE-, para que cada estudiante pueda contar con este material cuando lo requiera, resultó beneficioso con este tipo de instrumentos.

Pero, como ya se había insinuado anteriormente, existen muchas estrategias o pasos y no había certeza cuál de ellas resultaba más eficiente dentro de una ATE, por lo tanto las más recientes y que explican al detalle la fase de identificación son las propuestas por Simon y Newell con su análisis de Medios y Fines y Bruno Munari en su Metodología Proyectual. De allí que también se pretendiera realizar una comparación de estas estrategias para una mejor adaptación en el aula.

Resumiendo lo anterior, esta investigación resultó importante porque describió el cambio en los estudiantes frente a la resolución de problemas específicamente en la fase de identificación para mejorar los resultados a la hora de brindar una solución a un problema tecnológico y se vea reflejado en los proyectos tecnológicos escolares.

Adicional a ello, es importante brindar insumos para los docentes del área de Tecnología e Informática que permitan apoyar el proceso en el aula, sobre todo si está basado en las políticas nacionales que se enfoca en competencias para desarrollar en los estudiantes.

Finalmente, resultó importante porque partió de un trabajo previo realizado por la autora donde se permite reconocer la potencialidad de este tipo de estrategias para el manejo en el aula y la mejora de las competencias en la educación en tecnología.

1.5. Antecedentes

El siguiente apartado corresponde a los trabajos de investigación previos a la tesis que generaron aportes y/o hallazgos, y sirvieron al desarrollo y ejecución de la misma. Se divide en tres temas generales, el primero basado en el trabajo fuente de inspiración de la investigación; el segundo está basado en los trabajos que desarrollan la resolución de problema; y finalmente en elaboraciones y construcciones de las Actividades Tecnológicas Escolares.

1.5.1 Trabajo previo o inicial

La investigación se basó en el trabajo de grado de mi propia autoría al cursar la especialización en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación de la Universidad Pedagógica Nacional, denominado "*Software para el desarrollo de competencias en la Identificación de Problemas Tecnológicos*" que infortunadamente no continuó su implementación debido a dos cuestiones:

El primero porque fue desarrollado a través del programa Macromedia Flash que proporcionó un ejecutable que solo puede ser visualizado en computadores que cuentan con este programa, lo que hace que no sea de fácil acceso ya que requiere permiso de instalación y su costo legal en el mercado resulta alto; el software es pesado para portar ya que contiene muchos recursos que fueron diseñados para la navegación interna lo que dificulta su portabilidad; de igual manera los recursos diseñados contienen elementos informativos que aunque importantes, son poco didácticos e interactivos debido a que para construir recursos como juegos, cuestionarios y demás se requiere de conocimiento en programación, lo cual no lo hace disponible o adaptable para cualquier educador. Debido a

lo anterior fue una herramienta que quedó archivada pero que tiene un gran potencial para incrementar las competencias en la identificación de las variables de un problema tecnológico.

El segundo motivo de descarte de la herramienta fue una de las estrategias utilizadas, ya que en su momento se eligió la estrategia del autor matemático George Polya (1965), publicado en el libro *Como plantear y resolver problemas*. El método utilizado en dicho libro proporciona cuatro pasos que a la hora de adaptarlas a un problema de carácter tecnológico no permitió un total ensamble en el momento de solucionar los problemas por parte de los estudiantes.

Debido a lo anterior no ha sido posible continuar con esta herramienta que ofreció unas interesantes conclusiones como:

Según Beltrán (2015), se comprobó que "Se presentó un aumento considerable en las cinco competencias de identificación de las variables de un problema" correspondientes a "Identifico problemas y formulo soluciones propias del entorno, susceptibles de ser resueltos con soluciones basadas en la tecnología.", "Reconozco que no hay soluciones perfectas, y que pueden existir varias soluciones a un mismo problema según los criterios utilizados y su ponderación.", y "Propongo soluciones tecnológicas en condiciones de incertidumbre, donde parte de la información debe ser obtenida y parcialmente inferida." (p. 73).

El documento también muestra que la estrategia de Polya tuvo un leve o casi nulo incremento en las competencias debido a que:

"La razón por la que el incremento no fue el esperado en los resultados, es el planteamiento de las preguntas de esta estrategia ya que resultaron un poco confusas o redundantes para los estudiantes, incluso luego de ejecutado el software." (Beltrán, 2015. p. 74).

Otra de las conclusiones arrojadas en este proyecto es la importancia de elementos externos o suficientes recursos y actividades para alcanzar la intencionalidad elemento importante que evidencia una de las falencias del software al contar con pocos ejercicios y actividades.

La tercera conclusión importante de este trabajo para tener en cuenta es que se recomienda hacer más recursos e implementar el ejercicio para la cimentación de conocimiento en el área de Tecnología, de igual forma, tomar este proyecto como "texto base para la construcción de un documento sólido y completo que permita mejorar las competencias en la identificación de problemas tecnológicos." y de esta manera realizar un trabajo más profundo en la primera fase de solución de problemas, "la identificación" para lograr mejores resultados en evaluaciones, actividades y proyectos.

1.5.2. Antecedentes basados en la Identificación de problemas

Uno de los proyectos que pueden servir como referencia en esta investigación es lo realizado por Merchán & Murcia (2014) en la tesis de maestría denominada *Uso de activadores metacognitivos en personas con síndrome de down para mejorar el logro académico*, ya que en el documento describe detalladamente la forma de implementación del análisis de Medios y Fines de los autores Simon & Newell (1970). Aquí se describe la estrategia y se explica las variables que componen la identificación de un problema, es

decir que la identificación se desglosa en tres componentes llamadas: problematizar; generar estados de transición; y alcanzar el estado o meta. Estos componentes a su vez conforman las variables que determinan a naturaleza del problema y que pocas veces son enseñadas en el aula de manera tan detallada. Esta investigación proporciona las siguientes conclusiones:

Cuando se divide la información de en unidades fácilmente perceptibles como en el caso de la estrategia utilizada facilita la interiorización y transferencia de los conceptos (Merchan & Murcia, 2014, p. 136), que hace más reconocibles los aspectos que se presentan a la hora de identificar las variables de un problema, así mismo "la formulación clara y precisa de los términos" evita la confusión mejorando las habilidades de los estudiantes. Finalmente recomienda "ofrecer un amplio número de ejemplos, ejercicios y actividades de práctica para alcanzar los resultados" (p. 137).

Es similar a lo dicho por Gangozo (s.f.), quien enfoca su escrito en la investigación en resolución de problemas desde el punto de vista de las diversas teorías, ella se pregunta si es posible mejorar el desempeño de los estudiantes si se les enseña las habilidades y procesos que usan los expertos, específicamente su pregunta es "¿se puede enseñar a ver un problema?" (p. 48). A lo que ella misma responde que depende de las distintas características del docente en el proceso de resolución de problemas con sus alumnos. Esto se detalla en la información presentada y criterios de análisis que pueden favorecer y orientar toma de decisiones por lo tanto es "necesario incrementar los estudios guiados por la teoría de diferentes métodos." Pero con ello también se requiere flexibilidad y creatividad que los medios digitales pueden otorgar.

Debido a las posturas consultadas y mencionadas anteriormente, algunos de los antecedentes expresan la necesidad de experimentar diferentes teorías en la resolución de problemas (especialmente la fase de identificación) para incrementar la competencia en los estudiantes y así conseguir mejores resultados al finalizar el proceso.

1.5.3. Antecedentes basados en la Actividades Tecnológicas Escolares

Las Actividades Tecnológicas Escolares – ATE- son definidas por Otálora (2008) como "elaboraciones didácticas particulares que se constituyen en las mediaciones más directas e inmediatas para la formación de sujetos alrededor de la tecnología", de tal manera que, son mecanismos didácticos que ayudan al proceso de enseñanza y el aprendizaje de la tecnología. De allí que sean muchas los diseños de este tipo de recursos.

En 2008 se llevó a cabo el *Encuentro Nacional de Experiencias Curriculares y de Aula en Educación en Tecnología e Informática: "Diseño Pedagógico de Actividades Tecnológicas Escolares"*, donde se presentaron algunos de ATE, como la denominada "*ATE Carga a la lata",* de Torres (2008), formulada para ciclo IV que pretende motivar el método de trabajo con diseño y por proyectos. Esta ATE se enfatizó por la precisión de las acciones en cada uno de los momentos formulados (Introductorio, de desarrollo y de evaluación.

Otro de los diseños presentados en este evento fue el de Merchán (2008) con *"Juguetes que se mueven"* para grado 2°. Esta ATE tiene el propósito de desarrollar las capacidades en los estudiantes para el manejo de recursos, la comunicación de ideas y el manejo de técnicas de construcción. Se destaca porque tiene incorporada la guía para el profesor y guía para el estudiante. Sin embargo, las ATE presentadas, aunque muy detalladas y con

temáticas importantes para el campo de la tecnología, no contaban con elementos visuales atractivos para los usuarios de las mismas.

Fueron muchos los ejemplos de ATE desarrollados en investigaciones de posgrado y trabajos independientes. Pero entre los años 2014 y 2016 fueron publicados diseños del Quintana en los que se destaca ATE enfatizados en el análisis de objetos: "*Analizando…Ando"*; basados en la construcción como la "*A Disoñar"*; o enfocadas al debate argumentado de las relaciones entre tecnología y cultura como "*Seminario Alemán"*. Estas ATE no solo se caracterizan por tener actividades clara y funciones específicas para su correcto desarrollo, sino que se destacan por su diseño gráfico.



Figura 2. ATE diseñadas por el profesor Antonio Quintana (2014 - 2016).

Otro ejemplo reciente en donde se involucra la relación entre Tecnología y Medio Ambiente, se describe en el artículo escrito por Quintana, Páez y Téllez (2018) denominado "*Actividades tecnológicas escolares: un recurso didáctico para promover una cultura de las energías renovables",* aquí describen las etapas que se necesitaron para el desarrollo e implementación de la misma: primera, diseño didáctico de la ATE; y segundo construcción de los prototipos para las ATE. Este trabajo menciona que en con el desarrollo de la actividad se promueve el uso de conocimientos técnicos para la construcción y verificación de funcionamiento del prototipo ajustándose a los modelos mentales en distintos temas. (Quintana, Páez y Téllez, 2018, p. 54).

Al finalizar, Quintana, Páez y Téllez (2018) recomiendan que "El trabajo de las ate debe hacerse preferiblemente en el aula de clase y no como trabajo extracurricular, debido a que la mayor riqueza de oportunidad pedagógico-didáctica se da justamente en los momentos de desarrollo de las actividades". (p.55)

Así las cosas, es posible afirmar que existen muchos trabajos de ATE que le han aportado a la Educación en Tecnología puesto que ofrecen en detalle los procedimientos para ejecutar. Además estas actividades pueden ser diseñadas para diferentes temáticas (análisis, diseño, construcción, debate, entre otras) que corresponde a los distintos campos de la tecnología. Ahora bien, es importante ejecutarlas en el aula para tener un permanente acompañamiento y que se puedan cumplir los objetivos para los que fueron desarrolladas.

Todas estas referencias sirvieron para el diseño e implementación de la investigación porque dieron pautas y referencias para ser coherentes, no solo con la investigación, sino con las competencias asociadas en las actividades planteadas.

2. Capítulo II. Fundamentación Teórica

En el siguiente apartado se abordaron los conceptos principales y que sustentaron teóricamente la tesis. Primero, está con la categoría "Competencia" donde se habla del concepto en general, una breve historia de la construcción de este concepto, sus características y clasificación. Segundo, la noción de Solución de problemas con tecnología centrándose en la fase de identificación para después abordar las estrategias: análisis de medios y fines propuesta por Newell y Simon, y la metodología proyectual propuesta por Bruno Munari. Finalmente, la última categoría es la de Actividades Tecnológicas Escolares mencionando sus características y clasificación.

2.1. Las Competencias

2.1.1. Concepto de Competencia

Según la Real Academia Española -RAE- , la definición de competencia está relacionado con la "pericia, aptitud o idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado". De esta manera, el término de competencia en lo social puede tomar muchos significados y usos en diversos contextos por ejemplo:

- Autoridad o poder de mando que puede tener un cargo específico: "El coordinador del colegio tiene la *competencia* para evaluar el desempeño de los docentes".

- Capacitación o nivel de preparación de las personas para desempeñar un oficio: "Este cargo necesita una persona con buen nivel de inglés para que tenga la *competencia* recepcionar llamadas del exterior".

- Función laboral, responsabilidades o actividades que alguien debe desempeñar: “El gerente tiene las siguientes *competencias:* representar la compañía, establecer asociaciones estratégicas con otras compañías y gestionar el talento humano”.

- Rivalidad empresarial como necesidad de sobresalir o destacarse en el ofrecimiento de bienes y servicios: “La compañía Binner S.A. está mejorando su rentabilidad gracias a su *competencia* en bajo costo frente a otras empresas del sector”.

- Competición entre personas para sobresalir en su desempeño y buscar mejor estabilidad laboral: “Los empleados de esta sección están *compitiendo* entre sí por el premio al vendedor del mes”.

- Actividad deportiva: “Ayer hubo una fuerte caída en la *competencia* ciclística”.

Pero llevado al campo de la educación, este concepto toma una definición más compleja. Gonczi y Athanasou (como se citó en Tobón, 2015) mencionan que:

> “las competencias no podrían abordarse como comportamientos observables solamente, sino como una compleja estructura de atributos necesarios para el desempeño en situaciones diversas donde se combinan conocimiento, actitudes, valores y habilidades con las tareas que se tienen que desempeñar en determinadas situaciones” (p.67).

Hablando en un sentido estricto, las competencias poseen nociones, categorías, características, diferencias, clasificación, entre otros elementos que dan a entender que este concepto no se relaciona con una conducta o habilidad. De allí que autores como Rómulo Gallego (1999) proponga la competencia como procesos complejos que las personas

articulan entre la acción, la actuación y la creación, para resolver problemas de la vida cotidiana y del contexto laboral ayudando en la construcción y transformación de la realidad, sin desconocer el saber ser (automotivación, iniciativa y trabajo colaborativo), el saber conocer (observar, explicar, comprender y analizar) y el saber hacer (desempeño basado en procedimientos y estrategias).

Es por ello que llevado al campo de la educación y la escuela el desarrollo de las competencias va más allá de la enseñanza de conceptos. Actualmente el MEN (2008) menciona que "la noción de competencias rompe con la idea de que la educación debe atender solamente la transmisión de conocimientos y plantea que lo más importante es desarrollar habilidades de pensamiento".

Complementando la definición del concepto, por su parte Bravo (2017) define las competencias "como una combinación dinámica de atributos, en relación a procedimientos, habilidades, actitudes y responsabilidades, que describen los encargados del aprendizaje de un programa educativo o lo que los alumnos son capaces de demostrar al final de un proceso educativo" (p.13).

Es decir que, teniendo en cuenta lo anterior la competencia no solo se aprecia en el actuar de los estudiantes, sino en la manera como se desempeñan al finalizar un proceso diseñado a partir de las estrategias para lograrlo.

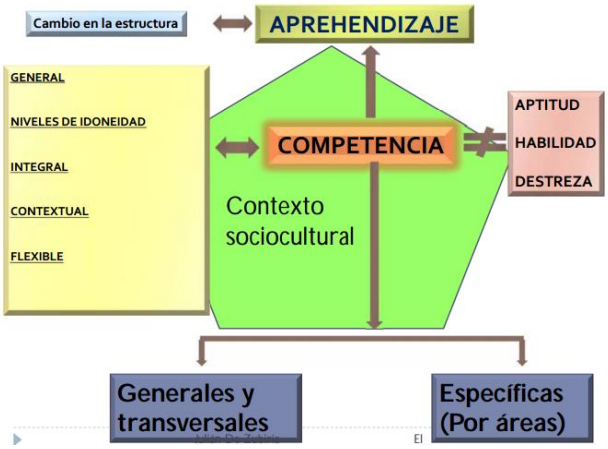


Figura 3. Mentefacto del concepto de competencia según Zubiría.
Autor: De Zubiría (2012)

En la figura 3, De Zubiría representa a través de un mentefacto el concepto de competencia donde resalta el cambio de estructura mental que puede alcanzar una persona que atraviesa un proceso educativo diseñado para el mismo. Además destaca la diferencia con Aptitud, habilidad o destreza y lo relaciona con cinco características y dos clasificaciones que más adelante se abordan en el presente trabajo.

2.1.2. Breve reseña de la construcción del concepto de competencia

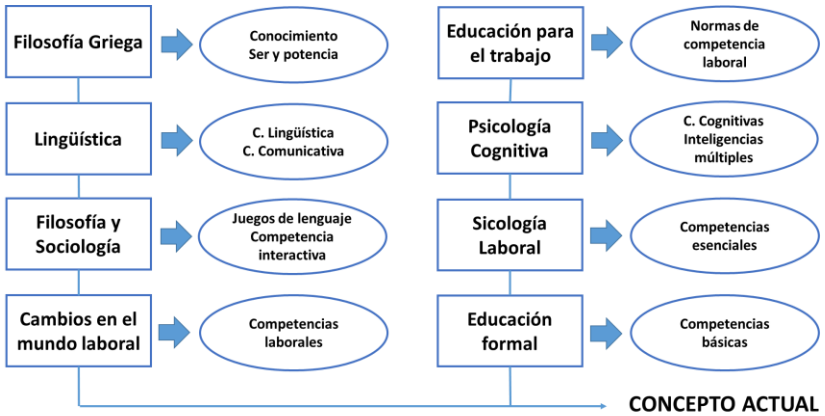


Figura 4. Escenarios que le han construido el término de competencias.
Fuente: Tobón (2005)

La figura 4, resume los principales aportes históricos de diversas disciplinas a la formación basada en competencias según el texto de Tobón, (2005) *Formación Basada en Competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica.*

Los antiguos filósofos realizaron dos contribuciones importantes al concepto de competencia, la primera cuando interrogaban por el ser y la realidad; y la segunda, buscando aprehender la realidad en sus conceptos, relaciones y conexiones entre de temas y problemas. Estos elementos aportan al concepto de competencia actual porque "la interrogación de la realidad ocupa un papel central en tanto se tiene como base la resolución de problemas con sentido para las personas" e "insiste en la necesidad de articular los saberes de distintas disciplinas." (p. 43). Específicamente el filósofo griego Pitágoras cuestionó la búsqueda constante de la esencia de las cosas y Aristóteles menciona que todos los hombres tienen las mismas facultades (capacidades) y el deseo de saber por naturaleza.

En el escenario de la lingüística, el concepto de competencia fue trabajado inicialmente por Noam Chomski bajo el concepto de *competencia lingüística*, (apropiación del lenguaje) proponiendo esta como una construcción a priori, que orienta el aprendizaje de la lengua y la actuación. (Tobón, 2005. p.45). Esto a partir de dos términos *competence* (comunicación y concreción del lenguaje) que es la capacidad del oyente ideal para operar la lingüística y el *performance* (dispositivo de la gramática que se expresa en los hablantes ideales, cuya formación es independiente de la interacción con el mundo), que resulta siendo el uso real de la lengua en determinadas situaciones. Siguiendo la idea anterior, por un lado se tiene la gramática universal; y por el otro, el uso de ésta por parte de cada individuo, allí es donde se encuentra la competencia la cual es el conocimiento que el

hablante-oyente tiene de su lengua, mientras que la actuación es el uso real de la lengua en determinadas situaciones.

Dell Hymes (1980) también habló de la competencia comunicativa, mencionando que el proceso contextual no se desarrolla al usar las reglas gramaticales de una lengua, sino cuándo la persona determina en qué momento hablar, sobre qué hacerlo, con quién, dónde y de qué forma, de esta manera emplea el lenguaje para integrarse con otros entendiendo y haciéndose entender.

En cuanto a la Filosofía moderna, Habermas (1989) empleo de la expresión *Competencia interactiva* para hablar de las capacidades del sujeto al actuar socialmente desde el uso del lenguaje con la intensión de entender y hacerse entender pero para que ello se cumpla debe darse importancia a los presupuestos universales que necesariamente deben de cumplirse. Más adelante en el campo de la sociología, Eliseo Verón entre los años 1969 y 1970 propone la *competencia ideológica* que se define como "el conjunto de maneras específicas de realizar selecciones y organizaciones de un determinado discurso." (Tobón, 2005. p. 48).

En el mundo laboral, las competencias surgieron desde la década del 60, al implementarse nuevos procesos de organización del trabajo y por el requerimiento en las empresas de promover el aprendizaje organizacional, la competencia y la movilidad laboral. En los años 80 se mejora la eficiencia y calidad del proceso productivo gracias a una organización altamente competitiva. Y en los años 90, se consolida paulatinamente la gestión del talento humano con base en competencias en las empresas y se enfatizan en la selección y capacitación de empleados.

Según Rial (como se citó en Tobón, 2015), en el escenario de educación para el trabajo, en los 80 y 90 se hablaba del enfoque de las competencias laborales desde cuatro ejes interrelacionados: identificación, normalización, formación y certificación de competencias. De allí que hoy en día se consoliden nuevos escenarios formativos, para la implementación de programas de formación profesional de calidad.

En el siglo XX la psicología cognitiva realiza unos aportes importantes a la comprensión de las competencias, utilizando conceptos como inteligencia, procesamiento de la información, procesos cognitivos, habilidades de pensamiento, estrategias cognitivas, heurísticos, esquemas y otras técnicas y estrategias que permiten al ser humano conocer, percibir, explicar, comprender e interpretar la realidad. Actualmente su estudio se da en 3 líneas de investigación: primera, la teoría de la modificabilidad cognitiva, Tobón (2015) explica que, "competencias se forman a través de estructuras cognitivas que pueden modificarse por influencia de experiencias de aprendizaje" (p. 53); segunda, la teoría de las inteligencias múltiples, teoría de Gardner (1983) quién concibe la inteligencia como la capacidad de resolver problemas que se puede presentar en su propuesta de ocho inteligencias: lógico-matemática, lingüística, musical, espacial, cinética corporal, interpersonal e intrapersonal; y la tercera, la enseñanza para la comprensión que plantea un enfoque de las competencias para que la educación no se enfatice tanto en los contenidos representacionales, sino en que las personas aprendan a abordar la realidad teniendo en cuenta todas las perspectivas y contextos posibles.

Para resumir, los aportes de la psicología cognitiva que son necesarias para asumir las competencias son:

> "(1) las acciones humanas se expresan en contextos particulares y específicos. (2) Las competencias están compuestas por procesos, esquemas, conocimientos y estrategias cognitivas. (3) En todo desempeño intervienen factores internos y externos. (4) Los seres humanos tenemos diferentes maneras de procesar la información, lo cual depende del contexto, de la herencia y de la evolución cognitiva." (Tobón, 2005. p. 55).

En la psicología laboral y organizacional, el concepto de competencias surge para determinar las características de los empleados y su desempeño en tareas laborales para tener como referencia a aquellos que son exitosos comparado con los empleados de rendimiento promedio, de esta manera trazar estrategias para que las empresas puedan alcanzar altos niveles de productividad y rentabilidad.

Finalmente, en los años 90 los aportes de la educación formal llegan con la finalidad de cambiar las metodologías habituales de hábitos memorísticos y repetitivos para la compresión de temas en la escuela enfocándose más en los procesos y habilidades cognitivas y en la solución de problemas. Inicialmente presentados en las áreas de lenguaje gracias al aporte de las competencias lingüísticas y más adelante en las demás asignaturas gracias a la influencias de la teoría del procesamiento de la información, de las inteligencias múltiples y de las competencias laborales, haciendo que el concepto de *competencias básicas* se forjara en las demás áreas del conocimiento.

Este barrido histórico es el motivo por el cual se le otorga diferentes definiciones al concepto actual de competencia y permitieron la maduración del mismo. Hablando del campo educativo, es posible ver que el aporte de cada época fue significativo, desde los

griegos con la solución de problemas cotidianos, hasta el campo laboral con el reconocimiento de las habilidades en un campo específico. Es por ello que el MEN desde el año 2002 inicia un trabajo de construcción de los estándares básicos de competencias basados en los lineamientos curriculares, de esta manera según el MEN (2006), ofrecer unos "referentes que permiten evaluar los niveles de desarrollo de las competencias que van alcanzando los y las estudiantes en el transcurrir de su vida escolar" (p.12)

Inicialmente la serie publicaciones fueron para las áreas de Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanía, formuladas bajo el enfoque de competencias, puesto que éstas constituyen el eje articulador de todo el sistema educativo. (MEN, 2006, p.3). Más adelante a otras áreas del conocimiento.

2.1.3. Características de las Competencias

En la presentación denominada *El concepto de competencia desde la perspectiva del desarrollo humano* de Julián de Zubiría (2013), el autor menciona un cambio de estructuras en la competencia teniendo en cuenta cinco características: Integral, General, Contextual, Flexible y que Alcanza Niveles de Idoneidad. Estas características son similares a las expuestas por Tobón (2005) quien menciona que las competencias "se basan en el contexto, se enfocan a la idoneidad, tienen como eje la actuación, buscan resolver problemas y abordan el desempeño en su integridad." (p.81).

Tabla 1. *Características de las competencias desde dos autores*

De Zubiría (2013)	**Tobón (2015)**
Integralidad	Integralidad
Contextualización	Contextualización
Idoneidad	Idoneidad
Generalización	Actuación
Flexibilidad	Resolución de problemas desde la complejidad

Fuente: Elaboración propia

Integralidad:

El término Integral involucra propósitos y contenidos cognitivos, valorativos y práxicos, todos ellos interrelacionados para que el estudiante entienda, transfiera y transcienda, puesto que en toda acción se involucran los procesos mentales, físicos, ambientales, interpersonales y culturales, según Tobón (2005) "como un tejido eco lógico donde la persona, tanto en la relación consigo misma como con los demás, actúa en el marco de vínculos que se implican de forma recíproca". (p. 85). Esta integralidad implica la reflexión colectiva que permite ver lo que los individuos de manera aislada no alcanzan a contemplar, permitiendo la transformación del sujeto y del entorno para un bienestar mutuo.

Contextualización:

Se refiere a la asociación de los elementos socioculturales, económicos, institucionales y personales de los estudiantes y el medio en el que se desenvuelven. De esta manera se tiene en cuenta el papel activo del sujeto y el del medio en la propia construcción mutua,

para saber cuándo utilizar las competencias, puesto que el contexto es una construcción del entorno por sus propios habitantes. Esto se puede presentar en el momento de hablar, pensar y valorar de una determinada manera según la cultura, y saber leer el contexto al operar con los conceptos, por lo tanto, en la escuela debe ir más allá de los ideales interdisciplinares teniendo una perspectiva hermenéutica.

Al respecto Tobón (2005) menciona que:

> En una perspectiva compleja no se puede hablar en términos de personas como competentes o no competentes, sino de contextos competentes o no competentes, puesto que es el contexto el que significa, influye, implica, limita, motiva y apoya a las personas en su desempeño. El contexto es esencialmente sociocultural y económico, y es ahí donde deben buscarse las condiciones favorecedoras o limitadoras del desempeño. (p. 82).

Idoneidad:

Se refriere a la profundidad y el dominio de un sujeto para desempeñarse en una tarea. La idoneidad se trabaja y evalúa por niveles de complejidad creciente y es una característica central del concepto de competencias, por lo cual se puede afirmar que una persona es más o menos competente si se puede evaluar su grado de idoneidad en el desempeño y este a su vez puede estar relacionado con la calidad, empleo de recursos, oportunidad y contexto.

Generalización o Actuación:

Se refiere a tomar los elementos generales y evitar centrarse en aspectos particulares del conocimiento como la información, el algoritmo o las normas, y se realiza un aspecto más amplio, refiriéndose a conceptos, redes de conceptos, operaciones intelectuales, categorías, valores y actitudes de alto nivel de generalidad y abstracción. De Zubiría (2013) dice que, "Este principio implica una clara y radical ruptura con los modelos heteroestructurantes y anuncia que el trabajo podría representar el inicio de un cambio de paradigma en la educación Latinoamericana". (p. 19). Porque de nada sirve a un estudiante aprender un concepto si no argumenta, analiza, lee o interpreta dicha noción para estructurar su pensamiento.

La generalización es similar a la característica *Actuación* que describe Tobón (2015), en donde resalta que la memorización es importante para la ejercitación del cerebro pero lo verdaderamente esencial es la comprensión de la información. Las competencias se apoyan en procesos de memoria a largo plazo, con análisis, relación y crítica, vinculando lo verbal, lo no verbal y lo espacial. (p. 83). Por lo tanto es poseer conocimiento, comprenderlo, adaptarlo a un contexto y finalmente actuar para modificar y transformarlo.

Flexibilidad o Resolución de problemas desde la complejidad:

Si las competencias son contextuales, necesariamente conducen a un aprehendizaje flexible, ya que sería la única manera de poder transferir una competencia a otro contexto o situación. La flexibilidad, De Zubiría (2013) la ejemplifica con el juego del ajedrez y la computadora donde existe poca relación con el concepto de inteligencia ya que estos artefactos y procesos aunque requieren de análisis y estrategia, brindan acciones pero no

solucionan problemas, puesto que en el juego no varían sus reglas, simplemente actúan a través de la lógica. “El secreto de la capacidad cognitiva y adaptativa no está en la lógica sino en la flexibilidad”.

La flexibilidad es una característica que describe Tobón (2015) como la *Resolución de problemas desde la complejidad* asumiendo que:

> Resolver un problema no es simplemente aplicar un algoritmo lógico, realizar las operaciones establecidas y llegar a un resultado. Esta es una visión simple de este campo. Tampoco la resolución de problemas depende exclusivamente del grado de aprendizaje de las nociones, conceptos y categorías de una determinada disciplina, sino también de la forma como sean significados, comprendidos y abordados en un contexto. (p. 84).

En este caso para poder realizar la resolución de problemas desde las competencias es importante: 1) comprender el problema y su contexto; 2) establecer estrategias de solución, teniendo en cuenta lo imprevisto; 3) considerar las consecuencias y los efectos de la solución; y 4) aprender del problema para resolver otros similares.

Pero los anteriores pasos de resolución de problemas deben ser orientados a través de algunas estrategias, actividades o métodos que permitan efectivamente su realización, especialmente en el aula para fortalecer las competencias en cada una de las áreas de conocimiento abordadas en la escuela.

2.1.4. Clasificación de las competencias

Tomando en cuenta el mentefacto de De Zubiría (2012) de la Figura 3, se observa que la clasificación de competencias se desarrolla de manera general a través de la transversalidad en el conocimiento que pueden denominarse Competencia cognitivas básicas y de manera concretas en cada una de las áreas denominándose Competencias específicas.

2.1.5. Competencias Genéricas

Como su nombre lo indica, son aquellas competencias utilizadas de manera general y en diferentes campos de manera transversal. Por ejemplo, los profesionales de áreas afines como la administración de empresas, contaduría o la economía, se caracterizan por el análisis financiero y la gestión empresarial. Pero algunos ejemplos de sus competencias genéricas para son el Emprendimiento, gestión de recursos, trabajo en equipo, gestión de información, comprensión sistémica, resolución de problemas o planificación del trabajo.

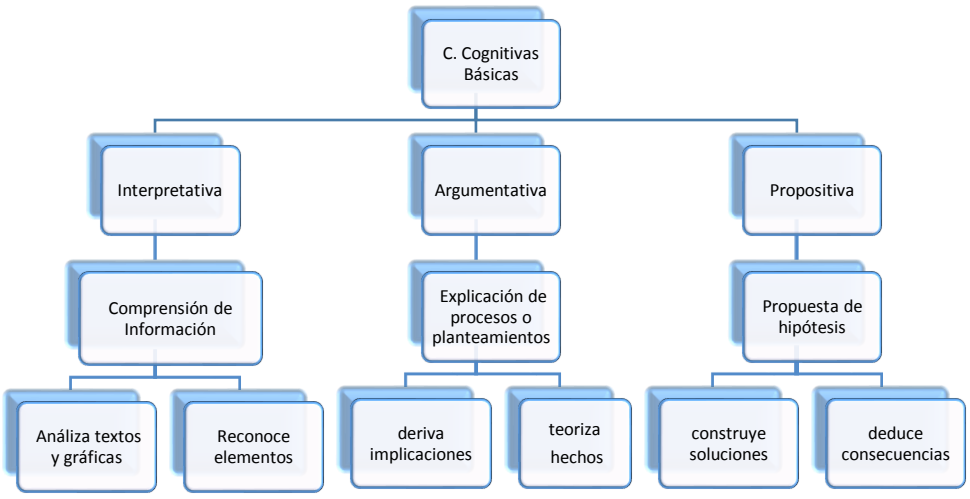


Figura 5. Mapa conceptual de Competencias Cognitivas Básicas.
Fuente: Elaboración propia

Las competencias se obtienen normalmente durante diferentes unidades de estudio y por tanto pueden no estar ligadas a una sola unidad. En el campo de la educación, como se observa en la Figura 5, las competencias se desarrollan y son observables por medio de las competencias cognitivas básicas: interpretativa, argumentativa y propositiva.

Las competencias genéricas identifican los elementos compartidos que pueden ser comunes a cualquier área de conocimiento, tales como la capacidad de aprender, de tomar decisiones, de diseñar proyectos, que son comunes a todos o a la mayoría de los campos. (Bravo, 2007). Es decir que, en todas las áreas de la educación se deben planificar el fortalecimiento de las competencias genéricas y diseñar actividades y estrategias que promuevan la comprensión de la información, la explicación de procesos y planteamientos, y la propuesta de hipótesis.

Ahora bien, el MEN (2006) con el objetivo de alcanzar una educación de calidad propone una la política educativa por medio de la implementación de los estándares básicos de competencias que corresponda a las nuevas expectativas sociales que exige el sistema educativo, no solo de garantizar escolaridad universal, sino de "desarrollar las habilidades y valores necesarios para vivir, convivir, ser productivo y seguir aprendiendo a lo largo de la vida. (p.8)

En palabras del MEN (2006):

> Los estándares básicos de competencias constituyen uno de los parámetros de lo que todo niño, niña y joven debe saber y saber hacer para lograr el nivel de calidad esperado a su paso por el sistema educativo y la evaluación externa e interna es el instrumento por excelencia para saber qué tan lejos o tan cerca se está de alcanzar la

> calidad establecida con los estándares. Con base en esta información, los planes de mejoramiento establecen nuevas o más fortalecidas metas y hacen explícitos los procesos que conducen a acercarse más a los estándares e inclusive a superarlos en un contexto de construcción y ejercicio de autonomía escolar. (p.9)

De esta manera el Ministerio desde 2002 comienza un trabajo de construcción de los estándares básicos de competencias basados en los lineamientos curriculares que permiten evaluar los niveles de desarrollo que los estudiantes van adquiriendo. Inicialmente para las áreas de Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanía.

2.1.6. Competencias Específicas

Estas competencias son propias de una determinada ocupación o profesión. Se caracterizan por su alto grado de especialización que generalmente son llevados a cabo en programas técnicos y de formación. En el contexto colombiano, el MEN (2006) desde el 2002 inicia un trabajo de elaboración de cartillas de orientaciones donde desarrolla los estándares básicos de competencias. Según el MEN, (2008), "estas orientaciones han sido formuladas bajo el enfoque de competencias, puesto que éstas constituyen el eje articulador de todo el sistema educativo." (p.3) Entre ellas se tiene las Orientaciones Generales para la Educación en Tecnología -OGET-.

2.1.7. Competencias Específicas en la Educación en Tecnología

Desde el Ministerio de Educación Nacional se han elaborado una serie de guías donde proponen unos estándares básicos en diversas áreas del conocimiento. Para la educación en tecnología, el MEN elaboró la Guía N°30, *Orientaciones Generales para la Educación en*

Tecnología. *Ser competente en tecnología: ¡una necesidad para el desarrollo!*, describiendo las competencias y desempeños que evidencian los niveles de aprendizaje alcanzados en la alfabetización tecnológica.

El MEN (2008) señala que una competencia es un "conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, meta-cognitivas, socio-afectivas y psicomotoras." (p. 15). Este conocimiento se refiere al entendimiento o los saberes propios de un campo (científico, técnico, tecnológico, entre otros); la habilidad es la destreza que un sujeto posee; la actitud consiste en el ánimo mostrado, y la disposición hace alusión a la capacidad, todo esto para operar o ejecutar competentemente una determinada actividad.

Las competencias están conformadas por desempeños que en el MEN (2008), se definen como "señales o pistas que ayudan al docente a valorar la competencia en sus estudiantes. Contienen elementos, conocimientos, acciones, destrezas o actitudes deseables para alcanzar la competencia propuesta.". De esta manera el estudiante demuestra con su desempeño si alcanza o no una competencia y permiten al maestro verificar este avance. Estas competencias y desempeños están vinculados a un objeto del saber o componente propio del saber tecnológico.

En las orientaciones se definen cuatro componentes, uno de los cuales es "Solución de problemas con Tecnología". Éste componente el MEN (2008), se refiere al "manejo de estrategias en y para la identificación, formulación y solución de problemas con tecnología, así como para la jerarquización y comunicación de ideas. Comprende estrategias que van

desde la detección de fallas y necesidades, hasta llegar al diseño y a su evaluación. Utiliza niveles crecientes de complejidad según el grupo de grados de que se trate." (p. 13).

Particularmente la competencia que atañe al ciclo cuarto de la educación, propone que el estudiante debe identificar y resolver problemas "utilizando conocimientos tecnológicos y teniendo en cuenta algunas restricciones y condiciones" (MEN, 2008, pág. 23).

De esta manera, las Competencias de Identificación de Problemas con Tecnología son los conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones para reconocer los datos necesarios, definir la meta, caracterizar el ambiente, analizar las estrategias y los medios para con base en estas variables, proceder a la solución de un problema, desarrollando estrategias de detección de fallas, necesidades, diseño y evaluación utilizando conocimientos tecnológicos y teniendo en cuenta restricciones y condiciones.

Tomando como referente las OGET, se señalan los desempeños para la investigación en la siguiente tabla:

Tabla 2. *Componentes, competencias y desempeños de las OGET para los grados Octavo y Noveno, utilizados en la investigación.*

Grados	**De octavo a Noveno**
Componente	✓ Solución de problemas con tecnología
Competencia	✓ Resuelvo problemas utilizando conocimientos tecnológicos y teniendo en cuenta algunas restricciones y condiciones.
Desempeños	✓ Identifico y formulo problemas propios del entorno, susceptibles de ser resueltos con soluciones basadas en la tecnología. ✓ Comparo distintas soluciones tecnológicas frente a un mismo problema según sus características, funcionamiento, costos y eficiencia. ✓ Detecto fallas en sistemas tecnológicos sencillos (mediante un proceso de prueba y descarte) y propongo soluciones. ✓ Reconozco que no hay soluciones perfectas, y que pueden existir varias soluciones a un mismo problema según los criterios utilizados y su ponderación. ✓ Considero aspectos relacionados con la seguridad, ergonomía, impacto en el medio ambiente y en la sociedad, en la solución de problemas.

✓ Propongo mejoras en las soluciones tecnológicas y justifico los cambios propuestos con base en la experimentación, las evidencias y el razonamiento lógico. ✓ Propongo soluciones tecnológicas en condiciones de incertidumbre, donde parte de la información debe ser obtenida y parcialmente inferida. ✓ Diseño, construyo y pruebo prototipos de artefactos y procesos como respuesta a una necesidad o problema, teniendo en cuenta las restricciones y especificaciones planteadas. ✓ Explico las características de los distintos procesos de transformación de los materiales y de obtención de las materias primas. ✓ Interpreto y represento ideas sobre diseños, innovaciones o protocolos de experimentos mediante el uso de registros, textos, diagramas, figuras, planos, maquetas, modelos y prototipos.

Fuente: Elaboración propia

Ahora bien, algunas de los desempeños anteriormente mencionados se tuvieron en cuenta para el desarrollo de las ATE, tuvieron algunos ajustes que desde el grupo de investigación se consideraron pertinentes para la investigación, esos cuatro son:

- ✓ Identificar problemas y formular soluciones propias del entorno, susceptibles de ser resueltos con soluciones basadas en la tecnología.
- ✓ Identificar las condiciones, especificaciones y restricciones de diseño, utilizadas en una solución tecnológica.
- ✓ Reconocer que no hay soluciones perfectas, y que pueden existir varias soluciones a un mismo problema según los criterios utilizados y su ponderación.
- ✓ Proponer soluciones tecnológicas en condiciones de incertidumbre, donde parte de la información debe ser obtenida y parcialmente inferida.

2.2 Solución de Problemas con Tecnología: Fase Identificación

Los problemas son todas aquellas situaciones, hechos o circunstancias en que se presenta una incertidumbre, exigencia, requerimiento, pregunta o planteamiento inicial que oculta una meta (solución) y que obliga a transformarla para lograrla (Polya, 1965, Simon y Newell, 1970); la meta puede ser tangible como un artefacto (herramienta, aparato, máquina, entre otros) o intangible (software, proceso, sistema, entre otros).

La solución de problemas es una actividad muy cotidiana, se encuentra en todos los escenarios en los que el ser humano se desenvuelve, desde cruzar una calle, hasta cocinar, pero pese a ser tan habitual, resulta complicado para algunos casos, especialmente cuando aumenta la complejidad o se tiene poca experiencia al respecto.

En el entorno escolar, los niños, son desafiados en actividades y proyectos dentro de las asignaturas, puesto que, la solución de problemas es una competencia utilizada en todas las áreas escolares (MEN, 2007) y se hace manifiesta en múltiples formas: 1) Como medio para la vivencia, principios, técnicas o valores de una disciplina escolar; 2) Como contenido propio de las asignaturas; 3) Como estrategia cognitiva, didáctica o general, para que los estudiantes adquieran y aprendan contenidos temáticos potenciando alguna competencia. Por esta razón, la enseñanza de la solución de problemas en la escuela ha sido trabajada por diferentes autores.

Algunos de ellos y sus etapas se encuentran en la Tabla 3.

Tabla 3. *Fases en la solución de problemas de varios autores*

Etapa	Dewey (1910)	Polya (1965)	Newell & Simon (1972)	Munari (1983)
1	**Identificación y Definición del problema**	**Comprender el problema**	**Problematizar o Identificar**	**Definición del problema**
2	Producción de hipótesis sobre posibles soluciones	Concebir un plan	Generar estados de transición	Análisis de datos
3	Desarrollo de Hipótesis y deducción de sus propiedades	Ejecución del plan	Alcanzar estado meta o solución	Creatividad y experimentación
4	Comprobación de hipótesis	Examinar la solución obtenida		Modelos y verificación

Fuente: Elaboración propia

Según la Tabla 3, para Dewey (1910, como se citó en Gangozo, 1999), las fases de solución de problemas son identificación del problema, definición del problema, producción de hipótesis sobre posibles soluciones, desarrollo de estas hipótesis y deducción de sus propiedades, y comprobación de las hipótesis. En el caso de Polya (1965) las fases son: comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y examinar la solución obtenida. En cuanto a Newell & Simon (1972) con el análisis de medios y fines divide la solución de problemas en tres fases: problematizar o identificar, generar los estados de transición previos y alcanzar el estado meta o solución. Y finalmente Munari (1983) en su metodología proyectual propone las fases de definición del problema, análisis de datos, creatividad y experimentación, modelos y verificación.

En todos los casos anteriores independientemente del nombre, la primera fase (identificación del problema) resulta ser la más importante, puesto que es allí donde se caracterizan todos los elementos del estado inicial del problema y la meta que se desea o se espera alcanzar (la solución), allí Merchán (2014) menciona que “se identifica la

información necesaria para resolverlo así como las variables que deben tenerse en cuenta para solucionarlo", (p. 46)

Identificar es reconocer los datos necesarios para definir y llegar a la meta, caracterizar el ambiente en el que se desarrolla el problema, analizar las estrategias y los medios, para con base en estas variables, proceder a su solución. Todos los problemas ofrecen esta información, sin embargo no siempre es directa, explícita o fácilmente reconocible. La información que ofrecen los problemas puede ser implícita, indirecta, tácita o en ocasiones completamente oculta, también puede ser útil o poco relevante, de esta manera, identificar el problema implica explorar y reconocer todos los datos necesarios, mencionados o no, en el ambiente del problema.

La escuela enseña a resolver los problemas pero pocas veces enseña las formas de identificarlos; sin embargo, dos de las estrategias más empleadas en la resolución de problemas que se enseñan en la escuela hacen justamente énfasis en la identificación. Estas son el análisis de Medios y Fines (Simon y Newell, 1972) y metodología proyectual (Munari, 1983), que serán explicadas enseguida.

2.2.1 Identificar un problema con el análisis de Medios y Fines

El análisis de medios y fines fue desarrollado por Newell y Simon (1972). Para identificar un problema y definir el ambiente en el que se desarrolla. Esta estrategia consiste en reducir la distancia entre el estado actual del problema y el estado al cual se quiere llegar o meta, de esta manera, reducir el problema a sub-problemas, y estos a niveles

más bajos, hasta que pueda ser desarrollada la solución por aproximaciones. Newell y Simon (1972) señalan que una buena identificación se subdivide en tres etapas:

Tabla 4. *Etapas en la Identificación de un Problema en el análisis de Medios y Fines.*

Primera Etapa: Identificación de la situación problema	**Segunda Etapa: Caracterización de la meta**	**Tercera Etapa: Estados de transición**
• Estado Inicial o Actual • Datos ✓ Relevantes ✓ Irrelevantes • Dominio de Conocimiento ✓ Pertenecientes ✓ Asociados	• Metas • Normas • Condiciones • Criterios de Evaluación • Costos del error	• Avances en la solución del problema mediante aproximaciones reiteradas

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Tabla 4, en la etapa de identificación de la situación problema, es decir la primera etapa, se consideran aspectos importantes como:

- Estado inicial o actual: este detalla el ambiente que describe toda la situación y relata el origen del problema, también se esboza a donde se quiere llegar con la posible solución.
- Los datos: aquí se mencionan los datos que inciden directa o indirectamente en la resolución del mismo, es importante su clasificación en relevantes e irrelevantes, es decir, lo que debería considerarse primordial a la hora de pensar en una solución, los datos irrelevantes inciden en algunas cuestiones que no son trascendentales pero que no siempre se deban descartar.

- El dominio de conocimiento: son de dos tipos, los pertenecientes y los asociados; los pertenecientes son los que “señalan un campo conceptual o disciplinar al que pertenece el problema y por tanto, son la primera referencia para hallar los saberes que se carecen o estrategias propias de la disciplina para desarrollarlos” (Merchán, 2014. Pág. 49); y los asociados que señalan el campo conceptual o disciplinar que pueden contribuir con información para resolverlo.

En la segunda etapa o caracterización de la meta (Tabla 4), se encuentran:

- La meta: Luego de caracterizar el estado inicial, se debe pensar en el resultado final, de allí que, la meta se pueda clasificar en divergente (muchas posibles soluciones) o convergente (una sola solución) que en términos de Pirolli y Goel (1992) se denominarían en débilmente estructurado y fuertemente estructurado respectivamente. El desarrollo de la meta se puede dar de dos formas: material o inmaterial, la primera se refiere a elementos tangibles, artefactos, y la segunda se refiere a una solución lógica como un software.
- Las normas: son las características que deben efectuarse sin duda alguna.
- Las condiciones: como su nombre lo indica consiste en una variación permitida para generar opciones de solución.
- Los criterios de evaluación: es la verificación del cumplimiento de cada una de las normas.
- Los costos del error: es prever las fallas y pérdidas en caso de que la solución no sea la más óptima.

La tercera y última etapa (Tabla 4), se denomina estado de transición, dicho en términos de Merchán y Murcia (2014) “es la información dinámica temporal disponible para solucionar el problema (…) en este se definen los medios y las estrategias que se emplearán para dar solución al problema la meta establecida”. Y se realizan los avances en la solución del problema mediante aproximaciones reiteradas.

En el análisis de medios y fines el sujeto que resuelve el problema trabaja siempre en un objetivo por vez. Mayer (1983) menciona que al encontrarse en determinado estado, se establece el objetivo para llegar al estado final. Si ese estado no puede lograrse directamente, se establece un sub-objetivo y se van eliminando los obstáculos que impiden llegar al estado final, y así sucesivamente. Quien resuelve el problema está continuamente realizando las siguientes preguntas: ¿Cuál es mi objetivo?, ¿Qué obstáculos encuentro en mi camino?, ¿Qué operadores tengo disponibles para superar estos obstáculos?

Simon (1969), describe que esta estrategia “dado un estado deseado de cosas y un estado existente de cosas, la teoría de un organismo adaptativo es encontrar la diferencia entre estos dos estado y luego descubrir el proceso correlativo que eliminará esa diferencia”. (p. 112). Los estados de transición son las variables que se van presentando durante la resolución que hacen replantear algunas ideas de la fase de identificación y desde el inicio no se habían previsto.

2.2.2 Identificar un problema con la estrategia Metodología Proyectual

En el libro Cómo nacen los objetos se mencionan muchos ejemplos para identificar y solucionar un problema de diseño a través de una metodología proyectual similar a la estrategia otorgada por Newell & Simón donde reduce el problema a sub-problemas.

"El problema no se resuelve por sí mismo, pero en cambio contiene todas los elementos para su solución; hay que conocerlos y utilizarlos en el proyecto de solución." (Munari, 1983, p. 19). El autor aquí habla de los pasos y las variables que se presentan en los problemas, por lo que en el libro, ofrece estos pasos para la solución:

Definición del problema:

Define los límites en los que deberá moverse el proyectista.

> "Supongamos que el problema consista en proyectar una lámpara, habrá que definir si se trata de una lámpara de sobremesa o de aplique, de estudio o de trabajo, para una sala o para un dormitorio. Si esta lámpara tendrá que ser de incandescencia o fluorescente o de luz diurna o de otra cosa. Si tiene que tener un precio limite, si va a ser distribuida en los grandes almacenes, si deberá ser desmontable o plegable, si deberá llevar un termostato para regular la intensidad luminosa, y cosas por el estilo." (p.20)

Elementos del problema:

Descomponer el problema en elementos se refiere al análisis de numerosos sub-problemas que pueden estar presentes. Estos sub-problemas pueden ser la respuesta a una solución óptima pero a la vez puede estar en contradicción con las demás. De allí la

importancia de las decisiones del diseñador para conciliar las diferentes soluciones con el proyecto global. Según Munari (1983), la solución más óptima del problema general se presenta cuando logra mediar las soluciones de los sub-problemas.

> "Supongamos que el problema presentado sea el de proyectar una lámpara y supongamos también haber definido que se trata de una lámpara diurna para una habitación normal. Los sub-problemas son: Qué tipo de luz deberá tener esta lámpara. Si esta luz deberá estar graduada por un reóstato. Con qué material habrá que construirla. Con qué tecnología habrá que trabajar este material para hacer la Lámpara. Dónde tendrá el interruptor. Cómo será transportada, con qué embalaje. Cómo se dispondrá en el almacén. Si hay partes ya prefabricadas (portalámparas, reóstato, interruptor, etc.). Qué forma tendrá. Cuánto deberá costar." (p. 23)

Recopilación y análisis de datos:

> Luego de analizar los elementos del problema es importante realizar una exhaustiva búsqueda de datos para analizar cómo se han resuelto en cada uno de los sub-problemas tomando en cuenta los valores técnicos. En otras ocasiones es importante rechazar los valores estéticos utilizados en algunos productos ya que no son más que decoración aplicada. Continúa Munari con el ejemplo de la lámpara y brinda el ejemplo: "Cuántos tipos de bombillas existen actualmente en el mercado. Cuántos tipos de reóstatos. Cuántos tipos de Interruptores. Etcétera." (p. 25)

Luego de las tres etapas anteriores, se procede a las demás etapas de solución del problema, estas son: Creatividad; Materiales – tecnologías; Experimentación; Modelos;

Verificación. Aunque son fases importantes en la construcción de un producto tecnológico, ya no hacen parte de la identificación.

Las dos estrategias previamente mencionadas son vinculadas de manera detallada en las ATE para que los estudiantes las reconozcan y apliquen sus conceptos de los ejercicios allí propuestos y posteriormente en los proyectos tecnológicos escolares.

2.3. Actividades Tecnológicas Escolares (ATE)

Para comprender la definición de las Actividades Tecnológicas Escolares –ATE-, es necesario comprender el significado de cada palabra. Una *actividad* por esencia es una acción de cualquier tipo como correr, comprar, pensar, sumar, entre otras. Se trata de una tarea que implica un cambio o transformación de carácter lógico (mental) o procedimental (material) que son posibles de evaluar y clasificar según su contexto como actividades deportivas, actividades matemáticas, actividades recreativas y demás.

Por lo tanto una *actividad escolar* es toda acción realizada en el ámbito educativo, esto implica que tiene un fin pedagógico, de allí que sea planeada y posea una intencionalidad con el propósito de que la comunidad educativa avance en sus procesos de aprendizaje, ejemplos de ellos son las salidas pedagógicas, izadas de banderas, trabajos en clases.

Ahora bien una *Actividad Tecnológica Escolar -ATE-* se refiere a toda acción educativa que implica conocimientos del estudio de la tecnología. En palabras de Merchán (2009):

> "Esta actividad tecnológica coloca en situación de proximidad intelectiva, procedimental y potestativa a la persona para que mediante la reflexión constante,

> reconozca, interprete y comprenda el modelo mental (funcional) de la tecnología, el que a ella subyace, lo re-dimensione en un gesto técnico posible, lo desagregue, y lo vuelva un gesto técnico-físico realidad" (p.112)

Por la misma línea, Otálora (2008) menciona:

> "Las Actividades Tecnológicas Escolares son en su conjunto, elaboraciones didácticas particulares que se constituyen en las mediaciones más directas e inmediatas para la formación de sujetos alrededor de la tecnología (...) son las Actividades Tecnológicas Escolares los mecanismos didácticos de mayor relevancia y peso educativo para la enseñanza y el aprendizaje de la tecnología." (p.2).

Por su parte Quintana (2015) plantea que las ATE "corresponden a las unidades de trabajo didáctico diseñadas por docentes o equipos de profesores para abordar el estudio de distintas dimensiones de la tecnología"

2.3.1. Características de las ATE

Según Quintana (2016) las ATE se caracterizan por:

- Definición clara de los propósitos de formación.
- Tener coherencia entre sus componentes: cada componente de la ATE debe ser relevante, pertinente y estar articulado a los demás componentes.
- Considerar las características e intereses de los estudiantes: los niveles de desarrollo, expectativas y saberes previos.
- Son el producto del diseño de los docentes: en términos de Perkins (1989) esto significa que deben responder a los propósitos para los cuales se diseñan, soportarse

en argumentos científicos, pedagógico-didácticos y tecnológicos, tener modelos de otros ejemplos que sirvan como orientadores de tales diseños

- Ser evaluables y ajustables: en cuanto diseño, las ATE tienen la condición de ser prototipos de manifestación fáctica de ideas de los docentes, deben ser sometidas a valoración en relación con su nivel efectivo de logro, lenguajes y coherencia.
- Considerar los recursos existentes.
- Establecer niveles de prescripción y autonomía: determinar y ajustar, por acciones de validación, procesos, situaciones, relaciones entre los actores y de estos con las experiencias de aprendizaje deseables por desencadenar en la medida en que las ATE son dispositivos pedagógico-didácticos.
- Determinar procesos relaciones y situaciones entre los actores.
- Tener claridad en el enfoque de tecnología desde el cual se diseñan, es decir, si se trata de enfocarse en lo cognitivo-conceptual, lo artefactual-instrumental, lo sistémico o tecnocultural (Rueda y Quintana, 2013).

Por su parte Holguín (2012) caracteriza las ATE respecto a otras actividades académicas en el ámbito de la escuela por tres aspectos:

- Parten de necesidades del contexto tratando tres aspectos: 1) Las actitudes de los estudiantes hacia la tecnología (curiosidad, cooperación, trabajo en equipo, búsqueda y manejo de información); 2) La valoración social que el estudiante hace de la tecnología (potencial de los recursos, la evaluación de los procesos y el análisis de sus impactos, causas y consecuencias; y 3) La participación social (ética y responsabilidad social, la comunicación, la interacción social.

- Se evidencian a través de productos, lo que se refiere a la materialización por medio de la fabricación y construcción teniendo en cuenta estructura, forma, materiales, procesos de fabricación o producción, desarrollo y uso en contexto.
- Aportan en el desarrollo de competencias relacionadas con la identificación y formulación de problemas propios del entorno.

2.3.2. Clasificación de las ATE

Teniendo en cuenta lo planteado por Quintana (2016), se identifican dentro de las ATE diferentes estrategias didácticas que las orientan y organizan: diseño, análisis y análisis a través de la Construcción y enfoque CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad)

Tabla 5. *Clasificación de ATE según Quintana (2016).*

	Diseño	**Análisis**	**Análisis a través de la construcción**	**Enfoque TCS**
Propósito	-Solución de problemas -Apropiación y desarrollo conceptual -Generar actitudes -Desarrollar habilidades y destrezas -Favorecer actividades creativas	-Comprender holísticamente las dimensiones tecnológicas -Habilidades de búsqueda y sistematización de la información -Conceptos tecnológicos -Primer nivel de creatividad	-Hacer “recorridos” cognitivos “controlados” -Desarrollar habilidades constructivas -Desagregar la complejidad cognitiva -Desarrollar las dimensiones cognitiva, procedimental y actitudinal -Identificar procesos productivos industriales -Uso de materiales, herramientas, equipos -Identificar riesgos y cuidados	-Favorecer percepción ajustada y crítica de la tecnociencia y sus relaciones con la sociedad -Promover la participación pública -La alfabetización tecnocientífica
Potencialidad	-Capacidades de pensamiento	-Dimensión cognitiva, sistémica,	-La motivación	-Reflexiones sobre temas de actualidad -Generar espacios para la participación y la

	-Integración de saberes -La significatividad de los aprendizajes -Diversos tipos de representación -Trabajo en equipo, aprendizaje colaborativo -La motivación	instrumental o tecno-cultural -Responder a preguntas de interés -Información en la red, expertos -Niveles diferenciados de estructuración	-Trabajo desde lo evidente, lo concreto, lo tangible -Identificación con actividades productivas -Posibilidades de uso de material reciclable.	deliberación argumentada -Propiciar espacios de sensibilización -Incentivar procesos de búsqueda y procesamiento de información
Aspectos a tener en cuenta	-Componentes del problema (situación inicial, proceso de transición y situación final) -La taxonomía de los problemas -Estructuración -Algorítmico vs heurístico	-Propósitos claros (MEN, 2008) -Delimitar el objeto de análisis (Dimensiones) -Definir estrategia (individual. Grupal. Red) -Histórica, técnica, económica, política, cultural	-Implica diseños previos -¿Qué y por qué se construye? -Establecer niveles de prescripción y autonomía -Complejidad de los procesos constructivos -Viabilidad de realización (tiempos-recursos) -Identificación de riesgos y prevenciones -Identificación de posibilidades de apoyo externo	-Temas de interés para los grupos (situaciones reales o simuladas) -Capacidades diferenciadas (niveles de estudiantes) -Identificar temas debatibles -Orientar el trabajo del procesamiento de la información -Dinámicas de generación de controversia
Consideraciones didácticas	-Método de proyectos -Metodología Proyectual	-¿Cómo son los artefactos? -¿Cómo se fabrican? -¿Cómo funcionan? -¿Por qué existen? -¿Se puede mejorar? -¿Cuál es o ha sido su impacto a partir de su desarrollo, uso y desuso?	-Diseño por parte de los docentes -Determinar procesos de formación -Posibilidad de reconstrucción de propósitos históricos -Determinar procedimientos claros	-Casos que pueden ser históricos, actuales o simulados -Posibilidad de involucrar actores sociales -Uso de las TIC construcción de conocimiento vs ,manejo de la información -Posibilidades de análisis de las dimensiones

Fuente: Elaboración Propia

La estrategia del análisis a través de la construcción toma como principio el construccionismo fomentando en el estudiante disposición y motivación que produce construir para el aprendizaje, además de obtener un producto funcional que cumple con los objetivos previamente planteados. Una de las características de este tipo de estrategia es el uso de material reciclable para la fabricación de artefactos fomentando la creatividad.

2.3.3. Componentes de una ATE

Los componentes de una ATE permiten configurar y construirla, según Otálora (2008) corresponde a seis enunciados:

- Los objetos de conocimiento: Son los contenidos, delimitaciones y definiciones que permiten enmarcar la temática, insinuando lo que se debe enseñar a partir de un proceso de reflexión frente a preguntas y problemas base.

- La metodología: Corresponde a los pasos eficaces que permiten desarrollar habilidades, capacidades y dominios en torno al pensamiento tecnológico. Aquí se enuncian "la problematización, la interpretación, la representación, la solución y la evaluación" del funcionamiento de la ATE. Es decir cómo lo hago posible.

- Las acciones de enseñanza y de aprendizaje: Son las acciones que se deben tomar para lograr los objetivos teniendo en cuenta lo pedagógico y lo didáctico en las tres direcciones complementarias del accionar que son "el diseño, el análisis y la construcción".

- Los retos y los propósitos: Como su enunciado manifiesta, son los retos asumidos que permiten construir conocimientos desde las experiencias y acciones.

- Los medios y los recursos: Son las herramientas y materiales educativos que se utilizan dentro de la propuesta o proyecto educativo, pueden ser de cualquier tipo pero pertinentes para el caso.

- Las fuentes de estudio: Son los medios de información utilizados para dar una referencia viable, para llegar a una postura crítica y reflexiva.

Teniendo en cuenta estos componentes, se puede estructurar y diseñar una ATE que cumpla con los aspectos que se pretenden abordar, además que permita generar habilidades, capacidades y estrategias del pensamiento en cada uno de los sujetos

Una propuesta desarrollada por Merchán (2009) para el diseño de una Actividad se estructuraría bajo seis momentos: Intencionalidad, activación cognitiva, invitación al aprendizaje, acciones de aseguramiento del aprendizaje, verificación del aprendizaje y evaluación del aprendizaje. El autor menciona la estructura de estas actividades basada en un modelo cognitivista para que la mente se comporte de una manera secuencial, lógica y sistemática.

1. **Intencionalidad:** menciona el propósito de aprendizaje y el docente se prepara en cómo hacer para que la gente se disponga aprender, las actividades mencionan el objetivo del trabajo, y las temáticas a abordar.
2. **Activación Cognitiva:** es el propósito mediante el cual el profesor dispone las estructuras de aprendizaje y los esquemas del estudiante, las cuatro posibilidades lograr este objetivo: evocación, asombro, contradicción y curiosidad.

3. **Invitación al Aprendizaje:** donde se declara la intencionalidad, de qué trata, qué se hará, cuál será el objetivo, de esta manera los estudiantes se predisponen a lo que va a ser el desarrollo de la clase.
4. **Acciones de Aseguramiento:** es la actividad propia, los pasos o procesos para realizar la clase, en un principio magistral, posteriormente el desarrollo, y al finalizar la conclusión.
5. **Verificación del Aprendizaje:** no es lo que se conoce como evaluación, sino, el proceso de evaluación formativa, es el desarrollo mediante el cual el profesor refuerza cada una de las tareas y pasos que se están elaborando.
6. **Evaluación Sumativa:** se evalúa lo alcanzado frente a la intencionalidad, el docente comprueba lo alcanzado.

Por su parte Quintana (2014) propone otro ejemplo de estructura para el diseño de las ATE a través de la construcción, sus elementos son:

-Saberes previos: Busca establecer los conocimientos previos de los estudiantes con el propósito de determinar los propósitos de la actividad.

-Título: Nombre de la actividad que debe seleccionarse en base a los contenidos a trabajar y a las características e intereses de la población a la que va dirigida. Debe ser atractivo para los actores del proceso.

-Intención: Corresponde a los propósitos de formación generalmente basados en los componentes establecidos por el la guía 30 (MEN, 2008).

-Reto: Propuesta que motive al estudiante al aprendizaje, a llevar a cabo la actividad.

-Configuración del contexto: Localización del escenario: Debe definirse claramente cuál es el escenario en términos culturales, socioeconómicos, población y espacio físico.

-Interacción social entre los sujetos: Deben tenerse en cuenta las relaciones entre los jóvenes y su relación con la tecnología. Información de contenidos Corresponde a la información teórica del objeto(s) de estudio.

-Manos a la obra: Momento definido para orientar al estudiante en el proceso de construcción del artefacto que se proponga.

-El recomendado Fuentes de diversa índole que permita al estudiante profundizar en los contenidos trabajados. Deben ser recopiladas y seleccionadas por el docente de manera preliminar.

-Evaluación: Debe ser coherente con los propósitos de formación establecidos para la ATE. Se espera que sea un proceso constante dentro del desarrollo de la actividad.

Para concluir con el capítulo de Fundamentos Teóricos de esta investigación, resultan fundamentales las competencias específicas en educación en tecnología para desarrollarlas tomando en cuenta los desempeños que permiten favorecer la identificación de problemas tecnológicos, a partir de las dos estrategias explicadas (análisis de Medios y fines y Metodología proyectual). No obstante, los autores de ATE ofrecen perspectivas de características, clasificación y componentes que entregan las bases y estructura para el diseño de estas, y así diseñar los instrumentos de la presente investigación para cumplir con el objetivo.

3. Capítulo III. Aspectos Metodológicos

Este capítulo muestra el diseño metodológico seguido en el desarrollo de la tesis. Se presenta el enfoque y método de la investigación, la metodología de la implementación, la población y la descripción de los instrumentos a utilizar.

3.1. Enfoque y Método de la Investigación

El presente proyecto pretendió realizar una comparación entre dos estrategias de solución de problemas (metodología proyectual y el análisis de Medios y Fines), por lo tanto contó con un tipo de estudio cuasi- experimental con diseño pretest - postest y post-postest. Para el análisis de resultados se empleó una metodología mixta, ya que "pueden conceptualizarse como el uso o la combinación de metodologías provenientes de las tradiciones cuantitativas y cualitativas" (Pole, 2009). Esto se debe a que las pruebas previas y posteriores a la intervención tuvieron resultados numéricos, puesto que son considerados productos objetivos y precisos sobre todo en momentos de comparación. El aspecto cualitativo se debe a las reacciones personales y la descripción de momentos importantes durante la intervención que pudieron afectar los resultados.

Ahora bien, el trabajo se ubicó dentro de la modalidad de investigación como trabajos de investigación empíricos, puesto que se trató de la implementación de una propuesta para el área de tecnología que pretendió describir el cambio que logran los estudiantes luego del desarrollo de una ATE en miras a mejorar procesos de enseñanza/aprendizaje.

Por lo tanto los momentos y técnicas de implementación en proyecto se realizaron así:

3.2. Metodología de Implementación

Se aplicaron las pruebas y las ATE para recolectar la información con tres grupos de estudiantes. Cada grupo desarrolló las actividades planeadas de identificación y resolución de problemas utilizando diferentes estrategias para posterior comparación de la siguiente manera:

Tabla 6. *Metodología aplicada en la intervención.*

	Grupo 1: (Estrategia Metodología Proyectual)	**Grupo 2: (Estrategia Fines y Medios)**	**Grupo 3: (Método Habitual)**
Pre-test	O_1	O_4	O_7
Intervención	X_1	X_2	-
Post-test	O_2	O_5	O_8
Post-postest	O_3	O_6	O_9

Fuente: Elaboración propia

El diseño de siglas de la tabla anterior es similar al utilizado por Cook y Campbell (1979) y Campbell y Stanley (1963), donde "O" hace referencia a medición o resultado de las pruebas de conocimiento realizadas en las pruebas pretest, postest y post-postest. Las siglas "X", hacen referencia a las intervenciones con las ATE, (análisis de medios y fines y metodología proyectual respectivamente), y finalmente el signo "-" pertenece a la intervención de estudiantes con el método habitual de clase sin uso de ATE.

3.3. Población

La población trabajada en el proyecto fueron estudiantes pertenecientes al ciclo IV (Grados 8° y 9°) del colegio Luis López de Mesa IED de la localidad de Bosa. Los

estudiantes pertenecían a familias de estrato 2 y 3 y no tenían problemas de aprendizaje, en el capítulo I, se refleja con mayor precisión en contexto de los integrantes.

3.4. Momentos del trabajo

La Tabla 7 presenta los momentos desarrollados durante la investigación.

Tabla 7. *Organización de momentos de la Investigación.*

Momentos del trabajo	Propósito	Actividad	Tiempo
Conceptualización	- Conceptualizar las categorías del problema de investigación y establecer el marco teórico.	- Revisar antecedentes en diversas fuentes de información en relación con las variables del problema y los objetivos del proyecto.	16 semanas
Diseño de instrumentos	- Conceptualizar las variables de diseño de las ATE y diseñarlas.	- Diseñar y elaborar las ATE teniendo en cuenta los propósitos iniciales.	8 semanas
Validación de Instrumentos	-Validar las ATE y las pruebas utilizadas en el pretest y postest	-Enviar los instrumentos diseñados a los pares expertos para que evalúen los instrumentos de la investigación.	2 semanas
Pre-test	Recolectar la información del estado inicial.	Recolectar la información necesaria para establecer el estado inicial de cada grupo, antes de la intervención y poder compararla posteriormente con los resultados del post-test.	1 semana
Intervención	Reconocer el concepto de problema y sus variables.	Los estudiantes desarrollan las actividades de las ATE (MP, FM y SE). Se espera con esta intervención asegurar el conocimiento que es el concepto de problema y sus variables.	2 semanas
Post-test	Recolectar la información necesaria para establecer el estado final de los grupos después de la intervención, y compararla con los resultados del pre-test.	Recolectar la información del estado de los grupos luego de la intervención. Se espera que el resultado de los casos MP y FM sea similar en ambos casos. Se espera estos resultados superen a los obtenidos en el pre-test.	1 semana
Análisis de resultados y elaboración del informe final	- Evaluar las hipótesis de la investigación al comparar los resultados del pre-test y el pos-test. - Elaborar el informe final donde organice y analice la información obtenida de los	- Se realiza la comparación entre P1, P2 y P3, y se compara con el resultado entre P4, P5 y P6 para comprobar el favorecimiento de la competencia en identificación de problemas en los estudiantes.	4 semanas

	anteriores momentos del trabajo	- Se recolecta toda la información para analizar cada resultado, se plasma en gráficas y tablas ya diseñadas en la metodología y se comparan las hipótesis, finalmente se concluye según los resultados.

Fuente: Elaboración propia

3.5. Hipótesis de Investigación

Las hipótesis son la tentativa e inicial respuesta al problema planteado e indican lo que se intenta probar. La Tabla 8 presenta las hipótesis del trabajo.

Tabla 8. *Declaración de Hipótesis de Investigación.*

De investigación (Alternativa 1)	Los estudiantes que participaron en la intervención con ATE, se vieron favorecidos en el desarrollo de la competencia de la identificación de las variables de un problema tecnológico sin importar el tipo de estrategia utilizada. Es decir que los resultados dirán que: $\mathbf{O_2}$ **y** $\mathbf{O_3}$ **>>** $\mathbf{O_1}$ **&** $\mathbf{O_5}$ **y** $\mathbf{O_6}$ **>>** $\mathbf{O_4}$ $\mathbf{O_2 \approx O_3 \approx O_5 \approx O_6}$ **>>** $\mathbf{O_8 \approx O_9}$
De investigación (Alternativa 2)	Los estudiantes que participaron en la intervención con ATE, se vieron favorecidos en el desarrollo de la competencia de la identificación de las variables de un problema tecnológico, pero el grupo 1 muestra un incremento mayor y significativo comparado con el grupo 2. Es decir que los resultados dirán que: O_2 **y** O_3 **>>** O_5 **y** O_6 **>>** O_8 **y** O_9
De investigación (Alternativa 3)	Los estudiantes que participaron en la intervención con ATE, se vieron favorecidos en el desarrollo de la competencia de la identificación de las variables de un problema tecnológico pero el grupo 2 muestra un incremento mayor y significativo comparado con el grupo 1. Es decir que los resultados dirán que: O_5 **y** O_6 **>>** O_2 **y** O_3 **>>** O_8 **y** O_9
Nula	Los grupos de estudiantes que interactúan con las ATE obtuvieron poco desarrollo de las competencias de Identificación de las variables de un problema en Tecnología o su

resultado fue similar al grupo con el método habitual. Es decir que los resultados dirán que:

$$O_2 \approx O_3 \approx O_5 \approx O_6 \approx O_8 \approx O_9$$

Fuente: Elaboración propia

3.5. Instrumentos

Son las herramientas que permiten y comprueban el desarrollo de los objetivos de la investigación. Para esta investigación, sus propósitos y momentos de uso se describen en la Tabla 9.

Tabla 9. *Instrumentos de recolección de información*

Instrumento	Definición	Propósito	Momento de uso
Prueba Pre-test	Instrumento de diagnóstico del estado de los estudiantes	Determinar el desarrollo de la competencia que los sujetos poseen en relación con la Identificación de las variables de un Problema.	Durante el Pre-Test y previo a la intervención
ATE basada en la estrategia Fines y Medios	Instrumentos de intervención que pretende el favorecimiento de la competencia.	Favorecer la competencia de Identificación de las variables de un problema tecnológico mediante la estrategia Fines y Medios.	Intervención
ATE basada en la estrategia Metodología Proyectual		Favorecer la competencia de Identificación de las variables de un problema tecnológico mediante la estrategia Metodología Proyectual	
Fotos	Instrumento de verificación visual	Demostrar las acciones realizadas durante la investigación con la población.	Intervención
Prueba Post-test	Instrumento de resultados finales	Demuestra el favorecimiento o cambio que los sujetos alcanzaron en relación con la Identificación de las variables de	Posterior a la intervención.

	un problema tecnológico luego del uso de las ATE con las dos estrategias.

Fuente: Elaboración propia

3.6. Instrumentalización

3.6.1. Prueba Pre-test y post-test

La competencia en para Identificar problemas tecnológicos fue instrumentalizada mediante sus desempeños propuestos en el componente *Solución de Problemas con Tecnología* (MEN, 2008) los cuales se clasificaron, y relacionado con las fases de las estrategias Metodología Proyectual y Análisis de Medios y Fines; ello con fin de reconocer qué tipo de acción implica con el tipo de desempeño. Con base en este análisis se construyeron los instrumentos y medios de recolección de información.

En la Tabla 10 del documento, se observan los desempeños seleccionados para la investigación y se relacionaron con preguntas propias de las dos estrategias que son la base de los instrumentos pre y post-test.

Tabla 10. *Relación de preguntas de pre y post test con los desempeños de la competencia de Identificación de un Problema Tecnológico*.

Desempeño del componente SPT	**Preguntas Pre- Post test con relación al análisis de Medios y Fines**	**Preguntas Pre- Post test con relación a la estrategia Metodología Proyectual**
Identificar problemas y formular soluciones propias del entorno, susceptibles de ser resueltos con soluciones basadas en la tecnología.	De las siguientes expresiones o situaciones, ¿Cuál es un problema?	De las siguientes expresiones o situaciones, ¿Cuál es un problema? De las siguientes imágenes, ¿Cuál relacionas con la palabra problema?

	De las siguientes imágenes, ¿Cuál relacionas con la palabra problema?	
Proponer soluciones tecnológicas en condiciones de incertidumbre, donde parte de la información debe ser obtenida y parcialmente inferida.	En un caso específico o una situación problema que se pueda resolver con un producto tecnológico, ¿Cuáles son los datos relevantes e irrelevantes? ¿Cuál es la meta para solucionar el problema?	En un caso específico o una situación problema que se pueda resolver con un producto tecnológico, ¿la solución más adecuada sería provisional, definitiva, puramente Comercial, que perdure en el tiempo o sencilla y económica?
Identificar las condiciones, especificaciones y restricciones de diseño, utilizadas en una solución tecnológica y poder verificar su cumplimiento.	¿Cuáles normas debe cumplir la solución? ¿Qué condiciones restringen la solución? ¿Cuál sería el costo del error si falla la solución que planteaste? Si debes construir algo ¿Cuáles materiales podrías utilizar?	¿Cuáles son las características ergonómicas y estructurales para tener en cuenta? ¿Cuáles materiales podrías utilizar? ¿Con qué tecnología habrá que trabajar este material para hacerlo? ¿Cómo será transportado y guardado el artefacto? ¿Existen partes prefabricadas del elemento? ¿Qué forma tendrá? ¿Cuánto costarán los elemento y el conjunto en total?
Reconocer que no hay soluciones perfectas, y que pueden existir varias soluciones a un mismo problema según los criterios utilizados y su ponderación.	¿Cuáles son los criterios que se deben tener a la hora de evaluar el producto?	¿Cuántos artefactos que realizan una función similar existen actualmente en el mercado? ¿Cuáles son los aciertos y desaciertos de los productos que se encuentran en el mercado? ¿Qué se puede aprender de ellos?

Fuente: Elaboración propia

Las pruebas fueron diseñadas en dos matrices (ver Anexo 1 y 2) que ofrece enunciados de situaciones problema para evidenciar en los estudiantes el estado inicial de la

competencia. Dicha matriz fue enviada a pares expertos pertenecientes al programa de la Maestría en Educación en Tecnología y docentes del área de Tecnología e Informática quienes dieron sus apreciaciones y valoraciones (ver Anexo 3), al mismo tiempo se realiza un formulario drive para una prueba piloto aplicada a estudiantes de otras instituciones. Luego de este proceso en reunión con el grupo de trabajo se hicieron los ajustes pertinentes teniendo en cuenta las observaciones enviadas.

3.6.2. Actividades Tecnológicas Escolares

Las Actividades Tecnológicas Escolares –ATE- fueron desarrolladas basadas en las recomendaciones de expertos como Otálora (2008), Merchán (2009), Holguín (2012) y Quintana (2016). Cada ATE fue diseñada y desarrollada por la autora explicando las estrategias del *Análisis de Medios y Fines* de Simón & Newell (1972) y la *Metodología Proyectual* de Bruno Munari (1983), titulándose *ATE Identificar para Solucionar* y *ATE Proyectar para Solucionar* respectivamente. Estos instrumentos también fueron evaluados por pares expertos pertenecientes al programa de la Maestría en Educación en Tecnología y docentes del área de Tecnología e Informática quienes dieron sus apreciaciones y valoraciones (ver anexo 4 y 5). Luego de este proceso de análisis de cartas en reunión con el grupo de trabajo, se hicieron los ajustes pertinentes teniendo en cuenta las observaciones enviadas.

El diseño básico en las dos ATE es:

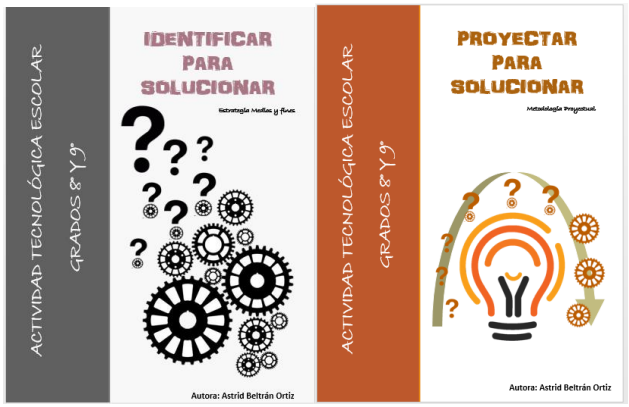


Figura 6. Portada de las Actividades Tecnológicas Escolares. Al lado izquierdo se presenta la ATE basada en el análisis de Medios y Fines y a la derecha la ATE basada en la Metodología Proyectual. Fuente: Elaboración propia.

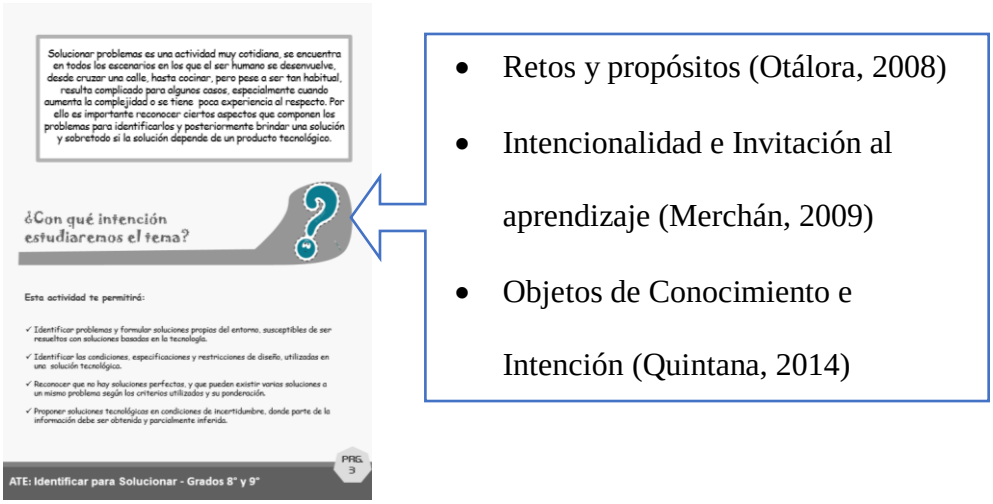
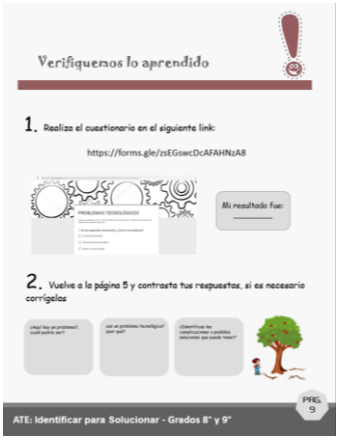


Figura 7. Introducción al tema y desempeño de las competencias a trabajar. Fuente: Elaboración propia.



- Acciones de enseñanza y de aprendizaje (Otálora, 2008)

Figura 8. Actividades que verifican el aprendizaje.
Presentes en las dos ATE en el primer capítulo.
Fuente: Elaboración propia.





- Metodología, Medios y recursos (Otálora, 2008)

Figura 9. Introducción al segundo tema.
En este espacio se detalla el tipo de estrategia que se va a utilizar
Fuente: Elaboración propia.





- Saberes previos (Quintana, 2014)
- Activación Cognitiva Merchán (2009)

Figura 10. Actividad diagnóstica de las ATE.
Fuente: Elaboración propia.



- Reto, Interacción social entre los sujetos y Manos a la obra (Quintana, 2014)
- Acciones de aseguramiento y Verificación del aprendizaje Merchán (2009).

Figura 11. Actividad de verificación del aprendizaje.
Fuente: Elaboración propia.



- Evaluación

Figura 12. Actividad de evaluación final.
Fuente: Elaboración propia.

Para conocer y detallar mejor las ATE, se encuentran en el siguiente link:

https://drive.google.com/file/d/1V6Jl8KeTGzwbwdDQ9wU7Dr0uLEU-sLp7/view?usp=sharing

https://drive.google.com/file/d/1byYxuti41hsFYBXP9si63Q-7r9oZhq95/view?usp=sharing

4. Capítulo IV. Análisis de Resultados

Dentro de la investigación, la competencia que pretende describir un cambio en los estudiantes es: *Identificar problemas utilizando conocimientos tecnológicos teniendo en cuenta algunas restricciones y condiciones*. Para poder verificar esta competencia, hay unos desempeños que ayudan en la descripción y que se vinculan a los puntos de las pruebas pre, post test y post postest. A continuación está la interpretación de los resultados según dichos desempeños.

Todos los archivos y pruebas pueden observarse y detallarse en el siguiente enlace:

https://drive.google.com/open?id=1jWg6iO1b-E43JHGe8MyMsLP0xHv917lf

4.1. Prueba Pre test

Las imágenes que se presentan a continuación durante la prueba pre test, muestra en todos los casos una comparación entre los tres grupos de la investigación. En todos los casos, las gráficas del costado izquierdo son el resultado O_1, el central O_2 y el del costado derecho es el O_3 (ver Tabla 8). En caso de requerir mayor detalle de los gráficos, dirigirse a la sección de anexos (Anexo 7) donde se muestran más grandes y en detalle. En el caso de las tablas que ilustran los resultados de las preguntas N° 7, 8, 10 y 11, se refleja el promedio de las respuestas y el valor entre paréntesis refleja el resultado con mayor votación (media).

El desempeño relacionado con *identificar problemas y formular soluciones propias del entorno susceptibles de ser resueltos con soluciones basadas en la tecnología*, proporcionó las siguientes gráficas:

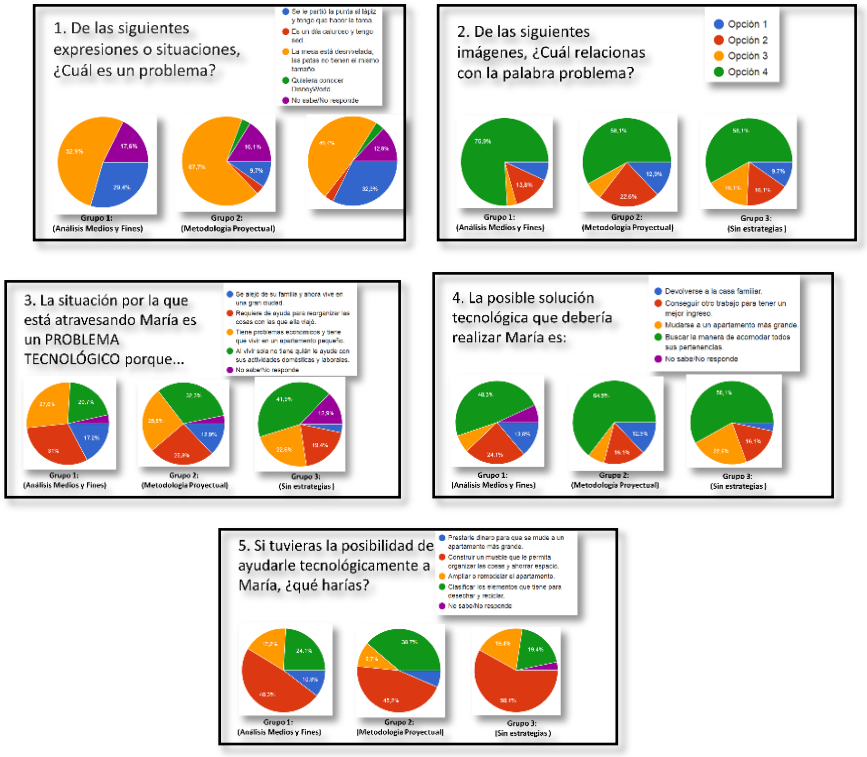
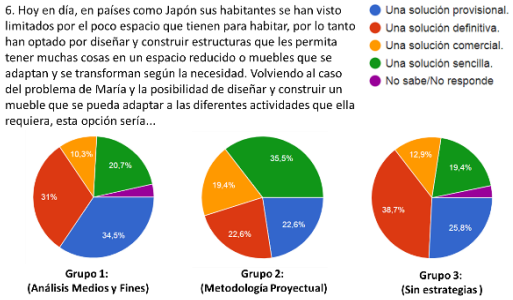


Figura 13. Resultado de las cinco primeras preguntas de la prueba pre-test comparando a los tres grupos.
Fuente: Elaboración Propia

Como se aprecia en la Figura 13, cada recuadro muestra el resultado de las cinco primeras preguntas de la prueba pre-test, y a su vez es comparado con la gráfica que arrojó cada grupo. Las imágenes determinan que los grupos están en las mismas condiciones antes de la intervención ya que las gráficas muestran un estado similar, deduciendo que los estudiantes tienen dificultades para identificar problemas específicamente los que pueden ser resueltos con soluciones basadas en la tecnología.

En cuanto al desempeño *Proponer soluciones tecnológicas en condiciones de incertidumbre, donde parte de la información debe ser obtenida y parcialmente inferida.* Se observa la dispersión en los resultados de los tres grupos especialmente en la pregunta N°6. Donde se determina el desconocimiento por parte de los estudiantes a los conceptos allí planteados.



7. Califica de 1 a 7 (siendo 7 muy importante), la importancia de los siguientes datos del problema tecnológico de María que pueden ayudar en su solución

	Grupo 1: (Análisis Medios y Fines)	Grupo 2: (Metodología Proyectual)	Grupo 3: (Sin estrategias)
María se mudó por problemas personales	3.5 (1)	5.1 (7)	4.5 (4)
El nuevo apartamento es muy pequeño	5.2 (6)	5.7 (7)	5.1 (7)
Su familia es muy grande	5.3 (7)	5.2 (6)	3.6 (2 y 3)
Es una gran artista plástica	5.1 (7)	5.8 (7)	4.9 (7)
Tiene muchos materiales y productos de su trabajo	5.3 (7)	5.8 (7)	5.9 (7)
El aparta-estudio está bien ubicado	4.4 (7)	5.1 (7)	4.2 (7)
El aparta-estudio es bonito y económico	4.1 (3)	4.7 (7)	4.3 (3 y 4)
María proviene de un lugar rural	4.8 (5 y 7)	4.9 (6)	5 (7)
María necesita espacio para sus elementos de trabajo	5.7 (7)	6.4 (7)	6.3 (7)
María trabaja en diferentes disciplinas del arte	4.2 (5)	4.6 (6)	4.8 (4)

Figura 14. Resultado de las preguntas 6 y 7 relacionadas con el segundo desempeño de la competencia.
Fuente: Elaboración Propia

Aunque en la pregunta N°7 los estudiantes detallan la relevancia de los datos del problema que contribuyen a la solución tecnológica, los tres grupos manifestaron el alto grado de importancia a elementos que describe el problema que no inciden en los efectos de un resultado tecnológico, por lo que resulta fundamental su estudio para que los estudiantes infieran información oculta dentro de un contenido.

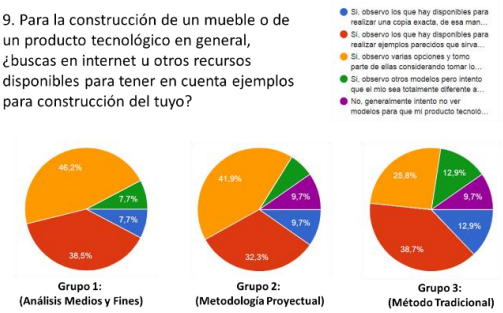
8. Si para ayudar a María se requiere el diseño y construcción de un mueble que organice los elementos, califica de 1 a 7 (siendo 7 muy importante), cada uno de los siguientes aspectos y su importancia para tener en cuenta

	Grupo 1: (Análisis Medios y Fines)	Grupo 2: (Metodología Proyectual)	Grupo 3: (Método Tradicional)
El espacio en donde se vaya a instalar oponer.	6 (7)	5.7 (7)	5.5 (7)
La paleta de colores que se vaya a utilizar	4.6 (6)	4 (4)	3 (2)
La forma de la puerta para que se vea moderna.	5 (7)	3.9 (2, 3 y4)	3.2 (1)
El tipo de material que se vaya a utilizaren la construcción.	6 (7)	5.8 (7)	5.6 (7)
La manijas para abrir y cerrar los espacios	3.1 (3)	4 (3 y 4)	4.7 (5)
El tamaño de los cubículos acorde con el material de María.	5.4 (7)	5.4 (7)	5.6 (6)

Figura 15. Resultado de la pregunta N°8 relacionadas con el tercer desempeño.
Fuente: Elaboración Propia

En el tercer desempeño de la competencia: *Identificar las condiciones, especificaciones y restricciones de diseño, utilizadas en una solución tecnológica*, el cuadro de la Figura 15, muestra una similitud en los conceptos, lo que hace deducir que los estudiantes comprenden en algunos casos condiciones y restricciones de un problema tecnológico.

9. Para la construcción de un mueble o de un producto tecnológico en general, ¿buscas en internet u otros recursos disponibles para tener en cuenta ejemplos para construcción del tuyo?



Grupo 1: (Análisis Medios y Fines) | Grupo 2: (Metodología Proyectual) | Grupo 3: (Método Tradicional)

10. Califica de 1 a 7 (siendo 7 muy importante), cuáles elementos tomas en cuenta a la hora de comprar un producto tecnológico

	Grupo 1: (Análisis Medios y Fines)	Grupo 2: (Metodología Proyectual)	Grupo 3: (Sin estrategias)
Actualidad (moderno)	5.7 (6 y 7)	5.4 (7)	5 (6)
Seguridad	7 (7)	6.1 (7)	5.8 (7)
Tamaño	5.6 (7)	5.5 (7)	5 (5)
Exclusividad	5.3 (5)	5.3 (7)	5.6 (7)
Marca	5.4 (7)	5.1 (7)	3.8 (4)
Costo	5.4 (7)	6.1 (7)	5.3 (7)
Eficiencia	6 (7)	6 (7)	5.4 (7)
Apariencia	5.1 (6)	5.3 (7)	5 (7)
Diseño	5.8 (7)	5.7 (7)	5.5 (7)

11. Califica de 1 a 7 (siendo 7 muy importante), a la hora de diseñar y construir un producto tecnológico, ¿Cuáles elementos debería tomar en cuenta el diseñador para hacerlo?

	Grupo 1: (Análisis Medios y Fines)	Grupo 2: (Metodología Proyectual)	Grupo 3: (Sin estrategias)
Materiales de fabricación	5.5 (7)	6 (7)	5.6 (7)
Maquinaria para la manipulación de materiales	5.5 (7)	5.8 (7)	5.4 (7)
Costo de los materiales	4.6 (7)	6 (7)	5.2 (5)
Costo de venta del producto	4.7 (6)	6 (7)	5.1 (5)
Costo de garantía o error	6 (6)	5.8 (7)	5.4 (7)
Diseño eficiente y funcional	5.3 (7)	5.9 (7)	5.5 (7)
Diseño llamativo y único	5.7 (7)	4.9 (4 y 7)	5 (5)
Diseño ergonómico	4.9 (6)	5.3 (7)	4.9 (5)
Tamaños y medidas	5.2 (5 y 7)	6.2 (7)	5.6 (7)
Apariencia (color y forma)	4.9 (5, 6 y 7)	4.8 (5, 6 y7)	4.9 (7)

Figura 16. Resultado de las preguntas 9, 10 y 11 relacionadas con el cuarto desempeño.
Fuente: Elaboración Propia

La figura 16, muestra los resultados de las preguntas que están relacionadas al desempeño: *Reconocer que no hay soluciones perfectas, puesto que puede haber varias soluciones a un mismo problema evaluables según sus características, funcionamiento, costos y eficiencia.* Estas preguntas permiten deducir que los estudiantes parten de un mismo nivel ya que coinciden los resultados al reconocer elementos de costo, funcionamiento, eficiencia y seguridad tildándolas como claves para el desarrollo de un producto tecnológico.

4.2 Durante la Intervención

Durante el tiempo de la intervención se presentaron inconvenientes ajenos a investigación y ligados a la organización de algunas actividades institucionales que afortunadamente no afectaron en gran medida la ejecución de las clases.



Figura 17. Fotografía del momento de la intervención.
Fuente: Autor

La Figura 17 muestra la intervención al grupo 1 de la investigación durante el desarrollo de la primera unidad de la ATE. Las otras fotografías se encuentran en el Anexo 6. Y en el siguiente enlace se encuentran algunos audios realizados durante la intervención:

https://drive.google.com/drive/folders/1UURm0s3yt9-nqpIJa922nWPRDV1jbJ_O?usp=sharing

Durante la intervención se destaca la aceptación por parte de los estudiantes, el diseño de las ATE por la organización de la información y las actividades planteadas. Algunas sugerencias fueron tenidas en cuenta para un posterior análisis y edición de las mismas.

4.2. Prueba Post test

En este caso los resultados se muestran por grupos de manera independiente, permitiendo así, la comparación de resultados entre las prueba pretest y post test. Es decir que, las gráficas detallan los resultados O_1 vs O_2; O_4 vs O_5; y O_7 vs O_8 (ver Tabla 8). En caso de requerir mayor detalle de los gráficos, dirigirse a la sección de anexos donde se muestran más grandes.

Aquí es importante considerar el cambio que genera la intervención con las ATE, y este incremento es posible verlo a partir del *"Factor de Hake"* desarrollado por Hake (1998), que se encarga de tomar en cuenta el porcentaje de respuestas correctas en la pre-prueba (S_i) y en la post-prueba (S_f), de esta manera conocer la ganancia en el aprendizaje de conceptos. Los resultados se analizan tomando la fase previa y posterior, comparándolas entre sí. Dicho factor se determina a partir de la siguiente fórmula:

$$h = \frac{\%\ postest - \%pretest}{100 - \ \%pretest}$$

El resultado de esta fórmula arroja un resultado que es comparado con los siguientes rangos donde determina el nivel de ganancia:

Baja, con $0 \leq G \leq 0.3$

Media, con $0.3 < G \leq 0.7$

Alta, con $G > 0.7$

Ahora bien, aplicándolo a los resultados post test, se tiene:

Grupo 1 (Análisis Medios y Fines)

Tabla 11. *Factor de Hake aplicado entre O_1 y O_2*

Desempeño	Pregunta	Pre-test	promedio	Post-test	promedio	F. Hake	promedio
1	1	52,9	50,88	85,2	76,3	0,68577495	0,548017
	2	75,9		92,6		0,69294606	
	3	31		59,3		0,41014493	
	4	48,3		81,4		0,64023211	
	5	46,3		63		0,31098696	
2	6	34,5	50,55	48,9	57,75	0,21984733	0,10992366
	7	66,6		66,6		0	
3	8	66,6	66,6	75	75	0,25149701	0,25149701
4	9	48,5	52,8333333	44,4	66,4666667	-0,07961165	0,30679612
	10	50		75		0,5	
	11	60		80		0,5	

Fuente: Elaboración propia

Luego de la prueba post-test, es posible ver en la Tabla 11 según el factor de Hake, la ganancia del aprendizaje en cada uno de los cuatro desempeños, especialmente en el primer y el cuarto, es decir que su ganancia fue "*Media*" según los rangos determinados. El primer desempeño: *identificar problemas y formular soluciones propias del entorno susceptibles*

de ser resueltos con soluciones basadas en la tecnología, obtuvo el mayor incremento y esto podría relacionarse porque el primer capítulo de las ATE brinda una mayor precisión en reconocer qué es un problema tecnológico. En cuanto al tercer desempeño: *Reconocer que no hay soluciones perfectas, y que pueden existir varias soluciones a un mismo problema según los criterios utilizados y su ponderación*, podría relacionarse que en las estrategias hacen un especial énfasis de las posibilidades que se ofrecen a la hora de plantear la solución a un problema tecnológico.

Grupo 2 (Metodología Proyectual)

Tabla 12. *Factor de Hake aplicado entre O_4 y O_5*

Desempeño	Pregunta	Pre-test	promedio	Post-test	promedio	F. Hake	promedio
1	1	67,7	52,26	96	80,8	0,87616099	0,64619071
	2	58,1		100		1	
	3	25,8		68		0,56873315	
	4	64,5		88		0,66197183	
	5	45,2		52		0,12408759	
2	6	22,6	44,6	52	76	0,37984496	0,68992248
	7	66,6		100		1	
3	8	66,6	66,6	75	75	0,25149701	0,25149701
4	9	25,8	45,2666667	48	67,6666667	0,29919137	0,43306379
	10	50		75		0,5	
	11	60		80		0,5	

Fuente: Elaboración propia

En este caso, la ganancia media para el grupo 2 fue en los desempeños 1, 2 y 4. Es decir que aparte de la ganancia alcanzada por el grupo 1, también obtuvo un especial incremento en el segundo desempeño: *Proponer soluciones tecnológicas en condiciones de incertidumbre, donde parte de la información debe ser obtenida y parcialmente inferida.*

Puesto que, esta estrategia se encarga de sugerir preguntas a modo de subproblemas que no se hayan explícitas en el problema literal. Con ello se puede deducir que con la *Metodología Proyectual* es posible favorecer en mejor medida los desempeños en la competencia de identificación de problemas en comparación al *Análisis de Medios y Fines*, según el factor de Hake.

Grupo 3 (Método Habitual)

Tabla 13. Factor de Hake aplicado entre O_7 y O_8.

Desempeño	Pregunta	Pre-test	promedio	Post-test	promedio	F. Hake	promedio
1	1	48,4	40,68	83,9	75,5	0,6879845	0,59977851
	2	58,1		83,9		0,61575179	
	3	19,4		54,8		0,43920596	
	4	58,1		83,9		0,61575179	
	5	19,4		71		0,64019851	
2	6	25,8	46,2	58,1	62,35	0,43530997	0,21765499
	7	66,6		66,6		0	
3	8	66,6	66,6	75	75	0,25149701	0,25149701
4	9	25,8	58,6	48,4	74,4666667	0,30458221	0,26819407
	10	50		75		0,5	
	11	100		100		0	

Fuente: Elaboración propia

Como lo indica la Tabla 13, la ganancia se produjo únicamente en el primer desempeño. Claramente muestra un incremento pero no superior a los grupos 1 y 2 que fueron intervenidos por las ATE.

Ganancia total Grupo 1 = 0.34058

Ganancia total Grupo 2 = 0.50516

Ganancia total Grupo 3 = 0.33428

4.3. Prueba Post pos-test

Luego de realizar la prueba post-test, se esperó un tiempo prudencial (2 semanas) para aplicar de nuevo la prueba y así determinar el impacto luego de haber pasado 3 semanas de la ejecución de las clases en los tres grupos. Es decir que, el factor de Hake fue comparado entre las pruebas pretest y post posttest. Al comparar los resultados, estos arrojan:

Tabla 14. Resultado del Factor de Hake aplicado a las pruebas O3, O6 y O9

POST-POSTEST		GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 3	
Desempeño	Pregunta	F. Hake	promedio	F. Hake	promedio	F. Hake	promedio
1	1	0,7940552	0,72121615	-4,2049289	0,64619071	-0,04842764	-0,00962929
	2	0,86721992		0,0086722		8,6722E-05	
	3	0,67246377		0,00672464		6,7246E-05	
	4	0,81237911		0,00812379		8,1238E-05	
	5	0,45996276		0,00459963		4,5996E-05	
2	6	0,45801527	-0,26949536	-1,53287493	0,68992248	-0,02035141	-0,01022555
	7	-0,99700599		-0,00997006		-9,9701E-05	
3	8	0,25149701	0,25149701	-2,98994012	0,25149701	-0,0324961	-0,0324961
4	9	-0,20970874	0,26343042	-1,40503301	0,43306379	-0,01639269	-0,00544756
	10	0,5		0,005		0,00005	
	11	0,5		0,005		0	

Fuente: Elaboración propia

Al observar la Tabla 14, correspondiente a los resultados de las pruebas post- posttest, es posible apreciar que el grupo 3 (método habitual) volvió a reducir su índice de ganancia de aprendizaje, lo que hace pensar que el concepto solo se retuvo durante la época de aprendizaje pero al pasar el tiempo se olvidan los conceptos. En el caso del grupo 1 (Análisis de Medios Y Fines), se mantuvo la ganancia de aprendizaje en el primer desempeño. Caso contrario en el grupo 2 (Metodología Proyectual), en donde se mantuvieron los resultados a pesar de que había pasado tres semanas desde que se había dejado atrás la estrategia. Este resultado probablemente se presenta porque la metodología

de Bruno Munari presenta una serie de pasos organizados y sentido lógico que hace que los estudiantes se apropien de los conceptos.

El Factor Hake resultó muy útil para comparar el resultado de los tres grupos, y su ganancia en el aprendizaje, sin embargo resulta importante llevar la comparación a la prueba *"T" Student* para corroborar si la diferencia entre estos grupos es significativa. En lo siguiente se presenta ese análisis.

4.4. Comparación con la prueba "t" de student

La prueba "t" de Student desarrollada por William Sealy (1908), es utilizada para determinar si hay una diferencia significativa entre las medias de dos grupos a partir de un nivel de la alfa y un nivel de significación "p" aceptados. Las variables de esta prueba t son: independiente: grupos 1, 2 y 3 con diferentes estrategias; y dependiente: resultados de pruebas postest y post - postest.

En el caso de los tres grupos de la investigación, las gráficas son:

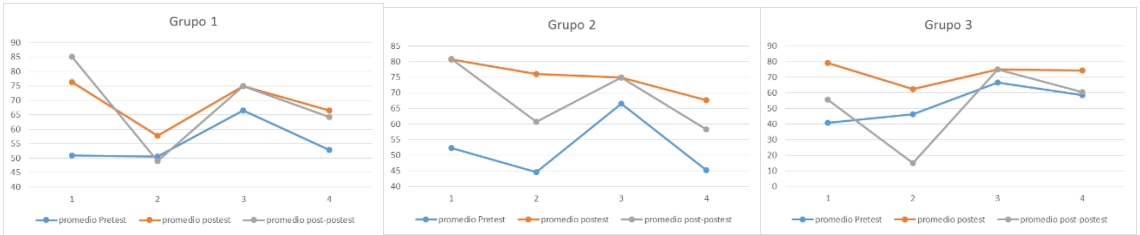


Figura 18. Gráficas de resultado de los tres grupos comparando las tres pruebas a partir de los cuatro desempeños.
Fuente: Elaboración propia.

La Figura 17 permite observar la diferencia significativa en el resultado de los tres grupos específicamente del grupo 2, en cada uno de los cuatro desempeños:

Tabla 15. *Resultado de la prueba "t" comparada con los resultados en el pretest.*

Grupo	**Prueba Postest** **Resultado P(T<=t) dos colas**	**Prueba Post- postest** **Resultado P(T<=t) dos colas**
1	0,0462788	0,18259399
2	0,02134427	0,03163391
3	0,05679022	0,89113082

Fuente: Elaboración Propia

La prueba "t" sugiere que cuando el resultado está por debajo de 0,05, es una diferencia significativa en la comparación de dos pruebas. En la Tabla 15, se aprecia el resultado de la comparación entre pruebas pretest con las entregadas en las pruebas post y pos-postest. El resultado evidencia la diferencia significativa en los grupos 1 y 2, especialmente en el segundo.

Las dos pruebas, *Factor Hake* y *T de Student* demostraron que la intervención de una ATE basada en la Metodología Proyectual favorece la competencia en la identificación de un problema tecnológico por encima de la estrategia del análisis de Medios y Fines o el método habitual de clase.

4.5. Comprobación de Hipótesis

Tabla 16. *Comprobación de Hipótesis*

Hipótesis	Postulado	Observación
De investigación (Alternativa 1)	O_2 y O_3 >> O_1 & O_5 y O_6 >> O_4 $O_2 \approx O_3 \approx O_5 \approx O_6$ >> $O_8 \approx O_9$	La primera parte se comprueba debido a que los resultados en el pretest fueron inferiores al post y pospostest. Es decir que: **O_1, O_4** y **O_7**, estuvieron por debajo de **O_2, O_3, O_5, O_6**, **O_8** y **O_9** comprobando la primera parte, pero la segunda parte se descarta porque **O_2, O_3, O_5** y **O_6** no fueron similares ni superiores a **O_9**. **Resultado: Hipótesis descartada**
De investigación (Alternativa 2)	O_2 y O_3 >> O_5 y O_6 >> O_8 y O_9	Los resultados **O_2** y **O_3** no fueron superiores a los presentados por **O_5** y **O_6** aunque si hayan sido superiores a **O_8** y **O_9**. **Resultado: Hipótesis descartada**
De investigación (Alternativa 3)	O_5 y O_6 >> O_2 y O_3 >> O_8 y O_9	Los resultados de **O_5** y **O_6** fueron superiores a **O_2** y **O_3** y estos a su vez, superiores a **O_8** y **O_9**, según el factor de Hake y la prueba "t" de student. **Resultado: Hipótesis Comprobada**
Nula	$O_2 \approx O_3 \approx O_5 \approx O_6 \approx O_8 \approx O_9$	Los resultados **O_2, O_3**, **O_5**, **O_6**, **O_8** y **O_9** no fueron similares, por lo que si hubo un cambio luego de la intervención. **Resultado: Hipótesis descartada**

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente según la Tabla 16, se concluye que la investigación comprobó la hipótesis de investigación: Alternativa 3 gracias a los resultados previamente descritos.

5. Capítulo V. Conclusiones

El capítulo recoge las conclusiones producto del trabajo, y para esta investigación se pretendía describir cómo una actividad tecnológica escolar, basada en el análisis de medios fines y en la metodología proyectual, favorece el desarrollo de las competencias en la identificación de un problema tecnológico en los estudiantes de ciclo IV del colegio Luís López de Mesa, por lo que luego de analizar los resultados se obtuvo:

En relación con las dos estrategias era posible visualizar el favorecimiento de la competencia a partir de cuatro desempeños sacados de la Guía N°30 del MEN (2008), y adecuados para el propósito. Los resultados arrojados por las pruebas finales determinaron que el favorecimiento se daba con un mayor incremento sobre estos cuatro desempeños en los grupos que fueron intervenidos por las ATE en comparación con el grupo control, sin embargo solo fue posible determinar la importancia de este incremento a partir del *Factor de Hake*, donde se aprecia la ganancia del aprendizaje.

El grupo 1 que tuvo la intervención de la ATE con el *Análisis de Fines y Medios* se vio favorecido en dos de los cuatro desempeños pero al transcurrir el tiempo (3 semana de terminada la intervención) solo se mantuvo la diferencia solo en el desempeño relacionado con *identificar problemas y formular soluciones propias del entorno susceptibles de ser resueltos con soluciones basadas en la tecnología*, ya que la ATE contaba con un primer capítulo especializado en reconocer qué es un problema tecnológico.

En cuanto al grupo 2, que trabajó la ATE basada en la *Metodología Proyectual*, se vio favorecido con una ganancia de aprendizaje importante en tres de los cuatro desempeños, no obstante, es posible determinar que dicho aprendizaje fue más significativo puesto que,

por lo mostrado en las pruebas posteriores (tres semanas después de la intervención), los resultados se mantuvieron dejando un amplio margen de diferencia respecto a los dos grupos.

Ahora bien, en cuanto a la comparación de las dos estrategias (Análisis de Medios y Fines y Metodología Proyectual), es posible determinar que la segunda genera mejores resultados para potenciar las competencias de los estudiantes en la identificación de problemas tecnológicos, puesto que no solo mostró un mejor incremento en los resultados de la prueba post test, sino que favoreció en un desempeño más que la primer estrategia (*Proponer soluciones tecnológicas en condiciones de incertidumbre, donde parte de la información debe ser obtenida y parcialmente inferida.)* Probablemente porque la estrategia realizada por el grupo 2 se encarga de sugerir preguntas a modo de subproblemas que no se hayan explícitas en el problema literal. Con ello se puede deducir que con la *Metodología Proyectual* es posible favorecer en mejor medida los desempeños en la competencia de identificación de problemas en comparación al *Análisis de Medios y Fines*, según los resultados obtenidos.

Uno de los objetivos específicos trazados por la investigación fue adaptar criterios pedagógicos para el diseño de Actividades Tecnológicas Escolares ATE centrados en la identificación de problemas tecnológicos. Y gracias a las recomendaciones de expertos como Otálora (2008), Merchán (2009), Holguín (2012) y Quintana (2016), cada ATE fue diseñada según estas estructuras. Pero en el caso del tema Identificación de Problemas Tecnológicos, se hace indispensable el desarrollo de ¿qué es un problema?, ¿qué es un problema tecnológico?, ¿cómo se diferencia de conceptos similares?. Esto se debe a que el primer capítulo diseñado en las ATE se ocupaba de estos aspectos y se vieron reflejados en

los resultados de los grupos en donde el primer desempeño de la competencia estaba relacionado directamente con él.

Finalmente la presente investigación ofrece las siguientes recomendaciones para mejorar la competencia en la Identificación de Problemas Tecnológicos:

Primero, las estrategias de Metodología Proyectual y Análisis de Fines y Medios son pertinentes para el trabajo el Área de Tecnología e Informática porque permite el de desarrollo de proyectos de una manera secuencial y organizada y especialmente ayuda a identificar las variables de un problema tecnológico que son claves para que el resultado sea satisfactorio. Y aunque una de las estrategias mostró mejores resultados que la otra, se requiere y sugiere una nueva aplicación de los instrumentos con otros grupos para corroborar la información obtenida.

Segundo, de esta investigación se derivó una ponencia titulada "*Reflexiones de competencias en educación en tecnología: una mirada a la práctica actual*", presentada en el *IV Encuentro de investigadores y docentes en educación en tecnología*, realizado el 28 y 29 de noviembre del 2019, esta ponencia tenía como elemento central la competencia en tecnología, concluyendo que es importante actualizar el documento de la Guía N° 30 para incorporar competencias en informática y aunque sus orientaciones son claras y coherentes, no están respondiendo a los modos de prácticas y contextos actuales. También realizó una invitación a todos los colegas del área de Tecnología e Informática para realizar un trabajo por proyectos para que se pueda evidenciar el desarrollo de competencias en la educación tecnológica al reflexionar en elementos más allá de la materialización. Y finalmente, se mencionó la importancia de generar espacios de capacitación para orientar a los maestros

de formación más ingenieril que pedagógica, para que conozcan nuevas estrategias en el desarrollo y fortalecimiento de las competencias, y en el manejo de proyectos tecnológicos escolares.

Por último, como tercera recomendación, esta investigación invita a continuar con el diseño de ATE y estrategias que permitan el fortalecimiento de las competencias en los estudiantes que aporten a la educación tecnológica. Las dos estrategias planteadas pueden ser más exploradas y ajustadas para futuras investigaciones que corroboren los resultados y otorguen más material al área de Tecnología e Informática.

Referencias Bibliográficas

Alcaldía Mayor de Bogotá (2017). *Bogotá mi ciudad. Localidades:* Bosa. Recuperado de: http://www.bogota.gov.co/localidades/bosa

Alonso, A., García, L., León, I., García, E., Gil, B., Ríos, L. (s.f.). *Métodos de investigación de enfoque experimental.* Recuperado de: http://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/10.pdf

Beltrán, A. (2015). *Software para el Desarrollo de Competencias en la Identificación de Problemas Tecnológicos*. (Trabajo de Grado de Especialización). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá D.C.

Bravo, N. (2007). *Competencias proyecto tuning-europa, tuning.-america latina.* Tomado de:http://www.cca.org.mx/profesores/cursos/hmfbcp_ut/pdfs/m1/competencias_proyectotuning.pdf

Colegio Luis López de Mesa IED, (2018). *Manual de Convivencia*. Alcaldía Mayor de Bogotá. Bogotá Mejor para Todos.

De Zubiría, J. (s.f). Las competencias desde la perspectiva del desarrollo humano y el currículo. *IX Encuentro Nacional de Currículo y III Congreso Internacional de Calidad e Innovación de la Educación Superior. Colombia*. Tomado de https://www.curricular.info.ve/Docu/CNC/Subiria.pdf

De Zubiría, J. (s.f). *El desarrollo del pensamiento: prioridad de la educación actual*. Tomado de http://santillanaplus.com.co/pdf/estrategias-para-desarrollar-los-procesos-de-pensamiento.pdf

De Zubiría, J. (2013). Las competencias desde la perspectiva del desarrollo humano. *Canal Uniminuto SP*. Tomado de https://www.youtube.com/watch?v=i0tCVRZfySc

Domingo, J., Gabucio, F., Lichtenstein, F., Limón, M., Minervino, R., Romo, M., Tubau, E., (2005). *Psicología del pensamiento*. Editorial UOC

Gallego, R. (1999). *Competencias cognoscitivas. Un enfoque epistemológico, pedagógico y didáctico. Bogotá*. Cooperativa Editorial Magisterio.

Gangoso, Z. (s.f). *Investigaciones en resolución de Problemas en Ciencias*. Córdoba, Argentina.

García, J (2003). *Didáctica de las ciencias: Resolución de problemas y desarrollo de la creatividad*. Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá Colombia. Tomado de: http://bibliotecadigital.magisterio.co.bdigital.udistrital.edu.co:8080/book-viewer/sobre_5.pdf/1632/36/1

Hake, R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses: *American Journal of Physics* 66, 64 (1998); doi: 10.1119/1.18809. Recuperado en http://www.montana.edu/msse/Data_analysis/Hake_1998_Normalized_gain.pdf

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2010) *Metodología de la investigación.* Quinta edición. The McGraw-Hill Companies, Inc. México DC.

Holguín, O. (2012). Experiencia pedagógica y didáctica de los programas de formación permanente para docentes (PFPD) diseño de actividades tecnológicas en escenarios ciudadanos y actividades pedagógicas en ambientes para el aprendizaje de la tecnología. *Ponencia del III Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación COGESTEC*. Tomado de: https://www.academia.edu/25519046/Ponencia_Cogestec_2012

Martínez, E. (2008) *Resolución de problemas: Ideas, tendencias e influencias en España*. Universidad de Granada.

Merchán, C. (2009), *De la pedagogía y la didáctica de la tecnología y la informática*. Documento Inédito. p 98-165.

Merchán, C. (2008). Elementos pedagógicos para el diseño y ejecución de ATES desde las perspectivas de las OGET. *Memorias Encuentro Nacional de Experiencias Curriculares y de Aula en Educación en Tecnología e Informática: "Diseño Pedagógico de Actividades Tecnológicas Escolares"*. Bogotá D.C.

Merchán, C. y. Murcia, R. (2014). *Uso de activadores metacognitivos en personas con síndrome de down para la mejora del logro académico* (Tesis de Maestría). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá D.C.

Ministerio de Educación Nacional –MEN-. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf.pdf

Ministerio de Educación Nacional –MEN-. (2008). *Orientaciones Generales para la Educación en Tecnología. Ser competente en tecnología: una necesidad para el desarrollo*. Bogotá. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-160915_archivo_pdf.pdf

Munari, B. (1983). *Cómo nacen los objetos. Aportes para una metodología proyectual*. Editorial Gustavo Gili. Disponible en: http://frrq.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/3723/mod_resource/content/0/como_nacen_los_objetos_bruno_munari.pdf

Newell, H. y Newell, S. (1972*). Human Problem Solving*. Prantice Hall.

Otálora, N. (2008*). Las actividades tecnológicas escolares: Herramientas para educar. Experiencias curriculares y de aula en educación en tecnología e informática*. Bogotá. Tomado de: https://es.calameo.com/books/0013671472bea31de8630

Otálora, N. (2008). Diseño pedagógico de las actividades tecnológicas escolares. En *Memorias Encuentro Nacional de Experiencias Curriculares y de Aula en Educación en Tecnología e Informática.*

Polya, G. (1965 (Reimp. 2002)). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.

Tobón, S. (2005). *Formación Basada en Competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica.* Universidad Complutense de Madrid. Tomado de https://www.uv.mx/psicologia/files/2015/07/Tobon-S.-Formacion-basada-en-competencias.pdf

Torres, A (2008). ATE Carga a la Lata. *Memorias Encuentro Nacional de Experiencias Curriculares y de Aula en Educación en Tecnología e Informática: "Diseño Pedagógico de Actividades Tecnológicas Escolares".* Bogotá D.C.

Quintana, A (2016). *Didáctica de la Tecnología, presentación prezi*. Tomado de https://prezi.com/hh0tcqh5-vqc/didactica-de-la-tecnologia/

Quintana, A., Páez, J. y Téllez, P. (2018). Actividades tecnológicas escolares: un recurso didáctico para promover una cultura de las energías renovables. *Revista Pedagogía y Saberes*, 48. 43-57.

RAE, Real Academia Española. (2017). *Diccionario de la Lengua*. Recuperado de: http://www.rae.es/

Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte, (2018). *Galería de la Memoria Localidad de Bosa.* Alcaldía Mayor de Bogotá. Bogotá Mejor para Todos. Recuperado de: https://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/es/localidades/bosa/videos/galeria-de-la-memoria-localidad-de-bosa

SED, Secretaria de educación de Bogotá (2015). *Colegio Luis López de Mesa IED*. Alcaldía Mayor de Bogotá. Bogotá Humana. Recuperado de https://educacionbogota.edu.co/media/k2/attachments/COLEGIO_LUIS_LOPEZ_DE_MESA_IED.pdf

Secretaría del Hábitat, (2018). *Hábitat en cifras en las localidades.* Diagnóstico Bosa. Alcaldía Mayor de Bogotá. Bogotá Mejor para Todos. Disponible en

https://habitatencifras.habitatbogota.gov.co/documentos/boletines/Localidades/Bosa.pdf

Anexos

Anexo 1: Prueba Pre-test

COMPETENCIA		Identifica problemas utilizando conocimientos tecnológicos y teniendo en cuenta algunas restricciones y condiciones.	
DESEMPEÑO VINCULADO	**PREGUNTA**	**OPCIONES DE RESPUESTA**	**INTERPRETACIÓN**
Identificar problemas y formular soluciones propias del entorno susceptibles de ser resueltos con soluciones basadas en la tecnología	1. De las siguientes expresiones o situaciones, ¿Cuál es un problema?	Se le partió la punta al lápiz.	Aunque puede ser un problema para trabajar, es fácil determinar su solución o arregrarlo.
		Es un día caluroso y tengo sed.	Tener sed es una necesidad básica, no un problema.
		La mesa está desnivelada, las patas no tienen el mismo tamaño	Es un problema tecnológico que requiere de herramientas para poder generar una solución
		Quisiera conocer DisneyWorld.	No es un problema, es un deseo.
	2. De las siguientes imágenes, ¿Cuál relacionas con la palabra problema?		La imagen representa calor y ya fue solucionado.
			Representa hambre, una necesidad.
			Representa lo que una persona desea.
			Hay un problema porque la situacion inicial es que rompió un vidrio y debe repararlo aunque siendo niño, no sabría cómo hacerlo.
	TEXTO INTRODUCTORIO PARA LAS PREGUNTAS 3 A LA 8: María es una gran artista plástica que vivía en una casa que tenía muchas habitaciones y espacio para toda la familia en una zona rural. Por problemas personales y económicos tubo que mudarse sola a la ciudad y arrendar un pequeño y barato aparta-estudio, está bien ubicado en la ciudad y a ella le encanta porque está cerca al trabajo. Infortunadamente, aunque es un lugar muy bonito, no se ha podido adaptar porque son muchas las actividades, materiales y muebles de trabajo que ella necesita para realizar sus labores. Sabe que necesita organizar todo sus elementos (de trabajo y personales) y al mismo tiempo adecuar su espacio para las distintas actividades de trabajo (escultura, pintura) y actividades cotidianas (dormir, descansar). ¿Cómo le podrías ayudar tecnológicamente a María?		
	3. La situación por la que está atravesando María es un PROBLEMA TECNOLÓGICO porque...	Se alejó de su familia y ahora vive en una gran ciudad.	Aunque todas las opciones de respuesta son parte del problema, solo la segunda (Requiere de ayuda para reorganizar las cosas con las que ella viajó)se resuelve con la construcción de un artefacto tecnológico que le permita organizar las cosas aprovechando mejor el espacio que María tiene disponible en su pequeño apartamento.
		Requiere de ayuda para reorganizar las cosas con las que ella viajó.	
		Tiene problemas económicos y tiene que vivir en un apartamento pequeño.	
		Al vivir sola no tiene quien le ayude con sus actividades domésticas y laborales.	
	4. La posible solución tecnológica que debería realizar María es:	Devolverse a la casa familiar.	No resuelve el problema.
		Conseguir otro trabajo para tener un mejor ingreso.	Ambas opciones de respuesta no consideran la situación actual de María para adaptarse a ese espacio que aunque pequeño, le ha gustado.
		Mudarse a un apartamento más grande.	
		Buscar la manera de acomodar todos sus pertenencias.	Si mejora y aprovecha el espacio donde vive, solucionaría su actual problema.
	5. Si tuvieras la posibilidad de ayudarle tecnológicamente a María, ¿qué harías?	Prestarle dinero para que se mude a un apartamento más grande.	Aunque es una ayuda, no se encuentra dentro de una solución tecnológica.
		Construir un mueble que le permita organizar las cosas y ahorrar espacio.	El resultado de un producto tecnológico (artefacto) es una ayuda tecnológica.
		Ampliar o remodelar el apartamento.	No es una opción, ya que el espacio es arrendado.
		Clasificar los elementos que tiene para desechar y reciclar.	Aunque deserchar y reciclar pueden ser un proceso tecnológico, lo que necesita María es reacomodar todos los elementos que ella necesita.
Proponer soluciones tecnológicas en condiciones de incertidumbre, donde parte de la información debe ser obtenida y parcialmente inferida.	6. Hoy en día, en países como Japón sus habitantes se han visto limitados por el poco espacio que tienen para habitar, por lo tanto han optado por diseñar y construir estructuras que les permita tener muchas cosas en un espacio reducido o muebles que se adaptan y se transforman según la necesidad. Volviendo al caso del problema de María y la posibilidad de diseñar y construir un mueble que se pueda adaptar a las diferentes actividades que ella requiera, esta opción sería...	Una solución provisional.	El espacio es arrendado y María podría trasladarse a futuro, pero la idea es que el mueble dure lo suficiente mientras ella esté allí. Por lo tanto es provisional.
		Una solución permanente.	Siendo un espacio arrendado, su paso es transitorio, lo que se puede pensar que en un futuro puede mudarse por lo tanto no es permanente.
		Una solución comercial.	No es una solución comercial debido a que es para un caso, situación, actividad y espacio específico aunque a futuro se pueda pensa en un mueble genérico y comercial.
		Una solución simple y sencilla.	Aunque no se trata de todo un modelo tecnológico que requiera de gran conocimiento es importante saber de construcción y de esfuerzos estructurales para el proceso de elaboración. Así que no es sencillo o simple.

Proponer soluciones tecnológicas en condiciones de incertidumbre, donde parte de la información debe ser obtenida y parcialmente inferida.	7. Califica de 1 a 7 (siendo 7 muy relevante), la importancia de los siguientes datos del problema tecnológico de María que pueden ayudar en su solución.	María se mudó por problemas personales	**Irrelevante**, no afecta en el diseño del producto.
		El nuevo apartamento es muy pequeño	**Relevante**, se cuenta con poco espacio para la contrucción de mueble.
		Su familia es muy grande	**Irrelevante**, no afecta en el diseño del producto.
		Es una gran artista plástica	**Irrelevante**, no afecta en el diseño del producto.
		Tiene muchos materiales y productos de su trabajo	**Relevante**, se necesita conocer los tamaños y formas de materiales para la disposición de los cubículos en el mueble.
		El aparta-estudio está bien ubicado	**Irrelevante**, no afecta en el diseño del producto.
		El aparta-estudio es bonito y económico	**Irrelevante**, no afecta en el diseño del producto.
		María proviene de un lugar rural	**Irrelevante**, no afecta en el diseño del producto.
		María necesita espacio para sus elementos de trabajo	**Relevante,** son los que se pretende acomodar para aprovechar el espacio.
		María trabaja en diferentes disciplinas del arte	**Relevante**, el mueble puede tener a disposición sportes para las tareas de las diversas disciplinas que practica.
Identificar las condiciones, especificaciones y restricciones de diseño, utilizadas en una solución tecnológica.	8. Si para ayudar a María se requiere el diseño y construcción de un mueble que organice los elementos, califica de 1 a 7 (siendo 7 muy relevante), cada uno de los siguientes aspectos y su importancia para tener en cuenta.	El espacio en donde se vaya a instalar o poner.	**Importante:** Porque es importante saber el tamaño del mueble de acuerdo al espacio disponible.
		La paleta de colores que se vaya a utilizar.	Aunque es un aspecto a tener en cuenta al final, no es de los más importantes a la hora de construir.
		La forma de la puerta para que se vea moderna.	La apariencia (moderna o antigua) depende de los gustos y no es fundamental en la construcción.
		El tipo de material que se vaya a utilizar en la construcción.	**Importante:** A la hora de construir es muy importante conocer el tipo de material para su manipulación y calidad.
		La manijas para abrir y cerrar los espacios.	La apariencia depende de los gustos y no es fundamental en la construcción.
		El tamaño de los cubículos acorde con el material de María.	**Importante:** Distribuir bien los espacios del mueble es importante para la organización de las pertenencias.
Reconocer que no hay soluciones perfectas, puesto que puede haber varias soluciones a un mismo problema evaluables según sus características, funcionamiento, costos y eficiencia..	9. Para la construcción de un mueble o de un producto tecnológico en general, ¿buscas en internet u otros recursos disponibles para tener en cuenta ejemplos para construcción del tuyo?	Si, observo los que hay disponibles para realizar una copia exacta, de esa manera tener una solución fija.	Para qué construir algo que ya está diseñado, mejor comprarlo hecho (sale más económico). No es garantía que se adapte a las condiciones del problema.
		Si, observo los que hay disponibles para realizar ejemplos parecidos que sirvan de modelos para el mio.	Aunque pone en consideración diversas opciones no justifica su elección.
		Si, observo varias opciones y tomo parte de ellas considerando tomar lo mejor de cada una.	Para considerar lo mejor de cada opción significa que hizo una comparación de los productos según sus características.
		Si, observo otros modelos pero intento que el mio sea totalmente diferente a ellos.	No justifica su posición, tal vez al cambiarlo todo no resulte funcional, o poco efectivo.
		No, generalmente intento no ver modelos para que mi producto tecnológico sea los más original posible.	No considera que las opciones que hay pueden servir de inspiración para saber que no hay que hacer, además no garantiza la originalidad o funcionalidad.
	10. Califica de 1 a 7 (siendo 7 muy importante), cuáles elementos tomas en cuenta a la hora de comprar un producto tecnológico	Actualidad (moderno)	
		Seguridad	
		Tamaño	
		Exclusividad	
		Marca	
		Costo	
		Eficiencia	
		Apariencia	
		Diseño	
	11. Califica de 1 a 7 (siendo 7 muy importante), a la hora de diseñar y construir un producto tecnológico, ¿Cuáles elementos debería tomar en cuenta el diseñador para hacerlo?	Materiales de fabricación	
		Maquinaria para la manipulación de materiales	
		Costo de los materiales	
		Costo de venta del producto	
		Costo de garantía o error	
		Diseño eficiente y funcional	
		Diseño llamativo y único	
		Diseño ergonómico	
		Tamaños y medidas	
		Apariencia (color y forma)	

Anexo 2: Prueba Post-test

COMPETENCIA		Identifica problemas utilizando conocimientos tecnológicos y teniendo en cuenta algunas restricciones y condiciones.	
DESEMPEÑO VINCULADO	**PREGUNTA**	**OPCIONES DE RESPUESTA**	**JUSTIFICACIÓN**
Identificar problemas y formular soluciones propias del entorno susceptibles de ser resueltos con soluciones basadas en la tecnología	1. De las siguientes expresiones o situaciones, ¿Cuál es un problema?	Hay una gotera bajo el lavamanos	Es un problema tecnológico ya que se debe analizar si solo se arregla aprentando o toca cambiar una pieza o todo el conjunto.
		Ya son las 4 de la tarde y no he almorzado.	Tener hambre es una necesidad básica, no un problema.
		Estoy cansada. Tengo sueño.	Tener cansancio y sueño son necesidades básicas.
		Ese trofeo debe ser nuestro!!!	No es un problema, es un deseo.
	2. De las siguientes imágenes, ¿Cuál relacionas con la palabra problema?		La imagen representa dolor, aunque es un problema, no es tecnológico.
			Representa hambre, una necesidad.
			Representa lo que una persona desea.
			Hay un problema porque la situacion inicial es que el carro se varó y debe repararlo aunque, no sabría cómo hacerlo.
	TEXTO INTRODUCTORIO PARA LAS PREGUNTAS 3 A LA 8: En Colombia aún no se han desarrollado leyes o políticas que incluyan a las personas que sufren de enanismo para otorgarles beneficios por sus imposibilidades físicas, como es el caso de Raul, quien desde pequeño soñó con estudiar arquitectura ya que cuenta con un gran potencial en este campo, pero no ha podido conseguir equipamiento para el desarrollo de sus actividades que esten acorde con sus limitaciones. Todos los muebles que consigue no se prestan para la adaptación de su espacio y tiene que utilizar bancas para alcanzar todos los elementos incluyendo las lámparas que necesita especialmente en la noche. Ha sido complicado la ejecución de sus trabajos lo que no contribuye en la explotación de todo su potencial. ¿Cómo le podrías ayudar tecnológicamente a Raul?		
	3. La situación por la que está atravesando Raul es un PROBLEMA TECNOLÓGICO porque...	Las políticas no están acordes con la actualidad del mundo.	Aunque es un problema, no es del campo tecnológico.
		No ha podido desarrollar el gran potencial que tiene en el campo de la arquitectura.	La frase es verdadera pero no argumenta el por qué de la situación.
		Necesita de un mueble de arquitectura que pueda adaptarse a sus necesidades.	El diseño y construcción del mueble puede ayudarle en la realización de sus actividades arquitectónicas.
		Necesita una fuente de iluminación para trabajar en las noches.	Es parte del problema pero no abarca la generalidad.
	4. La posible solución tecnológica que debería realizar Raul es:	Dejar la arquitectura o cambiar de carrera.	No resuelve el problema.
		Conseguir un mueble que pueda adaptarse a todas las formas de trabajo y que tenga los soportes de elementos a su disposición.	El planteamiento de la solución podría ayudarle a Raul en todas sus actividades para el desarrollo de su carrera.
		Trabajar desde el piso para para que todos los elementos estén al mismo nivel.	Aunque tendría todos los elementos que necesita al alcance, no resulta ergonónico en su trabajo.
		Trabajar en el día para que no hayan problemas de iluminación.	Ni considera las condiciones de problema original.
	5. Si tuvieras la posibilidad de ayudarle tecnológicamente a Raúl, ¿qué harías?	Diseñar y construir una escalera que le permita alcanzar de manera más rápida los elementos que necesita.	Aunque es una ayuda, no se adapta a sus posibilidades de eficiencia en su trabajo.
		Diseñar y construir una lámpara acorde a sus necesidades para trabajar especialmente en la noche.	Aunque le ayudaría en su trabajo nocturno, no satisface totalmente su problema.
		Diseñar y construir un mueble que se adapte a su situación para poder tener sus elementos a la mano.	Resulta una buena solución para la condición de Raul.
		Diseñar e impulsar políticas que incluyan a las personas con enanismo.	No es una solución tecnológica a este problema.
Proponer soluciones tecnológicas en condiciones de incertidumbre, donde parte de la información debe ser obtenida y parcialmente inferida.	6. La posibilidad de diseñar y construir un mueble que se pueda adaptar a las diferentes actividades de Raul sería una...	Solución provisional.	Porque Raul la necesita para los trabajos del semestre, y no sabemos si más adelante la utilizará.
		Una solución definitiva.	Raul la utilizaría para sus actividades universitarias pero podría seguir necesitándola para su trabajo, sería una solución permenente.
		Una solución comercial.	Aunque puede más adelante ser una solución comercial para quienes sufren de enanismo, por el momento es para un caso específico y no general.
		Una solución transitoria.	No es transitoria, ya que no es una solución de momento.

Proponer soluciones tecnológicas en condiciones de incertidumbre, donde parte de la información debe ser obtenida y parcialmente inferida.	7. Califica de 1 a 7 (siendo 7 muy relevante), la importancia de los siguientes datos del problema tecnológico de Raul que pueden ayudar en su solución.	En Colombia no hay políticas ni leyes para personas en esta condición.	**Irrelevante**, no afecta en el diseño del producto.
		Raúl tiene gran potencial como arquitecto.	**Irrelevante**, no afecta en el diseño del producto.
		Raul necesita de otros elementos para poder subirse y alcanzar las cosas.	**Relevante**, porque menciona los inconvenientes que presenta para poder trabajar.
		Raul no ha conseguido equipamiento para el desarrollo de sus actividades	**Relevante**, porque menciona que no hay muchos productos para este tipo de condiciones.
		Desde niño Raul soñó con estudiar arquitectura	**Irrelevante,** no afecta en el diseño del producto**.**
		Raul necesita lámparas para trabajar de noche.	**Relevante**, indica en las condiciones en que desempeña su trabajo.
		Este problema ha limitado su capacidad creativa	**Irrelevante**, no afecta en el diseño del producto.
		Las personas que sufren de enanismo tienen imposibilidades físicas.	**Irrelevante**, no afecta en el diseño del producto.
Identificar las condiciones, especificaciones y restricciones de diseño, utilizadas en una solución tecnológica.	8. Si para ayudar a Raul se requiere el diseño y construcción de un mueble que organice los elementos y los permita tener a su alcance, califica de 1 a 7 (siendo 7 muy relevante), cada uno de los siguientes aspectos y su importancia para tener en cuenta.	El espacio en donde se vaya a instalar o poner.	Aunque es importante saber el tamaño del mueble, el problema no menciona difcultad en el espacio de trabajo.
		Las medidas antropométricas de Raul.	**Importante:** Debido a su condición, es importante para que el mueble se adapte a sus actividades.
		El estilo del mueble.	La apariencia depende de los gustos y no es fundamental en la construcción.
		El tipo de material que se vaya a utilizar en la construcción.	**Importante:** A la hora de construir es muy importante conocer el tipo de material para su manipulación y calidad.
		Color del diseño del mueble.	Aunque es un aspecto a tener en cuenta al final, no es de los más importantes a la hora de construir.
		La adaptación de las lámparas.	**Importante:** Ya que se requiere para poder trabajar en las noches.
Reconocer que no hay soluciones perfectas, puesto que puede haber varias soluciones a un mismo problema evaluables según sus características, funcionamiento, costos y eficiencia..	9. Para la construcción de un mueble o de un producto tecnológico en general, ¿buscas en internet u otros recursos disponibles para tener en cuenta ejemplos para construcción del tuyo?	Si, observo los que hay disponibles para realizar una copia exacta, de esa manera tener una solución fija.	Para qué construir algo que ya está diseñado, mejor comprarlo hecho (sale más económico). No es garantía que se adapte a las condiciones del problema.
		Si, observo los que hay disponibles para realizar ejemplos parecidos que sirvan de modelos para el mio.	Aunque pone en consideración diversas opciones no justifica su elección.
		Si, observo varias opciones y tomo parte de ellas considerando tomar lo mejor de cada una.	Para considerar lo mejor de cada opción significa que hizo una comparación de los productos según sus características.
		Si, observo otros modelos pero intento que el mio sea totalmente diferente a ellos.	No justifica su posición, tal vez al cambiarlo todo no resulte funcional, o poco efectivo.
		No, generalmente intento no ver modelos para que mi producto tecnológico sea los más original posible.	No considera que las opciones que hay pueden servir de inspiración para saber que no hay que hacer, además no garantiza la originalidad o funcionalidad.
	10. Califica de 1 a 7 (siendo 7 muy importante), cuáles elementos tomas en cuenta a la hora de comprar un producto tecnológico	Actualidad (moderno)	
		Seguridad	
		Tamaño	
		Exclusividad	
		Marca	
		Costo	
		Eficiencia	
		Apariencia	
		Diseño	
	11. Califica de 1 a 7 (siendo 7 muy importante), a la hora de diseñar y construir un producto tecnológico, ¿Cuáles elementos debería tomar en cuenta el diseñador para hacerlo?	Materiales de fabricación	
		Maquinaria para la manipulación de materiales	
		Costo de los materiales	
		Costo de venta del producto	
		Costo de garantía o error	
		Diseño eficiente y funcional	
		Diseño llamativo y único	
		Diseño ergonómico	
		Tamaños y medidas	
		Apariencia (color y forma)	

Anexo 3: Cartas de pares expertos: Pruebas Pre y post-test

Bogotá D.C. 30 de septiembre de 2019

Profesores
LEYDY ASTRID BELTRAN ORTIZ
Investigadora
OSCAR JARDEY SUAREZ
Director de Investigación

Ref.: Comentarios de prueba pre test y prueba post test

Con la presente me permito indicar los comentarios que considero pertinentes en relación con "prueba pre test y prueba post test" en el marco de la investigación titulada "ATE para la Identificación de Problemas Tecnológicos".

Indicador	Nada …...Totalmente				
La prueba *pre-test* y la prueba *post-test*, a nivel de contenidos, está en el contexto de la investigación.	1	2	3	4	5
La prueba *pre-test* y la prueba *post-test* promueven el objetivo de la investigación.	1	2	3	4	5
La prueba *pre-test* y la prueba *post-test* contienen los elementos necesarios para evaluar a los estudiantes.	1	2	3	4	5
La prueba *pre-test* considera los saberes previos de los estudiantes.	1	2	3	4	5
La prueba *pre-test* y la prueba *post-test* consideran los intereses de los estudiantes a quien va dirigido.	1	2	3	4	5
En la prueba *pre-test* y la prueba *post-test*, los objetivos están acorde a los estudiantes a que va dirigido.	1	2	3	4	5
La prueba *pre-test* y la prueba *post-test* están planteadas en contexto, a nivel de lenguaje y temática, cercana a los estudiantes.	1	2	3	4	5
La prueba *pre-test* y la prueba *post-test* contienen elementos comunes para realizar una posterior comparación entre ellas.	1	2	3	4	5
La prueba *pre-test* y la prueba *post-test* consideran aspectos actitudinales.	1	2	3	4	5

A continuación están aspectos, positivos y a mejorar, que considero relevantes en la ATE propuesta para que sean discutidos por el equipo investigador.

Se realizaron algunos comentarios directos en el Excel y algunas correcciones ortográficas. Por otro lado, considero que la situación problema del pre-test no es clara y se puede plantear una situación un poco más real, de pronto pensar en un cambio de casa a apartamento por cuestiones económicas y ahí si se vería el exceso de muebles, objetos y demás cosas, porque en realidad un apersona que viene del campo por lo general no trae casi nada.
Los ítems que refieren a los intereses y los aspectos actitudinales no son evidentes en el documento que se me envió, posiblemente ya en los criterios de evaluación y en la investigación si pero aquí es un poco difícil darle un valor a estos dos aspectos.

Cordialmente,



Firma

Diana E. Bernal Varela
Lic. Matemáticas
Especialista y magister en educación en tecnología
Docente Colegio Del Rosario Campestre
dianabernalvarela@gmail.com
Cel: 3012639340

Bogotá D.C. 30 de septiembre de 2019

Profesores
LEYDY ASTRID BELTRAN ORTIZ
Investigadora
OSCAR JARDEY SUAREZ
Director de Investigación

Ref.: Comentarios de prueba pre test y prueba post test

Con la presente me permito indicar los comentarios que considero pertinentes en relación con "prueba pre test y prueba post test" en el marco de la investigación titulada "ATE para la Identificación de Problemas Tecnológicos".

Indicador	Nada ……Totalmente				
La prueba *pre-test* y la prueba *post-test*, a nivel de contenidos, está en el contexto de la investigación.	1	2	3		5
La prueba *pre-test* y la prueba *post-test* promueven el objetivo de la investigación.	1	2	3	4	
La prueba *pre-test* y la prueba *post-test* contienen los elementos necesarios para evaluar a los estudiantes.	1	2	3		5
La prueba *pre-test* considera los saberes previos de los estudiantes.	1	2	3		5
La prueba *pre-test* y la prueba *post-test* consideran los intereses de los estudiantes a quien va dirigido.	1		3	4	5
En la prueba *pre-test* y la prueba *post-test*, los objetivos están acorde a los estudiantes a que va dirigido.	1	2	3		5
La prueba *pre-test* y la prueba *post-test* están planteadas en contexto, a nivel de lenguaje y temática, cercana a los estudiantes.	1	2		4	5
La prueba *pre-test* y la prueba *post-test* contienen elementos comunes para realizar una posterior comparación entre ellas.	1	2	3	4	
La prueba *pre-test* y la prueba *post-test* consideran aspectos actitudinales.	1		3	4	5

A continuación están aspectos, positivos y a mejorar, que considero relevantes en la ATE propuesta para que sean discutidos por el equipo investigador.

Puntos positivos
Las pruebas se encuentran fuertemente estructuradas bajo un modelo de pregunta jerárquica, dependiente entre las respuestas lo que fortalece el instrumento. Las dos pruebas constan de las mismos tipos de pregunta y respuesta por lo que es claro el desarrollo posterior en el análisis.

Las pruebas dan evidencia en el desarrollo de la competencia propuesta por el investigador.

Puntos a mejorar

No se observa un uso claro del contexto, las situaciones no refieren de forma clara a una situación usual de estudiantes de un colegio en esos grados.

La prueba requiere una mejor justificación, el desarrollo de las justificaciones requiere de una mayor valides, puesto que se muestran un desarrollo propio basado en la subjetividad del investigador.

Las preguntas 10 y 11 no tienen justificación, y el objetivo no se adecua totalmente con las opciones de respuesta, ya que no muestra de forma clara como estas determinan distintas soluciones a un problema.

Recomendaciones

Revisa como se plantean las primeras preguntas, puesto que, las preguntas del 4 al 9 dan solución a las primeras preguntas.

De las pruebas es posible que las siguientes preguntas se puedan mejorar.

Pre Test
Pregunta número 4. La opción correcta, no parece ser la respuesta a lo que se pregunta "una posible solución"

Página 2 de 2

Post Test
Pregunta número 2. Se debe hacer claridad que es un *problema tecnológico* en la pregunta, las imágenes sin un enunciado pueden indicar una relación a la palabra problemas solo que de otro tipo.

Cordialmente,



Firma
Andrés Felipe Caro Moreno
Mg. en Educación en Tecnología, IEM La Granja
Candres44ud@gmail.com
3214442983

Anexo 4: Cartas de pares expertos: ATE Identificar para Solucionar

Bogotá D.C. 30 de septiembre de 2019

Profesores
LEYDY ASTRID BELTRAN ORTIZ
Investigadora
OSCAR JARDEY SUAREZ
Director de Investigación

Ref.: Comentarios de Actividad Tecnológica Escolar: **Identificar para Solucionar**

Con la presente me permito indicar los comentarios que considero pertinentes en relación con "La Actividad Tecnológica Escolar: Identificar para Solucionar" en el marco de la investigación titulada "ATE para la Identificación de Problemas Tecnológicos".

Indicador	Nada …...Totalmente				
La *ATE Identificar para Solucionar*, a nivel de contenidos, está en el contexto de la investigación.	1	2	3	4	5
La *ATE Identificar para Solucionar* promueve el objetivo de la investigación.	1	2	3	4	5
La *ATE Identificar para Solucionar* contiene los elementos necesarios para ser considerada una ATE.	1	2	3	4	5
La *ATE Identificar para Solucionar* considera los saberes previos de los estudiantes.	1	2	3	4	5
El título de la *ATE Identificar para Solucionar* considera los intereses de los estudiantes a quien va dirigido.	1	2	3	4	5
En la *ATE Identificar para Solucionar*, los objetivos están acorde a los estudiantes a que va dirigido.	1	2	3	4	5
La *ATE Identificar para Solucionar* esta planteada en contexto, a nivel de lenguaje y temática, cercana a los estudiantes.	1	2	3	4	5
La *ATE Identificar para Solucionar* considera aspectos actitudinales.	1	2	3	4	5

A continuación están aspectos, positivos y a mejorar, que considero relevantes en la ATE propuesta para que sean discutidos por el equipo investigador.

Se ve el esfuerzo y dedicación en el diseño, es muy llamativo a la vista y muy claro en su paso a paso. Y contempla un proceso de evaluación claro.

Y por mejorar seria:

Pág. 4. En la pregunta ¿qué es identificar?, me parece más fácil para el estudiante que de características o acciones que lo lleven a identificar, definirlo no es tan sencillo.

Pág. 6, tercer párrafo:
Dice: Cuando al anterior concepto le agregamos "tecnológico", implica que la meta o solución se solucione con un producto tecnológico (artefacto, proceso, sistema o servicio).
Y creo que puede quedar:

Cuando al anterior concepto le agregamos "tecnológico", implica que la meta o solución se obtiene con un producto tecnológico (artefacto, proceso, sistema o servicio).
Pág. 7. Das un ejemplo de limite y ellos no han trabajado este concepto por lo tanto el ejemplo no lo entenderán, puedes usar una formula o ecuación de área o perímetro que es más conocida por ellos.

Y finalmente no está descrito ahí, pero puede que lo hagas ya en la clase, y es hacer una charla de cierre para poder definir construcciones grupales, lo que en educación llamamos institucionalizar el conocimiento, donde se discute que quedo claro, que dudas hay todavía etc.

Los ítems que refieren a los intereses y los aspectos actitudinales no son evidentes en el documento que se me envió, posiblemente ya en los criterios de evaluación y en la investigación sí, pero aquí es un poco difícil darles un valor a estos dos aspectos.

Cordialmente,



Firma

Diana E. Bernal Varela
Lic. Matemáticas
Especialista y magister en educación en tecnología
Docente Colegio Del Rosario Campestre
dianabernalvarela@gmail.com
Cel: 3012639340

Bogotá D.C. 20 de septiembre de 2019

Profesores
LEYDY ASTRID BELTRAN ORTIZ
Investigadora
OSCAR JARDEY SUAREZ
Director de Investigación

Ref.: Comentarios de Actividad Tecnológica Escolar: **Identificar para Solucionar**

Con la presente me permito indicar los comentarios que considero pertinentes en relación con "La Actividad Tecnológica Escolar: Identificar para Solucionar" en el marco de la investigación titulada "ATE para la Identificación de Problemas Tecnológicos".

Indicador	Nada …...Totalmente				
La *ATE Identificar para Solucionar*, a nivel de contenidos, está en el contexto de la investigación.	1	2	3	4	X
La *ATE Identificar para Solucionar* promueve el objetivo de la investigación.	1	2	3	4	X
La *ATE Identificar para Solucionar* contiene los elementos necesarios para ser considerada una ATE.	1	2	3	4	X
La *ATE Identificar para Solucionar* considera los saberes previos de los estudiantes.	1	2	3	4	X
El título de la *ATE Identificar para Solucionar* considera los intereses de los estudiantes a quien va dirigido.	1	2	3	X	5
En la *ATE Identificar para Solucionar*, los objetivos están acorde a los estudiantes a que va dirigido.	1	2	3	X	5
La *ATE Identificar para Solucionar* esta planteada en contexto, a nivel de lenguaje y temática, cercana a los estudiantes.	1	2	3	X	5
La *ATE Identificar para Solucionar* considera aspectos actitudinales.	1	2	X	4	5

A continuación están aspectos, positivos y a mejorar, que considero relevantes en la ATE propuesta para que sean discutidos por el equipo investigador.

El ATE tiene los elementos donde se reconoce la intención de la actividad.
Los objetivos planteados son claros para el desarrollo del ATE.
Sugiero especificar en el ATE para un grado específico o en las indicaciones para el docente los diferentes niveles de complejidad entre los dos grados.

Cordialmente,



Firma:
LILIANA MABEL GIL
Profesor Evaluador (formación y lugar de trabajo): Licenciatura en Diseño Tecnológico, Estudiante Maestría en Educación en Tecnología, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, docente Colegio Distrital Estrella del Sur IED.
Correo Electrónico: lmgilc@correo.udistrital.edu.co
Celular: 3168031074

Bogotá D.C. 30 de septiembre de 2019

Profesores
LEYDY ASTRID BELTRAN ORTIZ
Investigadora
OSCAR JARDEY SUAREZ
Director de Investigación

Ref.: Comentarios de Actividad Tecnológica Escolar: **Identificar para Solucionar**

Con la presente me permito indicar los comentarios que considero pertinentes en relación con "La Actividad Tecnológica Escolar: Identificar para Solucionar" en el marco de la investigación titulada "ATE para la Identificación de Problemas Tecnológicos".

Indicador	Nada .....Totalmente				
La *ATE Identificar para Solucionar*, a nivel de contenidos, está en el contexto de la investigación.	1	2	3	4	
La *ATE Identificar para Solucionar* promueve el objetivo de la investigación.	1	2	3		5
La *ATE Identificar para Solucionar* contiene los elementos necesarios para ser considerada una ATE.	1	2	3		5
La *ATE Identificar para Solucionar* considera los saberes previos de los estudiantes.	1	2	3		5
El título de la *ATE Identificar para Solucionar* considera los intereses de los estudiantes a quien va dirigido.	1	2		4	5
En la *ATE Identificar para Solucionar*, los objetivos están acorde a los estudiantes a que va dirigido.	1	2		4	5
La *ATE Identificar para Solucionar* esta planteada en contexto, a nivel de lenguaje y temática, cercana a los estudiantes.	1	2	3		5
La *ATE Identificar para Solucionar* considera aspectos actitudinales.	1	2		4	5

A continuación están aspectos, positivos y a mejorar, que considero relevantes en la ATE propuesta para que sean discutidos por el equipo investigador.

Puntos Positivos y a mejorar

El desarrollo de la actividad muestra un desarrollo adecuado de la temática trabajada, la información, ayudas audiovisuales y ejemplos muestran un desarrollo del objetivo de la actividad.

Faltan las fuentes de donde se tomó parte del contenido del trabajo (Se realiza la citación Pág. 11 de (Merchan, 2014) pero no coloca la referencia).

La problemática del Chef Pasini, se trabaja de forma clara y permite completar el objetivo de la actividad tecnológica, en la pág. 13 hace falta una mayúscula en la parte de los sub problemas. Se debe establecer si todos los cuadros con letras verdes son continuaciones de la información, o ponerles mayúsculas a las primeras letras.

En una de los cuadros de información se hace referencia que la solución de un problema

tecnológico es un producto tecnológico, pero en el desarrollo de la propuesta solo se trabajan soluciones a problemas tecnológicos cuya solución es un Artefacto, se debe delimitar el objetivo o establecer si se van a trabajar los productos cuya solución pertenece a un Sistema Tecnológico y/o un Proceso Tecnológico.

Es posible que los ejemplos de que es un problema Pág 7. El problema matemático se encuentre descontextualizado y deje de ser un problema al no establecer una conexión con los términos que se utilizan para los niños y niñas de grado 8 y 9.

El desarrollo del contraejemplo en la Pag 8. De la sopa caliente se puede interpretar como un problema tecnológico desde el Proceso Tecnológico pues implica que existen diferentes formas de solución para enfriar la sopa y en este procesos se pueden llegar a obtener métodos más o menos eficientes para solucionarlo.

Recomendaciones

Los enlaces de los videos se pueden generar más cortos desde la opción de compartir de Youtube. Intenta llevar los videos utilizados en la actividad a una cuenta propia con fines pedagógicos, puesto que la forma de insertarlos se genera como riesgo que la persona que sube los videos los elimine y dejen de funcionar.

Establecer la posibilidad de mandar a un diseñador de ser pertinente las actividades, hay varios problemas estéticos referente al uso de las imágenes y las fuentes que se pueden mejorar en las ATE.

Cordialmente,



Firma
Andrés Felipe Caro Moreno
Mg. en Educación en Tecnología, IEM La Granja
Candres44ud@gmail.com
3214442983

Anexo 5: Cartas de pares expertos: ATE Proyectar para Solucionar

Bogotá D.C. 30 de septiembre de 2019

Profesores
LEYDY ASTRID BELTRAN ORTIZ
Investigadora
OSCAR JARDEY SUAREZ
Director de Investigación

Ref.: Comentarios de Actividad Tecnológica Escolar: **Proyectar para Solucionar**

Con la presente me permito indicar los comentarios que considero pertinentes en relación con "La Actividad Tecnológica Escolar: Identificar para Solucionar" en el marco de la investigación titulada "ATE para la Identificación de Problemas Tecnológicos".

Indicador	Nada …...Totalmente				
La *ATE Proyectar para Solucionar*, a nivel de contenidos, está en el contexto de la investigación.	1	2	3	4	5
La *ATE Proyectar para Solucionar* promueve el objetivo de la investigación.	1	2	3	4	5
La *ATE Proyectar para Solucionar* contiene los elementos necesarios para ser considerada una ATE.	1	2	3	4	5
La *ATE Proyectar para Solucionar* considera los saberes previos de los estudiantes.	1	2	3	4	5
El título de la *ATE Proyectar para Solucionar* considera los intereses de los estudiantes a quien va dirigido.	1	2	3	4	5
En la *ATE Proyectar para Solucionar*, los objetivos están acorde a los estudiantes a que va dirigido.	1	2	3	4	5
La *ATE Proyectar para Solucionar* esta planteada en contexto, a nivel de lenguaje y temática, cercana a los estudiantes.	1	2	3	4	5
La *ATE Proyectar para Solucionar* considera aspectos actitudinales.	1	2	3	4	5

A continuación están aspectos, positivos y a mejorar, que considero relevantes en la ATE propuesta para que sean discutidos por el equipo investigador.

Se ve el esfuerzo y dedicación en el diseño, es muy llamativo a la vista y muy claro en su paso a paso. Y contempla un proceso de evaluación claro. Y por mejorar seria: De la misma manera como se planteó lo de la Ate identificar en las primeras páginas se harían las observaciones. Y me surge como una pregunta y es porque usar la misma estrategia, en este caso el blog, para las dos ATE.

Los ítems que refieren a los intereses y los aspectos actitudinales no son evidentes en el documento que se me envió, posiblemente ya en los criterios de evaluación y en la investigación sí, pero aquí es un poco difícil darles un valor a estos dos aspectos.

Cordialmente,



Firma
Diana E. Bernal Varela
Lic. Matemáticas
Especialista y magister en educación en tecnología
Docente Colegio Del Rosario Campestre
dianabernalvarela@gmail.com
Cel: 3012639340

Bogotá D.C. 20 de septiembre de 2019

Profesores
LEYDY ASTRID BELTRAN ORTIZ
Investigadora
OSCAR JARDEY SUAREZ
Director de Investigación

Ref.: Comentarios de Actividad Tecnológica Escolar: **Proyectar para Solucionar**

Con la presente me permito indicar los comentarios que considero pertinentes en relación con "La Actividad Tecnológica Escolar: Identificar para Solucionar" en el marco de la investigación titulada "ATE para la Identificación de Problemas Tecnológicos".

Indicador	Nada …...Totalmente				
La *ATE Proyectar para Solucionar*, a nivel de contenidos, está en el contexto de la investigación.	1	2	3	4	x
La *ATE Proyectar para Solucionar* promueve el objetivo de la investigación.	1	2	3	4	x
La *ATE Proyectar para Solucionar* contiene los elementos necesarios para ser considerada una ATE.	1	2	3	4	x
La *ATE Proyectar para Solucionar* considera los saberes previos de los estudiantes.	1	2	3	4	x
El título de la *ATE Proyectar para Solucionar* considera los intereses de los estudiantes a quien va dirigido.	1	2	3	4	x
En la *ATE Proyectar para Solucionar*, los objetivos están acorde a los estudiantes a que va dirigido.	1	2	3	4	x
La *ATE Proyectar para Solucionar* esta planteada en contexto, a nivel de lenguaje y temática, cercana a los estudiantes.	1	2	3	x	5
La *ATE Proyectar para Solucionar* considera aspectos actitudinales.	1	2	x	4	5

A continuación están aspectos, positivos y a mejorar, que considero relevantes en la ATE propuesta para que sean discutidos por el equipo investigador.

El diseño estético del ATE es agradable y amigable con el lector.
La ATE "proyectar para solucionar" es apropiada para grado 9, ya que retoma la ATE "identificar para solucionar" la cual se observaría para gado 8.
Sugiero revisar la nitidez de la imagen de la metodología proyectual.

Cordialmente,



Firma:
LILIANA MABEL GIL
Profesor Evaluador (formación y lugar de trabajo): Licenciatura en Diseño Tecnológico, Estudiante Maestría en Educación en Tecnología, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, docente Colegio Distrital Estrella del Sur IED.
Correo Electrónico: lmgilc@correo.udistrital.edu.co
Celular: 3168031074

Bogotá D.C. 30 de septiembre de 2019

Profesores
LEYDY ASTRID BELTRAN ORTIZ
Investigadora
OSCAR JARDEY SUAREZ
Director de Investigación

Ref.: Comentarios de prueba pre test y prueba post test

Con la presente me permito indicar los comentarios que considero pertinentes en relación con "prueba pre test y prueba post test" en el marco de la investigación titulada "ATE para la Identificación de Problemas Tecnológicos".

Indicador	Nada …...Totalmente				
La prueba *pre-test* y la prueba *post-test*, a nivel de contenidos, está en el contexto de la investigación.	1	2	3	■	5
La prueba *pre-test* y la prueba *post-test* promueven el objetivo de la investigación.	1	2	3	4	■
La prueba *pre-test* y la prueba *post-test* contienen los elementos necesarios para evaluar a los estudiantes.	1	2	3	■	5
La prueba *pre-test* considera los saberes previos de los estudiantes.	1	2	3	■	5
La prueba *pre-test* y la prueba *post-test* consideran los intereses de los estudiantes a quien va dirigido.	1	■	3	4	5
En la prueba *pre-test* y la prueba *post-test*, los objetivos están acorde a los estudiantes a que va dirigido.	1	2	3	■	5
La prueba *pre-test* y la prueba *post-test* están planteadas en contexto, a nivel de lenguaje y temática, cercana a los estudiantes.	1	2	■	4	5
La prueba *pre-test* y la prueba *post-test* contienen elementos comunes para realizar una posterior comparación entre ellas.	1	2	3	4	■
La prueba *pre-test* y la prueba *post-test* consideran aspectos actitudinales.	1	■	3	4	5

A continuación están aspectos, positivos y a mejorar, que considero relevantes en la ATE propuesta para que sean discutidos por el equipo investigador.

Puntos positivos
Las pruebas se encuentran fuertemente estructuradas bajo un modelo de pregunta jerárquica, dependiente entre las respuestas lo que fortalece el instrumento. Las dos pruebas constan de las mismos tipos de pregunta y respuesta por lo que es claro el desarrollo posterior en el análisis.

Las pruebas dan evidencia en el desarrollo de la competencia propuesta por el investigador.

Puntos a mejorar

No se observa un uso claro del contexto, las situaciones no refieren de forma clara a una situación usual de estudiantes de un colegio en esos grados.

La prueba requiere una mejor justificación, el desarrollo de las justificaciones requiere de una mayor valides, puesto que se muestran un desarrollo propio basado en la subjetividad del investigador.

Las preguntas 10 y 11 no tienen justificación, y el objetivo no se adecua totalmente con las opciones de respuesta, ya que no muestra de forma clara como estas determinan distintas soluciones a un problema.

Recomendaciones

Revisa como se plantean las primeras preguntas, puesto que, las preguntas del 4 al 9 dan solución a las primeras preguntas.

De las pruebas es posible que las siguientes preguntas se puedan mejorar.

Pre Test
Pregunta número 4. La opción correcta, no parece ser la respuesta a lo que se pregunta "una posible solución"

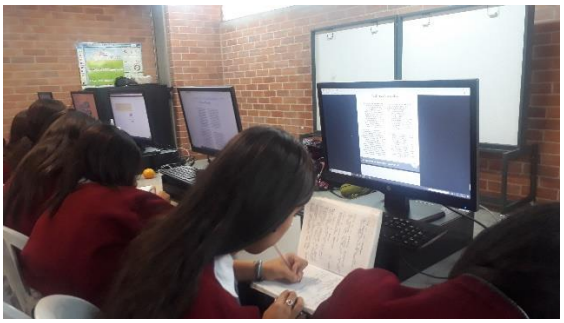
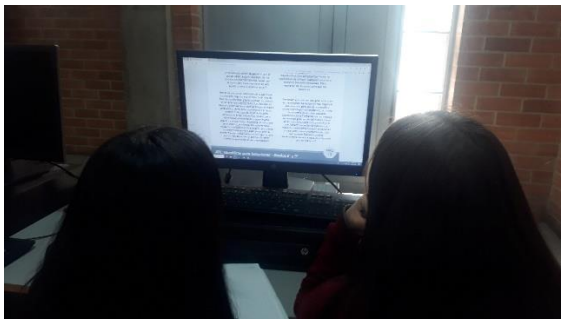
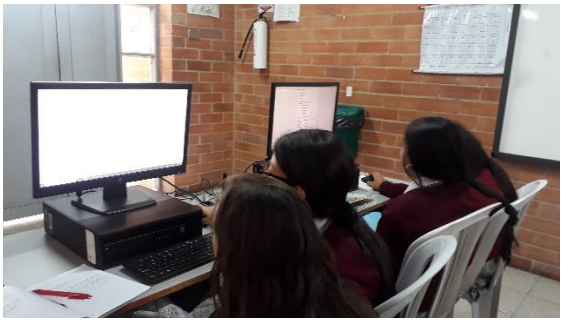
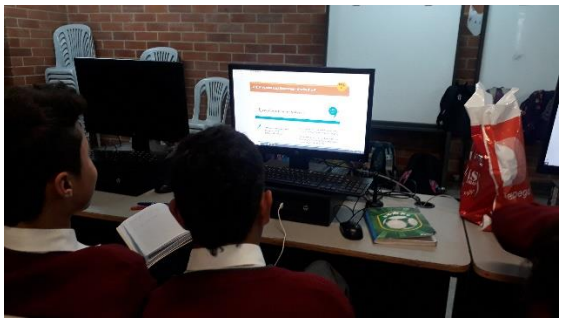
Post Test
Pregunta número 2. Se debe hacer claridad que es un *problema tecnológico* en la pregunta, las imágenes sin un enunciado pueden indicar una relación a la palabra problemas solo que de otro tipo.

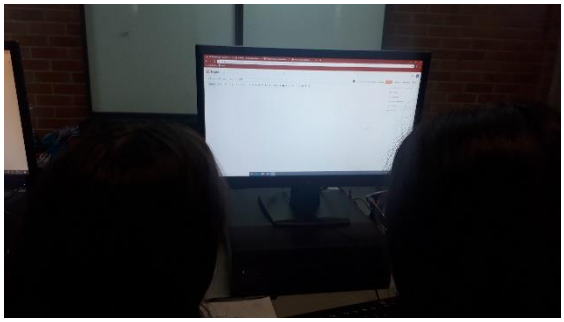
Cordialmente,



Firma
Andrés Felipe Caro Moreno
Mg. en Educación en Tecnología, IEM La Granja
Candres44ud@gmail.com
3214442983

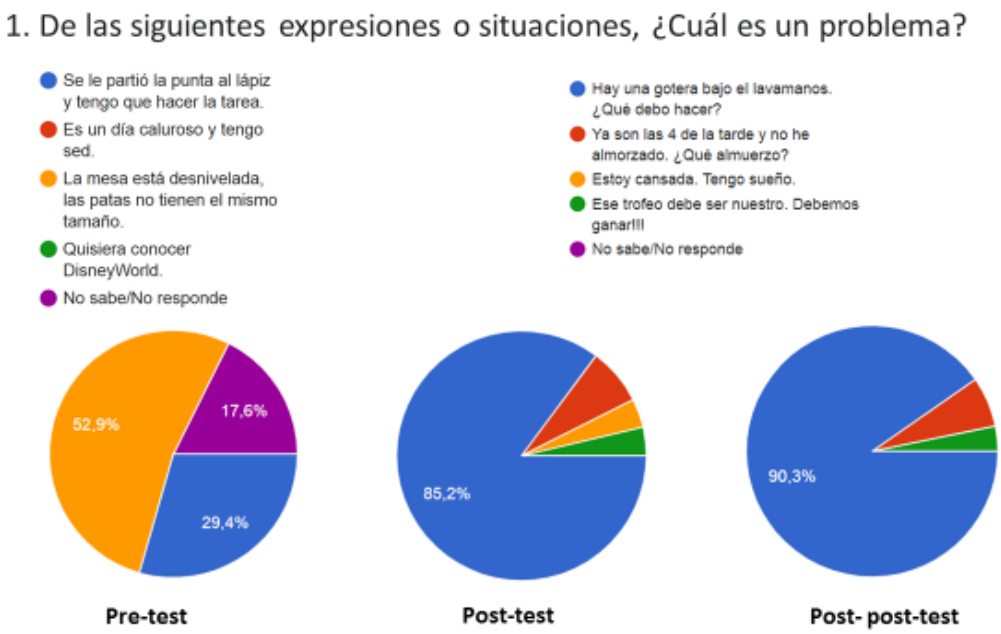
Anexo 6: Fotografías durante la Intervención

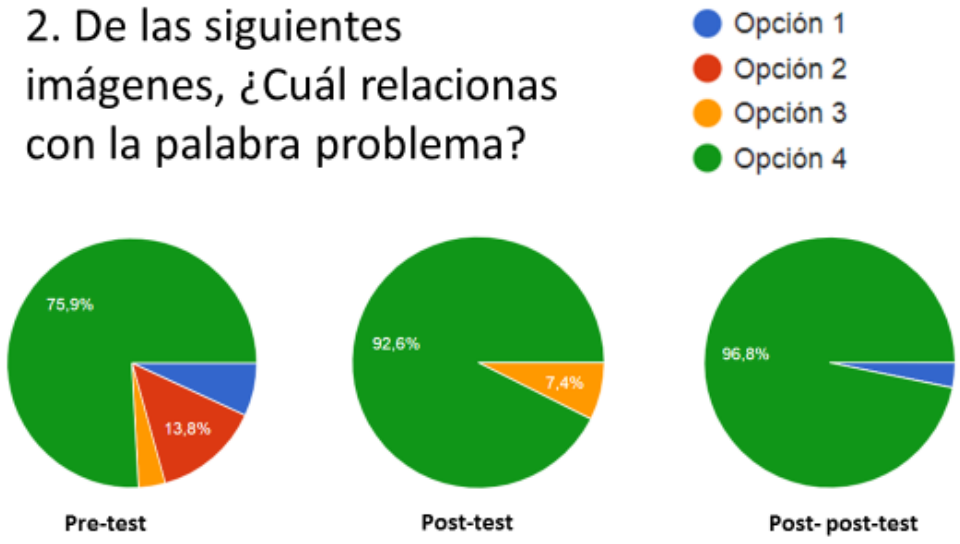







Anexo 7: Gráficas de pruebas comparación pretest, postest y post postest.

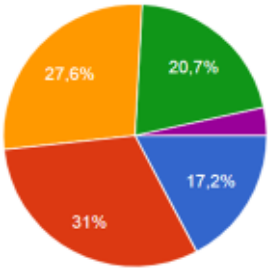
Grupo 1





3. La situación por la que está atravesando María es un PROBLEMA TECNOLÓGICO porque...

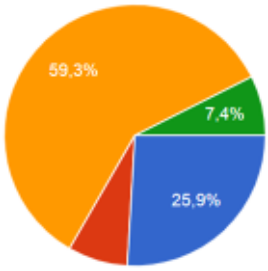
- Se alejó de su familia y ahora vive en una gran ciudad.
- Requiere de ayuda para reorganizar las cosas con las que ella viajó.
- Tiene problemas económicos y tiene que vivir en un apartamento pequeño.
- Al vivir sola no tiene quién le ayude con sus actividades domésticas y laborales.
- No sabe/No responde



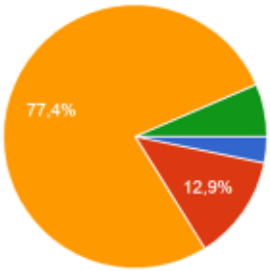
Pre-test

3. La situación por la que está atravesando Raúl es un PROBLEMA TECNOLÓGICO porque...

- Las políticas no están acordes con la actualidad del mundo.
- No ha podido desarrollar el gran potencial que tiene en el campo de la arquitectura.
- Necesita de un mueble de arquitectura que pueda adaptarse a sus necesidad...
- Necesita una fuente de iluminación para trabajar en las noches.
- No sabe/No responde



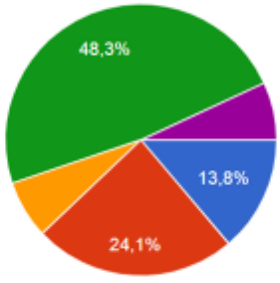
Post-test



Post- post-test

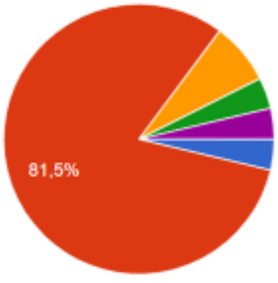
4. La posible solución tecnológica que debería realizar María/Raúl es:

- Devolverse a la casa familiar.
- Conseguir otro trabajo para tener un mejor ingreso.
- Mudarse a un apartamento más grande.
- Buscar la manera de acomodar todos sus pertenencias.
- No sabe/No responde

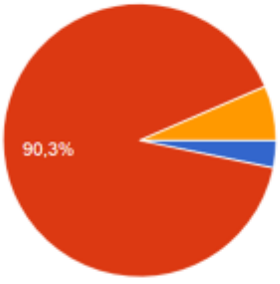


Pre-test

- Dejar la arquitectura o cambiar de carrera.
- Conseguir un mueble que pueda adaptarse a todas las formas de trabajo y que tenga los soportes de elemento...
- Trabajar desde el piso para para que todos los elementos estén al mismo ni...
- Trabajar en el día para que no hayan problemas de iluminación.
- No sabe/No responde

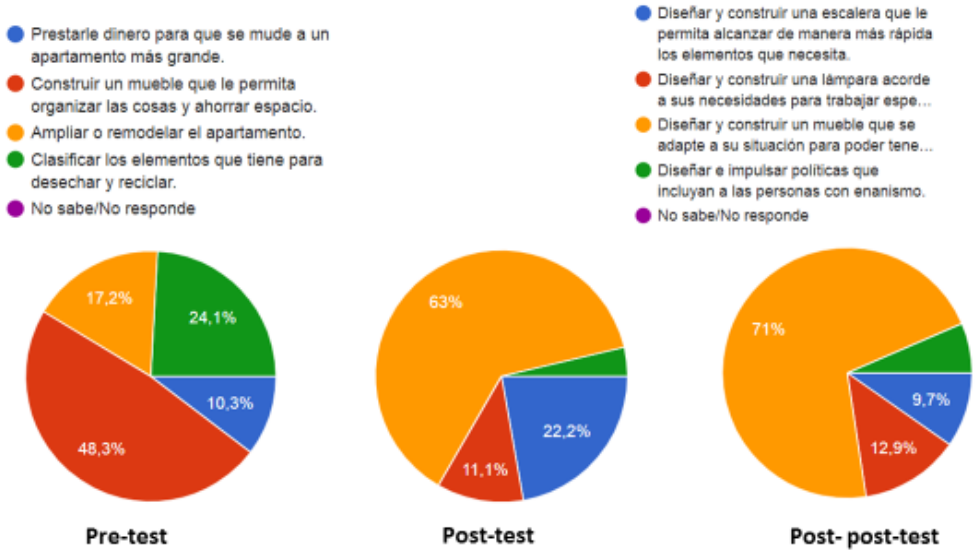


Post-test



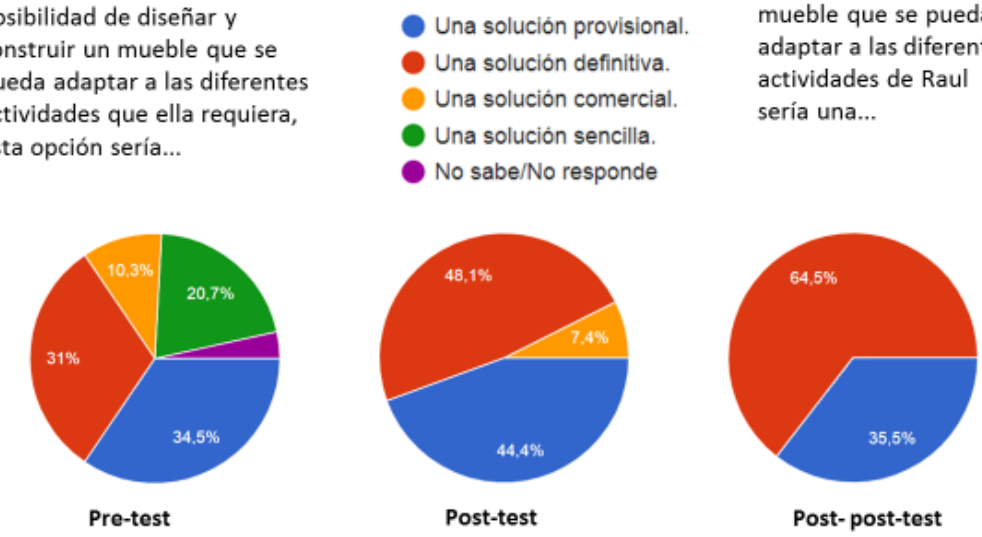
Post- post-test

5. Si tuvieras la posibilidad de ayudarle tecnológicamente a María/Raúl , ¿qué harías?



6. Volviendo al caso del problema de María y la posibilidad de diseñar y construir un mueble que se pueda adaptar a las diferentes actividades que ella requiera, esta opción sería...

6. La posibilidad de diseñar y construir un mueble que se pueda adaptar a las diferentes actividades de Raul sería una...



7. Califica de 1 a 7 (siendo 7 muy importante), la importancia de los siguientes datos del problema tecnológico de María/Raúl que pueden ayudar en su solución

Grupo 1: (Análisis Medios y Fines)	Pre-test
María se mudó por problemas personales	3.5 (1)
El nuevo apartamento es muy pequeño	5.2 (6)
Su familia es muy grande	5.3 (7)
Es una gran artista plástica	5.1 (7)
Tiene muchos materiales y productos de su trabajo	5.3 (7)
El aparta-estudio está bien ubicado	4.4 (7)
El aparta-estudio es bonito y económico	4.1 (3)
María proviene de un lugar rural	4.8 (5 y 7)
María necesita espacio para sus elementos de trabajo	5.7 (7)
María trabaja en diferentes disciplinas del arte	4.2 (5)

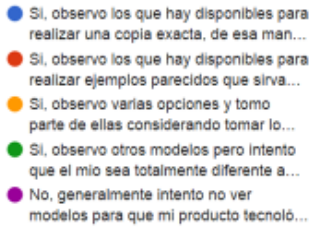
Grupo 1: (Análisis Medios y Fines)	Post-test	Post-post-test
En Colombia no hay políticas ni leyes para personas en esta condición	4.4 (7)	4.1 (4)
Raúl tiene gran potencial como arquitecto.	4.8 (6 y 7)	5.3 (7)
Raúl necesita de otros elementos para poder subirse y alcanzar las cosas.	5.5 (7)	5.5 (7)
Raúl no ha conseguido equipamiento para el desarrollo de sus actividades	4.4 (3)	5 (7)
Desde niño Raúl soñó con estudiar arquitectura	4.0 (2 y 7)	3.7 (1 y 7)
Raúl necesita lámparas para trabajar .	5	5 (7)
Este problema ha limitado su capacidad creativa	4,2 (3)	4.6 (7)
Las personas que sufren de enanismo tienen imposibilidades físicas	4.5 (7)	4 (7)

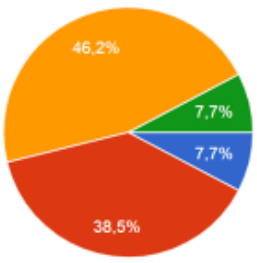
8. Si para ayudar a María/Raúl se requiere el diseño y construcción de un mueble que organice los elementos, califica de 1 a 7 (siendo 7 muy relevante), cada uno de los siguientes aspectos y su importancia para tener en cuenta.

Grupo 1: (Análisis Medios y Fines)	Pre-test
El espacio en donde se vaya a instalar oponer.	6 (7)
La paleta de colores que se vaya a utilizar	4.6 (6)
La forma de la puerta para que se vea moderna.	5 (7)
El tipo de material que se vaya a utilizaren la construcción.	6 (7)
La manijas para abrir y cerrar los espacios	3.1 (3)
El tamaño de los cubículos acorde con el material de María.	5.4 (7)

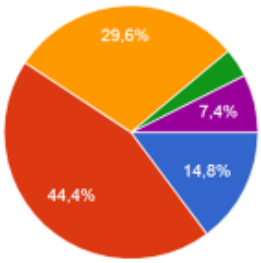
Grupo 1: (Análisis Medios y Fines)	Post-test	Post-post-test
El espacio en donde se vaya a instalar oponer	5 (7)	6.1 (7)
Las medidas antropométricas de Raúl	4.8 (7)	5.1 (7)
El estilo del mueble	4.3 (7)	4.2 (4)
El tipo de material que se vaya a utilizar en la construcción	5.7 (7)	6.5 (7)
Color del diseño del mueble	2.8 (8)	3.5 (3 y 4)
La adaptación de las lámparas	4.3 (4 y 5)	5.4 (7)

9. Para la construcción de un mueble o de un producto tecnológico en general, ¿buscas en internet u otros recursos disponibles para tener en cuenta ejemplos para construcción del tuyo?

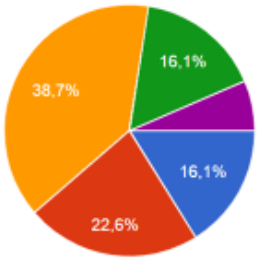




Pre-test



Post-test



Post- post-test

10. Califica de 1 a 7 (siendo 7 muy importante), cuáles elementos tomas en cuenta a la hora de comprar un producto tecnológico

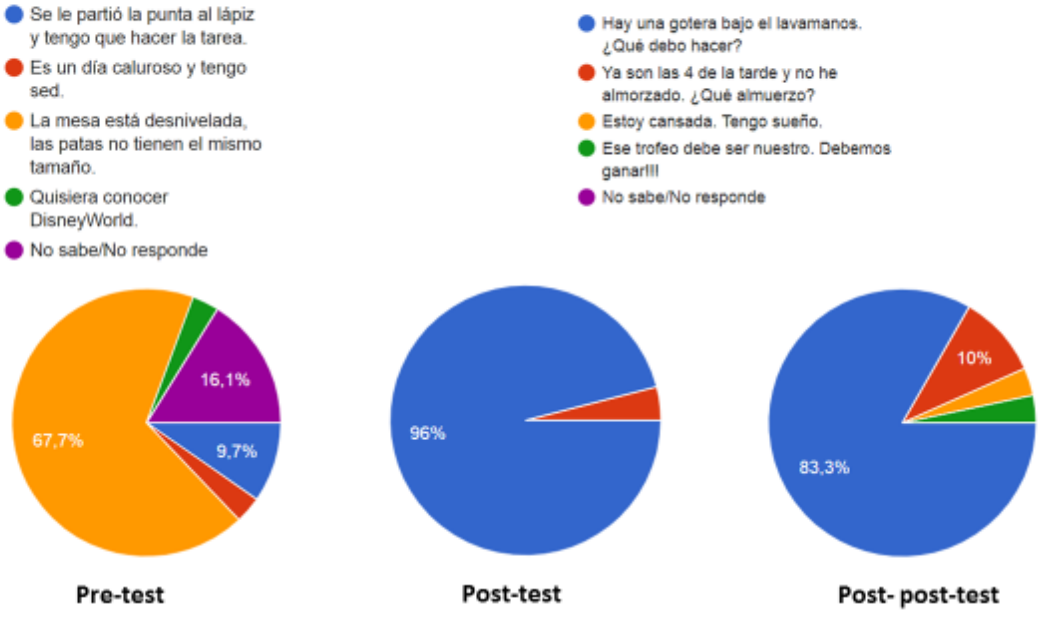
Grupo 1: (Análisis Medios y Fines)	Pre - test	Post - test	Post post – test
Actualidad (moderno)	5.7 (6 y 7)	3.8 (3)	4 (5)
Seguridad	7 (7)	5.7 (7)	6.6 (7)
Tamaño	5.6 (7)	4.6 (7)	5.6 (7)
Exclusividad	5.3 (5)	3.8 (3)	4.3 (7)
Marca	5.4 (7)	4.1 (3)	3.6 (4)
Costo	5.4 (7)	5.7 (7)	6.3 (7)
Eficiencia	6 (7)	5.2 (7)	5.8 (7)
Apariencia	5.1 (6)	4.4 (5)	4 (4)
Diseño	5.8 (7)	4 (5)	5.2 (7)

11. Califica de 1 a 7 (siendo 7 muy importante), a la hora de diseñar y construir un producto tecnológico, ¿Cuáles elementos debería tomar en cuenta el diseñador para hacerlo?

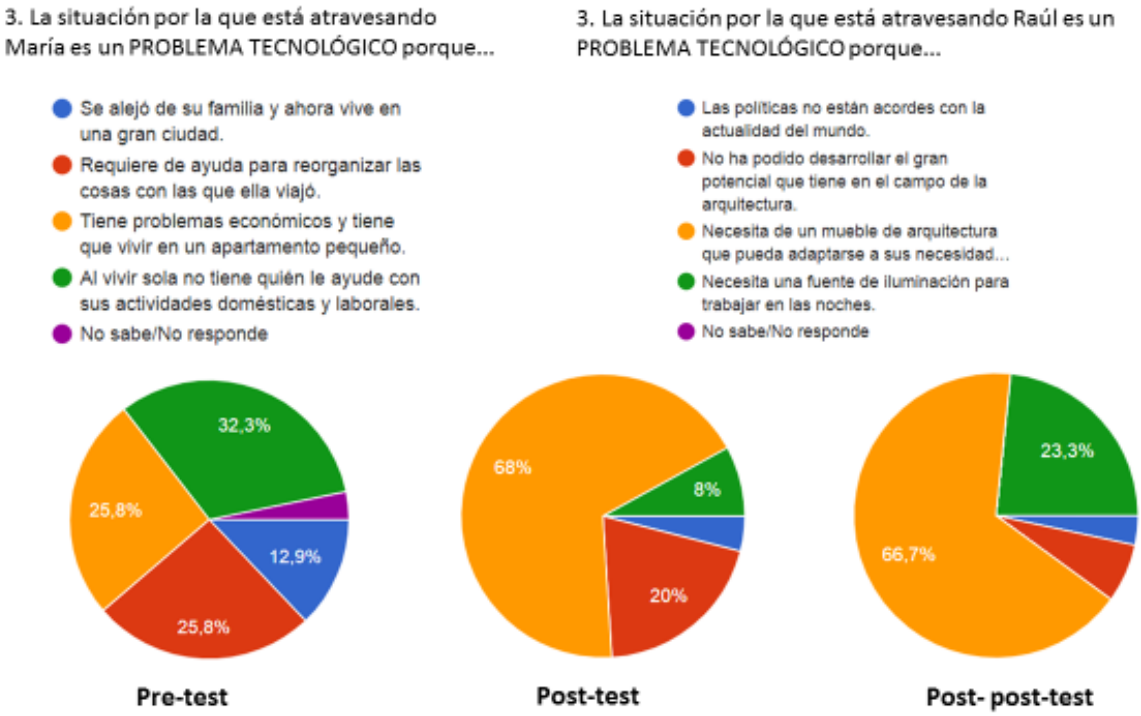
Grupo 1: (Análisis Medios y Fines)	Pre - test	Post – test	Post post - test
Materiales de fabricación	5.5 (7)	5.4 (7)	6.4 (7)
Maquinaria para la manipulación de materiales	5.5 (7)	5.3 (7)	6.6 (7)
Costo de los materiales	4.6 (7)	5.4 (7)	6.3 (7)
Costo de venta del producto	4.7 (6)	5.1 (6 y 7)	4.9 (7)
Costo de garantía o error	6 (6)	5.4 (7)	5.2 (7)
Diseño eficiente y funcional	5.3 (7)	5 (5)	6.4 (7)
Diseño llamativo y único	5.7 (7)	4.4 (4)	4 (5)
Diseño ergonómico	4.9 (6)	4.8 (6 y 7)	5 (7)
Tamaños y medidas	5.2 (5 y 7)	5.1 (6)	6.2 (7)
Apariencia (color y forma)	4.9 (5, 6 y 7)	4.1 (4)	4 (4)

Grupo 2

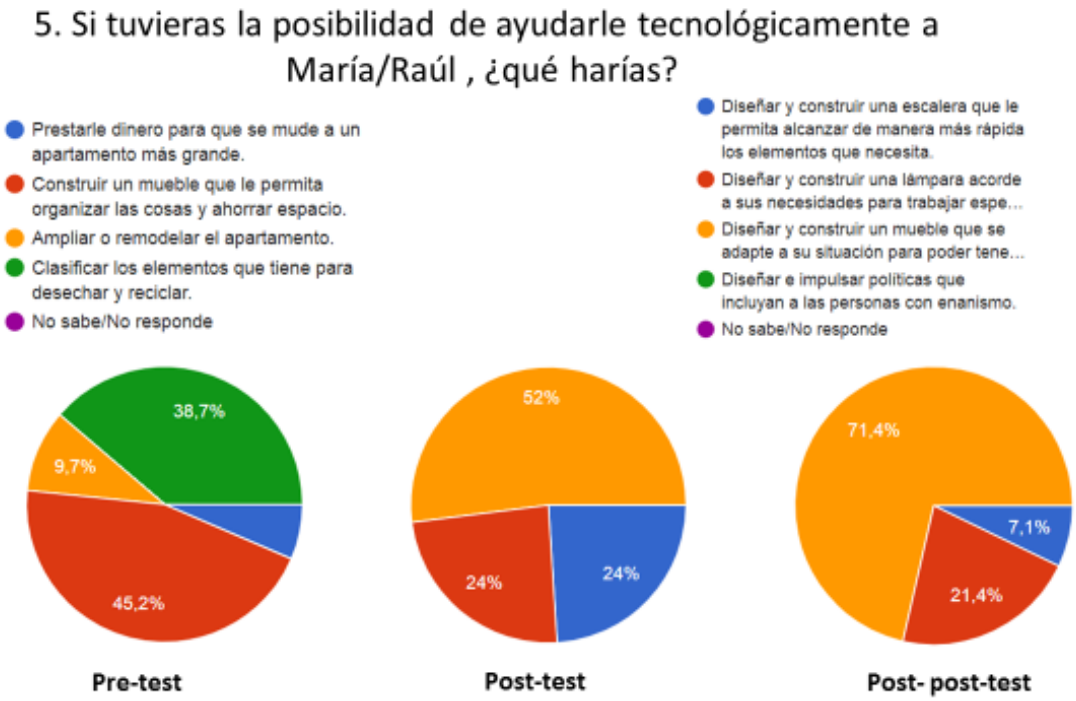
1. De las siguientes expresiones o situaciones, ¿Cuál es un problema?




2. De las siguientes imágenes, ¿Cuál relacionas con la palabra problema?
Opción 1
Opción 2
Opción 3
Opción 4
58,1%
12,9%
22,6%
100%
100%
Pre-test
Post-test
Post- post-test


3. La situación por la que está atravesando María es un PROBLEMA TECNOLÓGICO porque...
Se alejó de su familia y ahora vive en una gran ciudad.
Requiere de ayuda para reorganizar las cosas con las que ella viajó.
Tiene problemas económicos y tiene que vivir en un apartamento pequeño.
Al vivir sola no tiene quién le ayude con sus actividades domésticas y laborales.
No sabe/No responde
32,3%
25,8%
12,9%
25,8%
Pre-test
3. La situación por la que está atravesando Raúl es un PROBLEMA TECNOLÓGICO porque...
Las políticas no están acordes con la actualidad del mundo.
No ha podido desarrollar el gran potencial que tiene en el campo de la arquitectura.
Necesita de un mueble de arquitectura que pueda adaptarse a sus necesidad...
Necesita una fuente de iluminación para trabajar en las noches.
No sabe/No responde
68%
8%
20%
Post-test
23,3%
66,7%
Post- post-test

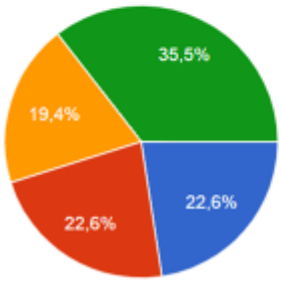

4. La posible solución tecnológica que debería realizar María/Raúl es:
Devolverse a la casa familiar.
Conseguir otro trabajo para tener un mejor ingreso.
Mudarse a un apartamento más grande.
Buscar la manera de acomodar todos sus pertenencias.
No sabe/No responde
Dejar la arquitectura o cambiar de carrera.
Conseguir un mueble que pueda adaptarse a todas las formas de trabajo y que tenga los soportes de elemento...
Trabajar desde el piso para para que todos los elementos estén al mismo ni...
Trabajar en el día para que no hayan problemas de iluminación.
No sabe/No responde
64,5%
12,9%
16,1%
88%
83,3%
Pre-test
Post-test
Post- post-test


5. Si tuvieras la posibilidad de ayudarle tecnológicamente a María/Raúl , ¿qué harías?
Prestarle dinero para que se mude a un apartamento más grande.
Construir un mueble que le permita organizar las cosas y ahorrar espacio.
Ampliar o remodelar el apartamento.
Clasificar los elementos que tiene para desechar y reciclar.
No sabe/No responde
Diseñar y construir una escalera que le permita alcanzar de manera más rápida los elementos que necesita.
Diseñar y construir una lámpara acorde a sus necesidades para trabajar espe...
Diseñar y construir un mueble que se adapte a su situación para poder tene...
Diseñar e impulsar políticas que incluyan a las personas con enanismo.
No sabe/No responde
38,7%
9,7%
45,2%
52%
24%
24%
71,4%
7,1%
21,4%
Pre-test
Post-test
Post- post-test

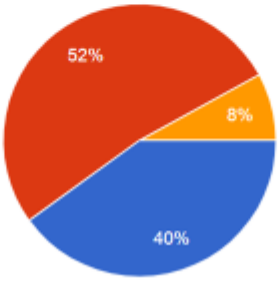
6. Volviendo al caso del problema de María y la posibilidad de diseñar y construir un mueble que se pueda adaptar a las diferentes actividades que ella requiera, esta opción sería...

- Una solución provisional.
- Una solución definitiva.
- Una solución comercial.
- Una solución sencilla.
- No sabe/No responde

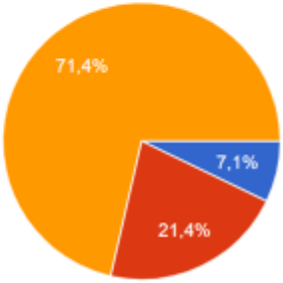
6. La posibilidad de diseñar y construir un mueble que se pueda adaptar a las diferentes actividades de Raúl sería una...



Pre-test



Post-test



Post- post-test

7. Califica de 1 a 7 (siendo 7 muy importante), la importancia de los siguientes datos del problema tecnológico de María/Raúl que pueden ayudar en su solución

Grupo 1: (Análisis Medios y Fines)	Pre-test
María se mudó por problemas personales	5.1 (7)
El nuevo apartamento es muy pequeño	5.7 (7)
Su familia es muy grande	5.2 (6)
Es una gran artista plástica	5.8 (7)
Tiene muchos materiales y productos de su trabajo	5.8 (7)
El aparta-estudio está bien ubicado	5.1 (7)
El aparta-estudio es bonito y económico	4.7 (7)
María proviene de un lugar rural	4.9 (6)
María necesita espacio para sus elementos de trabajo	6.4 (7)
María trabaja en diferentes disciplinas del arte	4.6 (6)

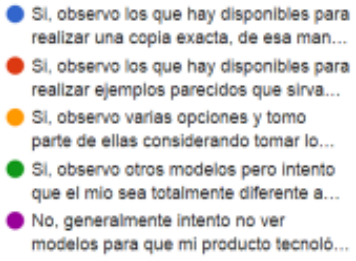
Grupo 1: (Análisis Medios y Fines)	Post-test	Post-post-test
En Colombia no hay políticas ni leyes para personas en esta condición	4.6 (5)	4.8 (6)
Raúl tiene gran potencial como arquitecto.	4.8 (4 y 5)	4.9 (4 y 6)
Raúl necesita de otros elementos para poder subirse y alcanzar las cosas.	5.7 (6 y 7)	5.4 (5 y 7)
Raúl no ha conseguido equipamiento para el desarrollo de sus actividades	5.7 (7)	5.4 (5 y 7)
Desde niño Raúl soñó con estudiar arquitectura	4.2 (4)	3.9 (1, 3 y 5)
Raúl necesita lámparas para trabajar .	4.9 (6)	5.7 (7)
Este problema ha limitado su capacidad creativa	4.9 (4 y 6)	4.2 (4)
Las personas que sufren de enanismo tienen imposibilidades físicas	4.6 (4)	4.1 (2)

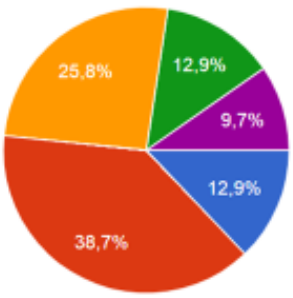
8. Si para ayudar a María/Raúl se requiere el diseño y construcción de un mueble que organice los elementos, califica de 1 a 7 (siendo 7 muy relevante), cada uno de los siguientes aspectos y su importancia para tener en cuenta.

Grupo 1: (Análisis Medios y Fines)	Pre-test
El espacio en donde se vaya a instalar oponer.	5.7 (7)
La paleta de colores que se vaya a utilizar	4 (4)
La forma de la puerta para que se vea moderna.	3.9 (2, 3 y4)
El tipo de material que se vaya a utilizaren la construcción.	5.8 (7)
La manijas para abrir y cerrar los espacios	4 (3 y 4)
El tamaño de los cubículos acorde con el material de María.	5.4 (7)

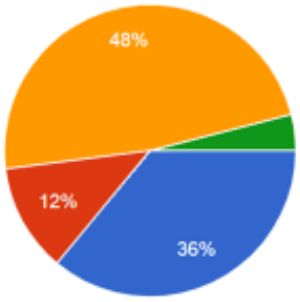
Grupo 1: (Análisis Medios y Fines)	Post-test	Post-post-test
El espacio en donde se vaya a instalar oponer	5.6 (6)	5.6 (7)
Las medidas antropométricas de Raúl	6 (7)	5.4 (6)
El estilo del mueble	4.4 (4)	4.2 (4)
El tipo de material que se vaya a utilizar en la construcción	5.9 (7)	6 (7)
Color del diseño del mueble	4 (5)	3.3 (4)
La adaptación de las lámparas	4,9 (4)	5.2 (6)

9. Para la construcción de un mueble o de un producto tecnológico en general, ¿buscas en internet u otros recursos disponibles para tener en cuenta ejemplos para construcción del tuyo?

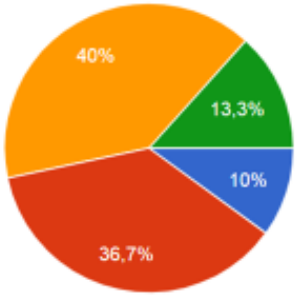




Pre-test



Post-test



Post- post-test

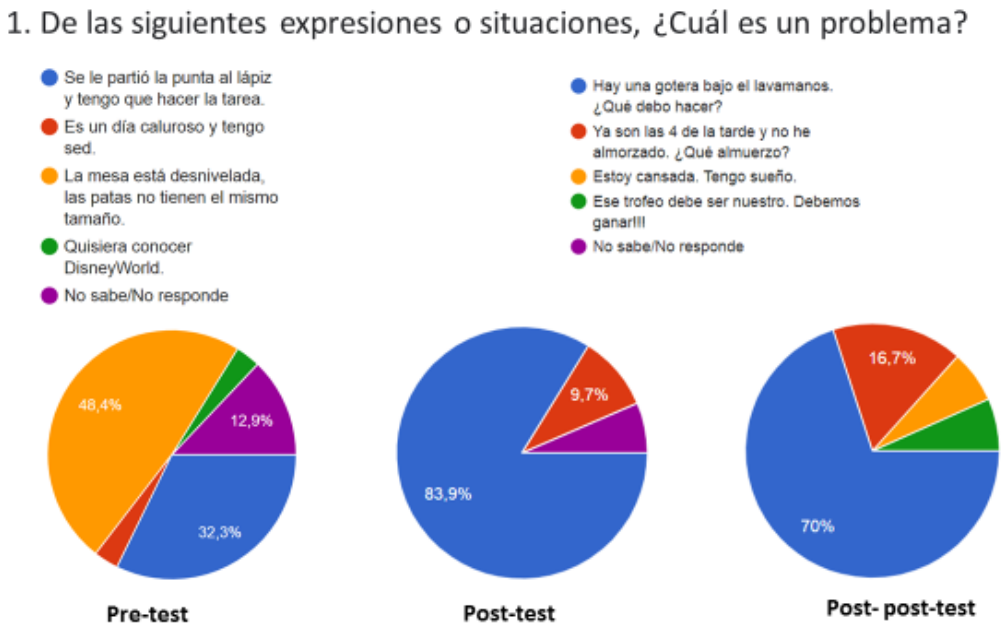
10. Califica de 1 a 7 (siendo 7 muy importante), cuáles elementos tomas en cuenta a la hora de comprar un producto tecnológico

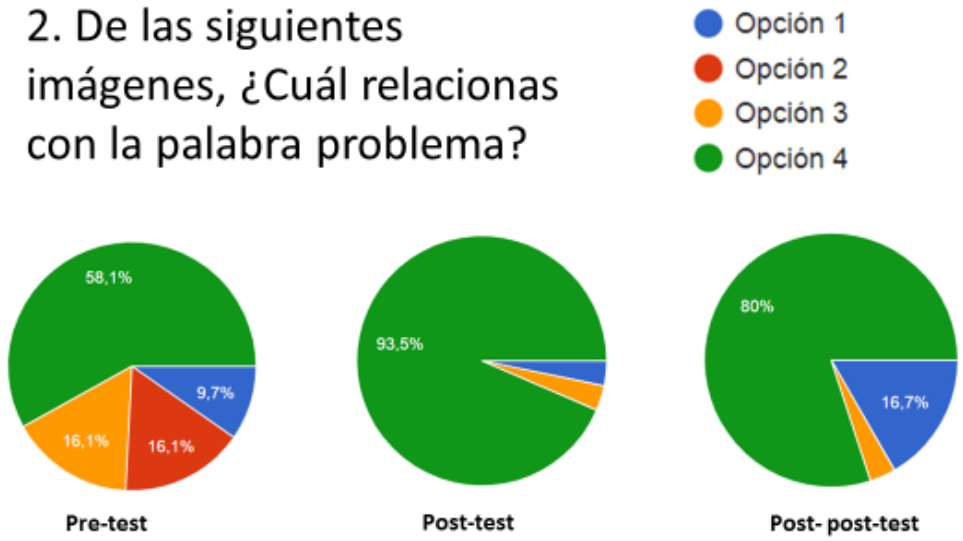
Grupo 1: (Análisis Medios y Fines)	Pre - test	Post - test	Post post – test	
Actualidad (moderno)	5.7 (6 y 7)	5.4 (7)	4.5 (5)	
Seguridad	7 (7)	5.9 (7)	6.5 (7)	●
Tamaño	5.6 (7)	5.7 (7)	5.2 (5 y 6)	●
Exclusividad	5.3 (5)	4.6 (5)	4.1 (4)	
Marca	5.4 (7)	5.1 (7)	3.9 (5)	
Costo	5.4 (7)	5.9 (7)	5.7 (7)	●
Eficiencia	6 (7)	6 (7)	5.9 (7)	●
Apariencia	5.1 (6)	4.6 (4 y 5)	4.2 (5 y 5)	
Diseño	5.8 (7)	5.4 (7)	4.8 (7)	

11. Califica de 1 a 7 (siendo 7 muy importante), a la hora de diseñar y construir un producto tecnológico, ¿Cuáles elementos debería tomar en cuenta el diseñador para hacerlo?

Grupo 1: (Análisis Medios y Fines)	Pre - test	Post – test	Post post - test	
Materiales de fabricación	6 (7)	6.3 (7)	6.1 (7)	●
Maquinaria para la manipulación de materiales	5.8 (7)	6.2 (7)	6.1 (7)	●
Costo de los materiales	6 (7)	6.2 (7)	5.7 (7)	
Costo de venta del producto	6 (7)	5.4 (5)	5.2 (7)	
Costo de garantía o error	5.8 (7)	5.4 (7)	5.6 (7)	●
Diseño eficiente y funcional	5.9 (7)	6.1 (7)	6.3 (7)	●
Diseño llamativo y único	4.9 (4 y 7)	4.7 (7)	4.1 (4)	
Diseño ergonómico	5.3 (7)	4.8 (5)	5.6 (7)	
Tamaños y medidas	6.2 (7)	6.1 (7)	5.7 (7)	●
Apariencia (color y forma)	4.8 (5, 6 y7)	4.2 (5)	3.5 (4)	

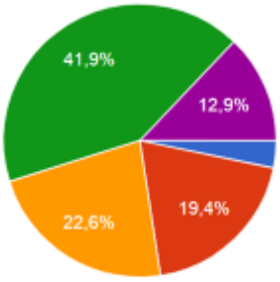
Grupo 3


1. De las siguientes expresiones o situaciones, ¿Cuál es un problema?
Se le partió la punta al lápiz y tengo que hacer la tarea.
Es un día caluroso y tengo sed.
La mesa está desnivelada, las patas no tienen el mismo tamaño.
Quisiera conocer DisneyWorld.
No sabe/No responde
Hay una gotera bajo el lavamanos. ¿Qué debo hacer?
Ya son las 4 de la tarde y no he almorzado. ¿Qué almuerzo?
Estoy cansada. Tengo sueño.
Ese trofeo debe ser nuestro. Debemos ganar!!!
No sabe/No responde
48,4%
12,9%
32,3%
Pre-test
9,7%
83,9%
Post-test
16,7%
70%
Post- post-test


2. De las siguientes imágenes, ¿Cuál relacionas con la palabra problema?
Opción 1
Opción 2
Opción 3
Opción 4
58,1%
9,7%
16,1%
16,1%
Pre-test
93,5%
Post-test
80%
16,7%
Post- post-test

3. La situación por la que está atravesando María es un PROBLEMA TECNOLÓGICO porque...

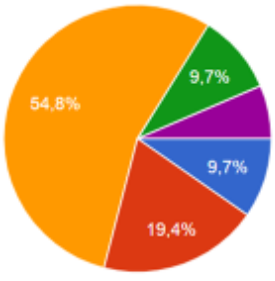
- Se alejó de su familia y ahora vive en una gran ciudad.
- Requiere de ayuda para reorganizar las cosas con las que ella viajó.
- Tiene problemas económicos y tiene que vivir en un apartamento pequeño.
- Al vivir sola no tiene quién le ayude con sus actividades domésticas y laborales.
- No sabe/No responde



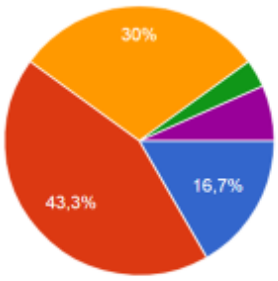
Pre-test

3. La situación por la que está atravesando Raúl es un PROBLEMA TECNOLÓGICO porque...

- Las políticas no están acordes con la actualidad del mundo.
- No ha podido desarrollar el gran potencial que tiene en el campo de la arquitectura.
- Necesita de un mueble de arquitectura que pueda adaptarse a sus necesidad...
- Necesita una fuente de iluminación para trabajar en las noches.
- No sabe/No responde



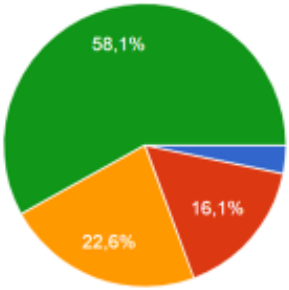
Post-test



Post- post-test

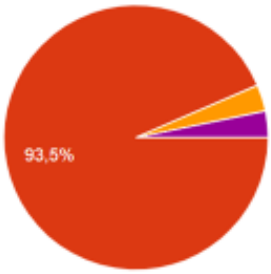
4. La posible solución tecnológica que debería realizar María/Raúl es:

- Devolverse a la casa familiar.
- Conseguir otro trabajo para tener un mejor ingreso.
- Mudarse a un apartamento más grande.
- Buscar la manera de acomodar todos sus pertenencias.
- No sabe/No responde

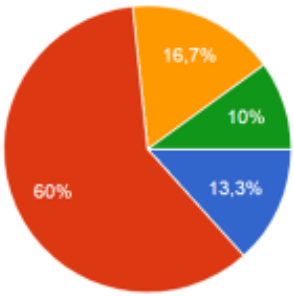


Pre-test

- Dejar la arquitectura o cambiar de carrera.
- Conseguir un mueble que pueda adaptarse a todas las formas de trabajo y que tenga los soportes de elemento...
- Trabajar desde el piso para para que todos los elementos estén al mismo ni...
- Trabajar en el día para que no hayan problemas de iluminación.
- No sabe/No responde

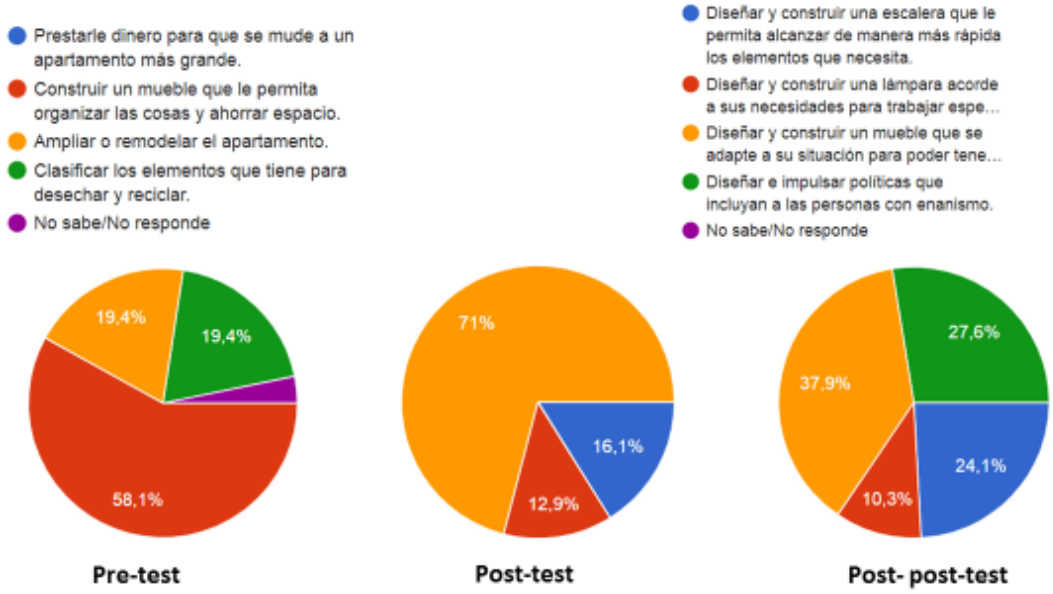


Post-test



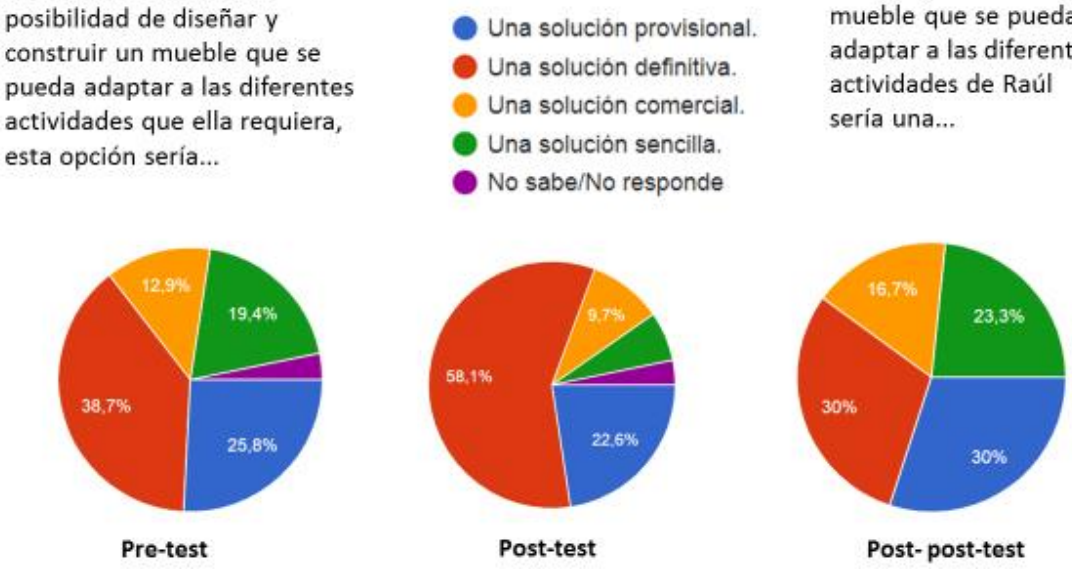
Post- post-test

5. Si tuvieras la posibilidad de ayudarle tecnológicamente a María/Raúl , ¿qué harías?



6. Volviendo al caso del problema de María y la posibilidad de diseñar y construir un mueble que se pueda adaptar a las diferentes actividades que ella requiera, esta opción sería...

6. La posibilidad de diseñar y construir un mueble que se pueda adaptar a las diferentes actividades de Raúl sería una...



7. Califica de 1 a 7 (siendo 7 muy importante), la importancia de los siguientes datos del problema tecnológico de María/Raúl que pueden ayudar en su solución

Grupo 1: (Análisis Medios y Fines)	Pre-test
María se mudó por problemas personales	4.5 (4)
El nuevo apartamento es muy pequeño	5.1 (7)
Su familia es muy grande	3.6 (2 y 3)
Es una gran artista plástica	4.9 (7)
Tiene muchos materiales y productos de su trabajo	5.9 (7)
El aparta-estudio está bien ubicado	4.2 (7)
El aparta-estudio es bonito y económico	4.3 (3 y 4)
María proviene de un lugar rural	5 (7)
María necesita espacio para sus elementos de trabajo	6.3 (7)
María trabaja en diferentes disciplinas del arte	4.8 (4)

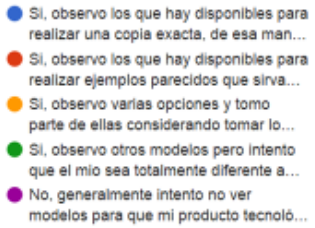
Grupo 1: (Análisis Medios y Fines)	Post-test	Post-post-test
En Colombia no hay políticas ni leyes para personas en esta condición	5.5 (7)	3.5 (3)
Raúl tiene gran potencial como arquitecto.	5.8 (7)	4.4 (2)
Raúl necesita de otros elementos para poder subirse y alcanzar las cosas.	5.8 (7)	4.2 (3)
Raúl no ha conseguido equipamiento para el desarrollo de sus actividades	5.9 (7)	3.8 (4)
Desde niño Raúl soñó con estudiar arquitectura	5 (7)	4.5 (7)
Raúl necesita lámparas para trabajar .	5.1 (6 y 7)	4.1 (2, 4 y 6)
Este problema ha limitado su capacidad creativa	5.6 (7)	4.8 (7)
Las personas que sufren de enanismo tienen imposibilidades físicas	5.5 (7)	4.3 (4)

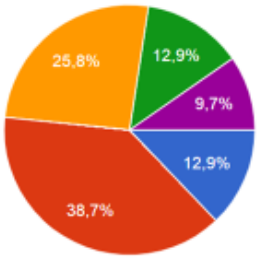
8. Si para ayudar a María/Raúl se requiere el diseño y construcción de un mueble que organice los elementos, califica de 1 a 7 (siendo 7 muy relevante), cada uno de los siguientes aspectos y su importancia para tener en cuenta.

Grupo 1: (Análisis Medios y Fines)	Pre-test
El espacio en donde se vaya a instalar oponer.	5.5 (7)
La paleta de colores que se vaya a utilizar	3 (2)
La forma de la puerta para que se vea moderna.	3.2 (1)
El tipo de material que se vaya a utilizaren la construcción.	5.6 (7)
La manijas para abrir y cerrar los espacios	4.7 (5)
El tamaño de los cubículos acorde con el material de María.	5.6 (6)

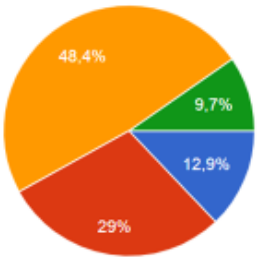
Grupo 1: (Análisis Medios y Fines)	Post-test	Post-post-test
El espacio en donde se vaya a instalar oponer	5.8 (7)	4.1 (6)
Las medidas antropométricas de Raúl	6 (7)	4,7 (7)
El estilo del mueble	5.1 (5)	4,5 (6)
El tipo de material que se vaya a utilizar en la construcción	5.8 (7)	4.9 (5)
Color del diseño del mueble	4.8 (6)	4.4 (5)
La adaptación de las lámparas	5.5 (7)	4.9 (7)

9. Para la construcción de un mueble o de un producto tecnológico en general, ¿buscas en internet u otros recursos disponibles para tener en cuenta ejemplos para construcción del tuyo?

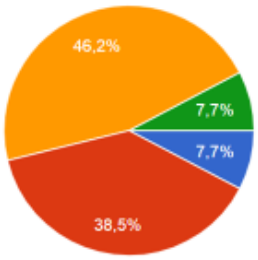




Pre-test



Post-test



Post- post-test

10. Califica de 1 a 7 (siendo 7 muy importante), cuáles elementos tomas en cuenta a la hora de comprar un producto tecnológico

Grupo 1: (Análisis Medios y Fines)	Pre - test	Post - test	Post post – test
Actualidad (moderno)	5 (6)	5.7 (7)	3.7 (1)
Seguridad	5.8 (7)	6.1 (7)	4.7 (7)
Tamaño	5 (5)	5.7 (7)	4.7 (7)
Exclusividad	5.6 (7)	5.3 (6)	4.2 (4 y 7)
Marca	3.8 (4)	5.2 (7)	4.5 (5)
Costo	5.3 (7)	5.7 (7)	4.3 (5)
Eficiencia	5.4 (7)	5.9 (7)	4.6 (7)
Apariencia	5 (7)	5.6 (6)	4.1 (2 y 5)
Diseño	5.5 (7)	5.5 (7)	6 (7)

11. Califica de 1 a 7 (siendo 7 muy importante), a la hora de diseñar y construir un producto tecnológico, ¿Cuáles elementos debería tomar en cuenta el diseñador para hacerlo?

Grupo 1: (Análisis Medios y Fines)	Pre - test	Post – test	Post post - test	
Materiales de fabricación	5.6 (7)	6 (7)	4.2 (1 y 7)	●
Maquinaria para la manipulación de materiales	5.4 (7)	5.9 (7)	4.5 (2)	●
Costo de los materiales	5.2 (5)	5.7 (7)	4 (3, 4 y 7)	
Costo de venta del producto	5.1 (5)	5.4 (7)	4.4 (4)	
Costo de garantía o error	5.4 (7)	5.5 (7)	4.1 (5)	●
Diseño eficiente y funcional	5.5 (7)	5.9 (7)	4.4 (7)	●
Diseño llamativo y único	5 (5)	5.2 (5 y 6)	4.9 (7)	
Diseño ergonómico	4.9 (5)	5.3 (7)	4.5 (7)	
Tamaños y medidas	5.6 (7)	5.9 (7)	4.7 (7)	●
Apariencia (color y forma)	4.9 (7)	5.5 (7)	4.2 (6)	