

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN EVA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA GENÉTICA EN EL GRADO NOVENO DEL COLEGIO TÉCNICO MENORAH IED.

JUAN CARLOS MONDRAGÓN ESTUPIÑAN

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA

BOGOTÁ D.C.

2020

Diseño e implementación de un EVA para el fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la genética en el grado noveno del Colegio Técnico Menorah IED.

Juan Carlos Mondragón Estupiñan

Trabajo de grado para optar por el título de

Magister en Educación en Tecnología

Director

Janneth Villarreal Gil

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA

BOGOTÁ D.C.

2020

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”

Dedicatoria

A Manuela que desde el más allá sigue guiando mis pasos, a Juan Marcelo por ser ese pequeño rayo de luz que sigue iluminado mi vida y a Ana María por su gran dedicación, esfuerzo, apoyo y acompañamiento en este largo camino.

Agradecimientos

Gracias a todos los docentes que hicieron parte de este proceso, por su tiempo y profesionalismo a la hora de brindar espacios para la construcción del conocimiento. A la profesora Janneth por sus orientaciones, consejos y dedicación.

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de grado
Acceso al documento	Universidad Distrital Francisco José de Caldas – RIUD
Título del documento	**Diseño e implementación de un EVA para el fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la genética en el grado noveno del Colegio Técnico Menorah IED.**
Autor(es)	Juan Carlos Mondragón Estupiñan
Director(a)	Janneth Villarreal Gil
Publicación	Digital
Unidad Patrocinante	Maestría en Educación en Tecnología
Palabras Claves	Entorno Virtual de aprendizaje, Genética, Estilos de aprendizaje, TIC.

2. Descripción

El presente trabajo de grado tiene como finalidad fortalecer la enseñanza de las ciencias naturales en especial la temática relacionada con la genética a través de un entorno virtual de aprendizaje (EVA).

Para el diseño del EVA se tiene en cuenta la caracterización de las estudiantes y sus diferentes estilos de aprendizaje basado en el modelo VAK, lo cual permite diseñar las diferentes actividades del EVA con el propósito de potenciar cada uno de los estilos permitiendo llegar de una mejor manera a un aprendizaje significativo de la genética.

A través del desarrollo de este trabajo se pudo destacar la importancia del uso de las TIC dentro del aula de clases, y a partir de la evaluación y el desarrollo académico de las estudiantes se evidencia la respuesta positiva y motivadora a esta clase de estrategias que son mediadas por las tecnologías y además la importancia de tener entornos virtuales para el aprendizaje.

3. Fuentes

Arango, J. (2013). Diseño y aplicación de una estrategia para la enseñanza de la Genética con el fin de propiciar aprendizajes significativos en el grado octavo mediante el uso de las TIC: Estudio de caso en la Institución Educativa Dinamarca del municipio de Medellín (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.

Archila, L. y Parra, Y. (2015). Desarrollo de un Ambiente virtual de aprendizaje mediante la aplicación de un modelo de diseño instruccional para la enseñanza del curso de sistemas dinámicos y de control. (Tesis de pregrado). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

Area, M. (2010). El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos. Un estudio de casos. Revista de Educación, 352, pp. 77 - 97.

Ausubel, D. P. (2002). Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva. Ed. Paidós. Barcelona.

Baranzelli, M. C., Boero, L., Córdoba, S. A., Ferreiro, G., Maubecin, C. C., Paiaro, V., Renny, M., Rocamundi, N., Sazatornil, F., Sosa-Pivatto, M., Soteras, F. (2018). Socios por naturaleza: una propuesta didáctica para comprender la importancia de la interacción mutualista entre las flores y sus polinizadores. Enseñanza de las Ciencias, 36(1), pp. 181-200.

Barberá, E. y Rochera, M. (2008). Los entornos virtuales de aprendizajes basados en el diseño de materiales autosuficientes y el aprendizaje autodirigido. En C. Coll y C. Monereo. (Ed.), Psicología de la educación virtual (pp. 179 - 193) Madrid, España: Ediciones Morata.

Belloch, C. (2013). Diseño instruccional, Unidad de Tecnología Educativa, 1a edición, 21-35. Recuperado de https://www.uv.es/~bellochc/pedagogia/EVA4.pdf

Benítez, R. (2013). La enseñanza de la genética en el grado noveno de básica secundaria: Una propuesta didáctica a la luz del constructivismo (Tesis de Maestría) Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.

Blancas Hernández, J.; Rodríguez Pineda, D. (2013). *Uso de tecnologías en la enseñanza de las Ciencias. El caso de una maestra de biología de secundaria*. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia), 9 (1), 162-186. Recuperado de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134129372008

Boneu, J. (2007). Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos. En: Contenidos educativos en abierto. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC). 4 (1). UOC. pp. 36 – 47. http://www.uoc.edu/rusc/4/1/dt/esp/boneu.pdf

Briceño, S. (2017). *El conocimiento tecnológico y didáctico de los profesores que diseñan ambientes virtuales aprendizaje.* X Foro Educadores para la era digital. Recuperado de http://recursos.portaleducoas.org/sites/default/files/5092.pdf

Cabero Almenara, J. (2006). Bases pedagógicas del e-learning. RUSC. Universities and Knowledge Society Journal, 3 (1)

Capuano, V. (2011). *El uso de las TIC en la Enseñanza de las Ciencias Naturales.* Virtualidad. Educación y Ciencia, 2 (2), pp.79-88.

Castillo, M. y Muñoz, H. (2016). Propuesta para la enseñanza-aprendizaje-evaluación de la herencia biológica desde un enfoque constructivista. (Tesis de pregrado). UNIVERSIDAD DEL VALLE, Cali, Colombia

Castro, S. y Guzmán, B. (2005). *Los estilos de aprendizaje en la enseñanza y aprendizaje: Una propuesta para su implementación.* Revista de investigación, ISSN 0798-0329, Nº. 58, pp 83-102

Chavarría, S., Bermúdez, T., Villalobos, N. y Morera, B. (2013). El modelo Bandler-Grinder de aprendizaje y la enseñanza de genética mendeliana en estudiantes costarricenses de décimo año. UNED Research Journal / Cuadernos de Investigación UNED, vol. 4, núm. 2, pp. 213-221. Disponible en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=515651978009

Córdova, P., Holm, R. y Osses, M. (2017). El estilo de aprendizaje kinestésico como herramienta que potencia el aprendizaje del legado romano en los alumnos del 7° básico del colegio Espíritu Santo, en la ciudad de Talcahuano, VIII región, Chile. Universidad Católica de la Santísima Concepción. Concepción, Chile

Cuevas, C. A., Villamizar, F. Y., Martínez, A., (2017) Actividades didácticas para el tono como cualidad del sonido, en cursos de física del nivel básico, mediadas por la tecnología digital. Enseñanza de las Ciencias, 35(3), pp. 129-150

Curtis, H., Barnes, S., Schnek, A. & Massarini, A. (2008). *Biología*. Séptima edición. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires

Cruz, A. y Rojas, G. (2016). Diseño de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) sobre algunos ciclos biogeoquímicos para estudiantes del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional (Tesis de pregrado) Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia

Davis, J. (2001). Conceptual Change. In M. Orey (Ed.), Emerging perspectives onlearning, teaching, and technology. (pp. 183 - 192) Recuperado de https://textbookequity.org/Textbooks/Orey_Emergin_Perspectives_Learning.pdf

Escudero, S.; Marazzo, J.; Pompei, S.; & Peri, J. (2015). *Las tics en la enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales*. Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación Salta, Argentina. Recuperado de http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/46270

Fantini, A. (2008). Los estilos de aprendizaje en un ambiente mediado por TICs. Herramienta para un mejor rendimiento académico. en XIII Congreso Internacional de informática en la educación, 11. Cuba: Editorial universitaria

Garófalo, S., Chemes, L. y Alonso, M. (2016). Propuesta didáctica de enseñanza con simulaciones para estudiantes del profesorado en Ciencias Biológicas. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 13(2). Pp. 359–372

González, M. (2011). Estilos de aprendizaje: su influencia para aprender a aprender. Revista Estilos de Aprendizaje, 7, (7).

Gros, B. (2004). La construcción del conocimiento en la red: límites y posibilidades. Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, Vol. 5. http://www3.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_05/n5_art_gros.htm

Henao, A. (2013). Desarrollo de estrategias metodológicas basadas en TIC como apoyo en los procesos de enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales en una Institución

Educativa del Corregimiento La Torre (Palmira). (Tesis de Maestría) Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Colombia.

Henao, A. & González, L. (2014). Elaboración de un ambiente virtual colaborativo usando eXe Learning para la enseñanza de Ciencias Naturales. Ventana Informática, 31(jul-dic), pp. 115-130.

Ibargüen, R. (2013). *Estrategia metodológica "CICER" propuesta para la enseñanza de las Ciencias Naturales* (Tesis de Maestría) Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Medellín, Colombia.

Jiménez, P. y Sanmartí, N. (1997). ¿Qué ciencia enseñar?: objetivos y contenidos en la educación secundaria. En: Del Carmen, L. (coord.). Cuadernos de formación de profesores. ICE/horsori- Universidad de Barcelona. Barcelona.

Karolčík, S.; Čipková, E. & Kinchin, I. (2016). Teacher Attitudes to Professional Development of Proficiency in the Classroom Application of Digital Technologies, International Education Studies, 9(4), pp. 9-19

Keefe, J. (1988). *Aprendiendo perfiles de aprendizaje: manual de examinador*. Reston, Virginia: Asociación de Principal de Escuela de Secundaria.

Lasso Cárdenas, E., Munévar García, P., Rivera Piraguata, J., y Sabogal Padilla, A. (2017). Estado del arte sobre la articulación de modelos enfoques y sistemas en educación virtual. *Libros Universidad Nacional Abierta Y A Distancia*, *0*, 1 - 135. Recuperado de http://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/book/article/view/1969/2189

Levis, D. (2008). Formación docente en tic: ¿el huevo o la gallina? Revista Razón y Palabra, 13 (63). Recuperado de http://www.redalyc.org/html/1995/199520798003/

López, M. y Morcillo, J.G. (2007). *Las TIC en la enseñanza de la biología en la educación secundaria: los laboratorios Virtuales*. Facultad de Educación. Universidad complutense. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 6, Nº3. Madrid. 2007. Pag 562-576. Recuperado de http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2470918.

Lucero, M. (2003). Entre el trabajo colaborativo y el aprendizaje colaborativo. Revista Iberoamericana De Educación, 33(1), pp. 1-21

Mahmud, M., y Gutiérrez, O. (2010). Estrategia de Enseñanza Basada en el Cambio Conceptual para la Transformación de Ideas Previas en el Aprendizaje de las Ciencias. Formación universitaria, 3(1), 11-20. https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062010000100003

McMillan, J. H. & Schumacher S. (2005). Investigación educativa. Una introducción conceptual. 5 edición. Pearson Educación, S. A., Madrid. pp 664

Méndez Coca, D., & Méndez Coca, M. (2014) *El profesorado de Ciencias y Matemáticas y la comunicación a través de las TIC*. Historia y Comunicación Social, vol. 19, 2014, p. 315+. Informe Académico. Recuperado de http://link.galegroup.com/apps/doc/A384209327/GPS?u=udistrit&sid=GPS&xid=6927be7c

Meza, M. y Gómez, B. (2008). *Estilos de aprendizaje y el rendimiento académico en los y las estudiantes de la institución educativa Carlota Sánchez de la ciudad de Pereira.* Proyecto de grado. Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Ciencias de la Educación. Depto. de Psicopedagogía. Colombia.

Ministerio de Educación Nacional (2017). *Plan nacional decenal de educación 2016- 2026. El camino hacia la calidad y la equidad.* Colombia.

Miranda, L. A. (2015). *Estrategias pedagógicas mediadas con las TIC-TAC, como facilitadores del aprendizaje significativo y autónomo.* Revista electrónica PalObra. N°15. Cartagena. 2015. P 214 – 241. Recuperado de http://revistas.unicartagena.edu.co/index.php/palobra/article/view/844/779

Molina, R. (2012) Tejiendo aprendizajes en red. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá. Pp. 113-142.

Molina, R. (2014). *Construcción del concepto de tecnología en una red virtual de aprendizaje*. (Tesis de Doctorado) Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad de Ciencias y Educación. Bogotá, Colombia.

Molina, R. (2015). Construcción del concepto de tecnología en una red virtual de aprendizaje. Enunciación, 20(1), pp. 10-25.

Monsalve, M. (2011). *Implementación de las TICs como estrategia didáctica para generar un aprendizaje significativo de los procesos celulares en los estudiantes de grado sexto de la institución educativa San Andrés del municipio de Girardota*. (Tesis de Maestría) Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Medellín, Colombia.

Mojica, P. (2016). *Propuesta didáctica centrada en el aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de la genética mendeliana en grado noveno a través de un ambiente virtual de aprendizaje.* Universidad Pedagógica Nacional Departamento de Tecnología. Recuperado de http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/172/TO-19574.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Montoya, L. (2010). Utilización de las TICs en la enseñanza de las Ciencias. A'CiDd: II Congrés Internacional de Didàctiques 2010'. Girona: Universitat. Recuperado de http://www2.udg.edu/portals/3/didactiques2010/guiacdii/ACABADES%20FINALS/409.pdf

Navaridas, F., Santiago, R., & Tourón, J. (2013). Opinions from teachers in the Fresno area of Central California regarding the influence of mobile technology on their students' learning. RELIEVE - e-Journal of Educational Research, Assessment and Evaluation, 19(2), pp. 1-18.

Ouariachi, T., Olvera-Lobo, D. y Gutiérrez-Pérez, J. (2017). Evaluación de juegos online para la enseñanza y aprendizaje del cambio climático. ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, 35(1). pp. 193-214.

Onrubia, J. (2005). Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividad conjunta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento. RED. Revista de Educación a Distancia. pp. 1 - 16

Ortiz, C. (2009). Estrategias didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Revista de Educación y Pensamiento. Pp. 63 – 71

Pérez, M. y Pérez, Y. (2018). *Diseño de un objeto virtual de aprendizaje (OVA) sobre genética basado en los estilos de aprendizaje del modelo de Felder-Silverman.* (Tesis de pregrado). Universidad de Córdoba, Colombia.

Rodríguez, M., Padilla, V. y López, E. (2007). Cambio conceptual, aprendizaje afectivo y mediosvirtuales de aprendizaje. En: La voz de los investigadores en Psicología Educativa. Ed. Cultura de Veracruz, ISBN 970-9041-00-50. Recuperado de https://www.academia.edu/2967856/Cambio_Conceptual_Aprendizaje_por_Cuestionamiento_Aprendizaje_Afectivo_y_Medios_Virtuales_de_Aprendizaje

Romero, A y Muñoz, H. (2010). Aprendizaje basado en problemas (ABP) y ambiente virtual de aprendizaje (AVA). Magistro. 4 (7), pp 81 - 94

Salinas, J. (1997). *Nuevos ambientes de aprendizaje para una sociedad de la información*. *Revista Pensamiento Educativo, 20*. Pontificia Universidad Católica de Chile pp. 81-104 Recuperado de https://www.ses.unam.mx/curso2008/pdf/Salinas.pdf

Silva, A. & Benevides, A. (2015). Biotecnétika: Possibilidades do jogo no ensino de genética. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 14(1), pp. 55 - 76.

Silva, J. (2011). Diseño y Moderación de Entornos Virtuales de Aprendizaje. Barcelona: Editorial Universidat Oberta de Cataluña.

Silva, J. (27 diciembre de 2013). Entornos Virtuales de Aprendizaje una Oportunidad para Innovar en Educación [Entrada en blog]. Recuperado de http://juan-silva-quiroz.blogspot.com/2013/12/entornos-virtuales-de-aprendizaje-una.html

Stahl, G., Koschmann, T., & Suthers, D. (2006). Computer-supported collaborative learning: An historical. (Cesar Collazos, Trad.) In R. K. Sawyer (Ed.), Cambridge handbook of the learning sciences (pp. 409-426). Cambridge, UK: Cambridge University Press. Recuperado de http://gerrystahl.net/cscl/CSCL_Spanish.pdf

Velasco, M. y Mosquera, F. (Sin fecha). Estrategias didácticas para el Aprendizaje Colaborativo. Recuperado de http://acreditacion.udistrital.edu.co/flexibilidad/estrategias_didacticas_aprendizaje_colaborativo.pdf

Zarazo, A. y Maldonado, J. (2013). Objeto Virtual de Aprendizaje para el fortalecimiento de las habilidades científicas en niños de grado 4 de básica primaria. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad de Ciencias de la Educación. Recuperado de http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/249

4. Contenidos

El presente trabajo se divide en siete capítulos:

El primer capítulo se denomina las características del estudio, en esta sección se tiene en cuenta el contexto relacionado con la enseñanza de las ciencias naturales y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación dentro del colegio Técnico Menorah IED, además se plantea el problema de estudio lo que genera la siguiente pregunta de investigación para este trabajo ¿Cómo fortalecer la enseñanza de la genética en grado de noveno a través del diseño e implementación de un EVA como estrategia didáctica? y para dar respuesta a esta pregunta se plantea el siguiente objetivo Fortalecer la enseñanza de la genética en grado noveno a través del diseño e implementación de un Entorno Virtual de Aprendizaje como estrategia didáctica.

En el segundo capítulo se desarrolla el marco teórico el cual inicia con los antecedentes nacionales e internacionales, donde se desarrollan diferentes investigaciones relacionadas con el uso de las TIC y la enseñanza de las ciencias naturales, en especial la enseñanza de la genética, además se presentan referentes que sustentan el presente trabajo entre ellas, está la implementación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la enseñanza, la cual sustenta la necesidad de introducir las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje como herramientas que fortalezcan el trabajo pedagógico y que permita un mayor impacto en el aprendizaje de los estudiantes; además se describirán aspectos relevantes sobre los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA), los tipos de EVA y su diseño teniendo en cuenta el modelo ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación); además, se dará una descripción del uso de las TIC en las TIC en la enseñanza de las Ciencias Naturales y algunos antecedentes relacionados con la enseñanza de la Genética, donde se evidencia la importancia de las tecnologías en el proceso de apropiación de diversos conceptos de difícil comprensión, y por último se abordan algunas estrategias didácticas que servirán como base para el diseño y construcción del EVA el cual es parte fundamental de este trabajo.

El tercer capítulo presenta la metodología y cada una de las fases que se tienen en cuenta para el desarrollo de esta propuesta. El cuarto capítulo presenta los resultados, donde se presenta el diseño del EVA, los hallazgos de cada una de las fases planteadas, teniendo en cuenta el desempeño académico de las estudiantes y la aplicación de un instrumento para evaluar la pertinencia del Entorno Virtual de Aprendizaje – GeneTIC.

En el capítulo cinco se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas de este trabajo. El capítulo seis corresponde al listado de referencias bibliográficas tenidas en cuenta dentro de este trabajo; y por último en el capítulo siete se presentan los anexos.

5. Metodología

El tipo de estudio a realizar se hará con una metodología de tipo cualitativo donde se recopilarán datos a través de la interacción con las estudiantes en su propio entorno, además será de tipo descriptivo, ya que se realizará mediante observación directa, describiendo las características propias de las conductas, las opiniones y las percepciones de las participantes en este trabajo (McMillan y Schumacher, 2005).

La metodología se divide en cuatro fases, la primera corresponde a la caracterización de las estudiantes teniendo en cuenta el uso de la tecnología por parte de las estudiantes y los estilos de aprendizaje de cada una de ellas; la segunda fase se enfocó en el diseño del entorno virtual de aprendizaje; la tercera fase se orientó a la implementación del EVA, el cual se hizo a través de la plataforma de Moodle; y por último la cuarta fase se tiene en cuenta el proceso de evaluación, teniendo en cuenta el desempeño académico de las estudiantes y además la valoración que tengan las estudiantes del EVA gracias entrevistas informales y la aplicación de un instrumento diseñado para tal propósito.

6. Conclusiones

Después de ejecutar las diferentes fases de este trabajo de profundización, se generaron varias conclusiones que permiten ver la importancia que tiene el conocimiento de los estilos de aprendizaje de los estudiantes y la inclusión de las TIC en el aula de clase, específicamente, para la integración de las tecnologías y la enseñanza de la genética.

Elaborado por:	Juan Carlos Mondragón Estupiñan
Revisado por:	Janneth Villarreal Gil

Fecha de elaboración del Resumen:	24	02	2020

Tabla de Contenidos

Capítulo 1 - Características del estudio 1

1.1 Justificación ..... **¡Error! Marcador no definido.**

1.2 Planteamiento del problema 2

1.3 Contexto, el trabajo en el Colegio Técnico Menorah 4

1.4 Objetivos 10

1.4.1 Objetivo general. 10

1.4.2 Objetivos específicos. 10

Capítulo 2 - Marco Teórico 11

2.1 Antecedentes de la enseñanza de la Genética. 11

2.2 Marco referencial 16

2.3 Referente disciplinar 18

2.3.1 La genética. 18

2.3.2 Conceptos básicos sobre la genética. 19

2.3.3 La herencia. 21

2.4 Estilos de aprendizaje 23

2.4.1 El modelo VAK (visual, auditivo, kinestésico). 24

2.5 Implementación de las TIC en la enseñanza 25

2.6 Entornos Virtuales de Aprendizaje - EVA 28

2.6.1 Tipos de entornos. 30

2.6.1.1 Entornos con materiales autosuficientes. 30

2.6.1.2 Entornos basados en solución de problemas y casos. 31
2.6.1.3 Entornos colaborativos..... 32
2.6.2 Diseño de EVA. 33
2.6.2.1 Modelo ADDIE..... 35
2.7 Uso de las TIC en la enseñanza de las Ciencias Naturales 37
2.8 Estrategias didácticas para la enseñanza de las Ciencias Naturales 39
2.8.1 Trabajo colaborativo. 40
2.8.2 El aprendizaje significativo y el cambio conceptual..... 44
Capítulo 3 - Metodología..... 46
3.1 Tipo de investigación..... 46
3.2 Población de estudio 46
3.3 Fase 1 - Caracterización..... 47
3.4 Fase 2 – Diseño del Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA)..... 48
3.4.1 Etapa de Análisis..... 48
3.4.2 Etapa de Diseño. 48
3.5 Fase 3 – Implementación del EVA 49
3.6 Fase 4 – Evaluación 49
Capítulo 4 - Resultados y Discusión 51
4.1 Caracterización 51
4.1.1 Caracterización institucional..... 51
4.1.2 Recursos de la institución.. 52
4.1.3 Aspectos socioeconómicos. 53

4.1.4 Población objeto..... 54
4.1.5 Estilos de aprendizaje. 58
4.2 Diseño de los recursos del Entorno Virtual de Aprendizaje – GeneTIC 60
4.2.1 Presentación del curso..... 60
4.2.2 Tema 1: La herencia y las leyes de Mendel. 62
4.2.3 Tema 2: Bases Moleculares de la genética. 65
4.2.4 Proyecto de síntesis. 67
4.3 Aplicación del EVA – GeneTIC 69
4.3.1 Herramienta para la aplicación del EVA. 69
4.3.2 Desarrollo de la aplicación del EVA. 70
4.3.3 Particularidades de la aplicación del EVA GeneTIC. 76
4.3.3.1 Acceso a la plataforma y su uso. 76
4.3.3.2 Manejo de los recursos tecnológicos. 77
4.3.3.3 Autonomía y responsabilidad. 77
4.3.3.4 Trabajo colaborativo. 78
4.3.3.5 Aprendizaje significativo y cambio conceptual. 79
4.4 Validación del Entorno virtual de aprendizaje – GeneTIC 80
4.4.1 Resultados de las pruebas por competencias. 80
4.4.2 Desempeño académico, nota final de periodo. 83
4.4.3 Evaluación de la pertinencia del EVA – GeneTIC. 85
Capítulo 5 - Conclusiones y Recomendaciones 91
6.1 Conclusiones 91

6.2 Recomendaciones 95

Lista de referencias 97

Anexos 107

Lista de tablas

Tabla 1. Competencias propias del trabajo colaborativo. 43

Tabla 2. Fases trabajadas para el desarrollo del presente trabajo. 50

Tabla 3. Escala de valoración del desempeño académico 81

Tabla 4. Desempeño en primera prueba por competencias. 81

Tabla 5. Desempeño en segunda prueba por competencias. 82

Lista de figuras

Figura 1. Blog diseñado en wix.com 5

Figura 2. Presentaciones en Genial.ly y Prezi realizadas por las estudiantes de forma colaborativa 6

Figura 3. Ejemplo del foro utilizado con las estudiantes 7

Figura 4. Ejemplo de las evaluaciones realizada por medio de formatos de Google 7

Figura 5. Uso de Google docs. para compartir trabajos entre las estudiantes y su edición de manera colaborativa 9

Figura 6. Resumen de algunos antecedentes sobre la enseñanza de la genética y el uso de las TIC como mediadora. 15

Figura 7.Temáticas para trabajar. 17

Figura 8. Temáticas para trabajar. 18

Figura 9.Tipos de Entornos virtuales de Aprendizaje – EVA. 30

Figura 10. Etapas en el diseño de Entornos Virtuales de Aprendizaje – EVA. 34

Figura 11. Modelo ADDIE. 36

Figura 12. Características del trabajo Colaborativo. 41

Figura 13. Localidad donde viven las estudiantes. 53

Figura 14. Servicios con que cuenta la vivienda. 54

Figura 15. Tenencia de computador en el hogar. 55

Figura 16. Conexión a Internet en el hogar. 55

Figura 17. Acceso a plan de datos en el celular. 56

Figura 18. Uso de aplicaciones digitales. 57

Figura 19. Uso del celular y/o computador. 58

Figura 20. Porcentajes de los estilos de aprendizaje de las estudiantes de grado noveno. 59

Figura 21. Foro 1, lluvia de ideas. 60

Figura 22. Material audiovisual, como complemento a las explicaciones dentro del EVA. 63

Figura 23. Blog – aplicación de las leyes de Mendel 64

Figura 24. Quiz sobre las leyes de Mendel 65

Figura 25. Actividad, Foro 2 67

Figura 26. Comparación gráfica de los resultados académicos de las estudiantes de grado noveno en el área de Ciencias Naturales. 84

Figura 27. Resultados de la encuesta de satisfacción de los contenidos realizada a las estudiantes para evaluar la pertinencia del EVA. 86

Figura 28. Resultados de la encuesta de satisfacción del espacio virtual realizada a las estudiantes para evaluar la pertinencia del EVA. 87

Capítulo 1

Características del estudio

1.1 Justificación

La enseñanza de la genética presenta un gran desafío, ya que los jóvenes de hoy en día requieren vivenciar de una manera diferente los conceptos que se les enseña, pues los estudiantes son poco motivados por los métodos tradicionales, al contrario sus intereses están enfocados al uso de la internet, de videojuegos en el celular, partiendo de esto las nuevas tecnologías nos ofrecen una gran oportunidad para aterrizar los conceptos de una manera clara, eficiente y sobre todo útil para los estudiantes, por esta razón surgen las siguientes preguntas problematizadoras, ¿Cómo fortalecer la enseñanza de la genética en grado de noveno a través del diseño e implementación de un EVA como estrategia didáctica?

Para dar solución a la anterior pregunta se ha planteado el siguiente objetivo general, diseñar e implementar un Entorno virtual de Aprendizaje (EVA) para el fortalecimiento de la enseñanza de la Genética en el grado noveno del Colegio Técnico Menorah IED; para esto se debe caracterizar y definir los estilos de aprendizaje de las estudiantes y las didácticas más pertinentes para la enseñanza de la genética, diseñar, implementar y evaluar la pertinencia del EVA; con esto se espera que las estudiantes del Colegio Técnico Menorah IED mejoren su desempeño y aprendizaje de la Genética, además que vean la importancia de incluir las tecnologías que tenemos a nuestra disposición para nuestro quehacer académico.

1.2 Planteamiento del problema

En la actualidad nos encontramos en un mundo que está en constante cambio y avance tecnológico, por lo cual, la enseñanza de las Ciencias Naturales y en especial de las temáticas relacionadas con la genética debe estar enfocada al uso de la tecnología, ya que esto permitirá que los estudiantes tengan una formación continua, llamativa y contextualizada, permitiendo la observación de fenómenos que no se pueden medir directamente en el aula de clases, pero que con ayuda de las herramientas tecnológicas se hace mucho más cercano y palpable para el estudiante.

Además, teniendo en cuenta uno de los desafíos estratégicos que plantea el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2017) en el plan decenal de educación 2016 – 2026 dice:

> Formar a los maestros en el uso pedagógico de las diversas tecnologías y orientarlos para poder aprovechar la capacidad de estas herramientas en el aprendizaje continuo. Esto permitirá incorporar las TIC y diversas tecnologías y estrategias como instrumentos hábiles en los procesos de enseñanza –aprendizaje y no como finalidades. Fomentar el uso de las TIC y las diversas tecnologías, en el aprendizaje de los estudiantes en áreas básicas y en el fomento de las competencias siglo XXI, a lo largo del sistema educativo y para la vida. (p. 51)

Tomando específicamente del área de las Ciencias Naturales, uno de los grandes problemas es la imposibilidad de acercar a los estudiantes a la visualización de fenómenos científicos o realizar prácticas de laboratorio, pero gracias al diseño de objetos virtuales de aprendizaje (OVA) y entornos virtuales de aprendizaje (EVA), se ha logrado

un acercamiento a estas experiencias de manera segura y eficiente, aunque según López y Morcillo (2007) una de las dificultades del uso de las TIC en las Ciencias Naturales es la falta de material curricular en formatos digitales para trabajar con los estudiantes. Por tal razón es importante hacer uso de la tecnología para la enseñanza de las Ciencias Naturales ya que es una herramienta interdisciplinar que permitirá un aprendizaje significativo de las temáticas propias de las Ciencias.

La enseñanza de la Genética también presenta un gran desafío en la actualidad, ya que desde hace mucho tiempo se viene enseñando a los estudiantes solo conceptos desligados de la realidad, esto produce que el conocimiento no se apropie o que no se dé un aprendizaje significativo, a partir de lo anterior se hace importante reflexionar sobre el quehacer docente y reestructurar la enseñanza de las Ciencias Naturales y sus temáticas específicas como la genética y para esto se hace necesario introducir las nuevas tecnologías de la información y comunicación ya que como dice Miranda (2015):

> Las TIC le dan a la persona actual un nuevo perfil, un perfil digital, que le permite crear espacios, ambientes y/o situaciones para interactuar diaria y permanentemente, y así conocer mega datos de la realidad externa de su contexto local, nacional y universal; e igualmente, expresar su realidad interior, construir ideas o conocimiento (individual y/o colaborativamente), generar, captar y transformar mucha información. De tal manera que hoy se está construyendo, reconstruyendo y recreando la historia humana-cultural a lo digital. Tal perfil le permite al ser humano, y por supuesto, al estudiante nativo digital y a los docentes, migrantes digitales, un sinnúmero de oportunidades con las TIC. (p. 216)

Teniendo en cuenta lo escrito por Ibargüen (2013) “Es importante por lo tanto un replanteamiento de los procesos de enseñanza de las Ciencias que requieren de estrategias pedagógicas, motivadoras y participativas que propicien el aprendizaje de los estudiantes” (p.9).

Es muy importante tener en cuenta que hoy día es indudable, que la unidad básica de espacio educativo como lo es el aula o propiamente la clase se ha visto afectada de gran manera por la aparición de las nuevas tecnologías de la información lo cual ha contribuido al cambio de la forma de la enseñanza permitiendo la inclusión de las TIC y al mismo tiempo dando acceso a mayor y mejor clase de conocimientos (Salinas, 1997)

Esto hace que hoy día se lleve a cabo un replanteamiento de las diferentes técnicas de enseñanza de las Ciencias Naturales que requieran la introducción de las TIC, además de estrategias pedagógicas que permitan la participación y a su vez propicien el aprendizaje. De acuerdo con lo descrito surge la siguiente pregunta problema: ¿Cómo enseñar la genética en grado de noveno a través de una estrategia didáctica mediada por TIC? ¿Cómo a partir del uso de las TIC se puede generar aprendizajes significativos?

1.3 Contexto, el trabajo en el Colegio Técnico Menorah

Para la realización de este trabajo de grado se ha tenido en cuenta las actividades que se han realizado dentro de la institución con el fin de introducir y acercar a las estudiantes al uso de las TIC como herramienta para la enseñanza de las ciencias naturales.

En el Colegio Técnico Menorah llevo aproximadamente tres años y seis meses, en el cual imparto la clase de Ciencias Naturales en los grados sexto a noveno, desde que llegue a la institución he tratado de incluir las TIC en la clase de ciencias, ya que estas

pueden permitir un mejor acercamiento a ciertos fenómenos donde la teoría y las prácticas de laboratorio sé quedan cortas.

Así que desde el año 2015 cree una página web utilizando el servicio de wix.com (Figura 1), el cual utilizo como un medio para enviar información extra de la clase, además de la publicación de notas, logros, videos de interés y hasta las mismas actividades para desarrollar en casa.



Figura 1. Blog diseñado en wix.com

A través de los meses de trabajo esta herramienta también me ha permitido explorar las TIC como herramienta para trabajar de manera colaborativa on-line entre las estudiantes, por ejemplo, se realizan trabajos en grupos a través de aplicaciones como Prezi y Genial.ly (Figura 2), las cuales sirven como herramientas para realizar presentaciones e infografías de manera interactiva, experimentando los hipertextos.



Figura 2. Presentaciones en Genial.ly y Prezi realizadas por las estudiantes de forma colaborativa

En el año 2018 decidí incluir la actividad de foro (figura 3), para permitir un a comunicación fuera del horario de clase, donde las estudiantes podían montar las presentaciones que realizaban, y las compañeras hacían comentarios y preguntas al respecto, además, se abrió un espacio para datos interesantes sobre las temáticas trabajadas, pero se encontraron varios inconvenientes que deben ser mejorados, el primero fue la falta de interés por parte de las estudiantes para utilizar este medio de comunicación, ya que solo se interesaron por subir la presentación y no por comentar o generar debate con las de las demás compañeras; el segundo inconveniente fue la falta de conocimiento sobre la herramienta, lo cual genero muchas dudas y temor de participar, la tercera fue la falta de motivación, ya que muchas de ellas cumplen con ciertas actividades solo si se da una calificación por ello.



Figura 3. Ejemplo del foro utilizado con las estudiantes

También desde el año 2018, he realizado las evaluaciones por medio de formularios de Google (figura 4), permitiendo un ahorro de papel, y generando autonomía, honestidad y responsabilidad en las estudiantes para presentar estas evaluaciones.



Figura 4. Ejemplo de las evaluaciones realizada por medio de formatos de Google

Para este año estoy usando Google docs. para la realización y entrega de trabajos escritos de manera colaborativa, donde también se puede hacer una orientación de manera sincrónica del trabajo ya que las estudiantes me deben compartir el documentos con derechos de edición, esto permite que de manera directa se puedan hacer orientaciones y correcciones del trabajo lo cual mejora la calidad del trabajo, otro aspecto importante es que permite un trabajo en grupo sin necesidad de una reunión de manera presencial, (lo cual es una ventaja para los acudientes y padres ya que a la mayoría de ellos no les gusta que sus hijas se tengan que reunir en casa de otra compañera por temas de seguridad) además esta clase de trabajos incentiva varias características como la capacidad de ser autónomas, responsables de su trabajo y del trabajo de las demás, organizadas con sus tiempos, propositivas y dinámicas. Otras de las ventajas que ofrece este tipo de trabajo es el impacto ambiental, ya que en este caso no se solicita el trabajo impreso o a mano en papel, lo cual es un gran ahorro tanto económico como ambiental debido a la reducción del uso de este recurso. La otra ventaja es la capacidad de conectarse desde cualquier dispositivo con una cuenta Google, lo cual le permite a la estudiante trabajar desde cualquier lugar que se encuentre después que cuente con conectividad (figura 5).

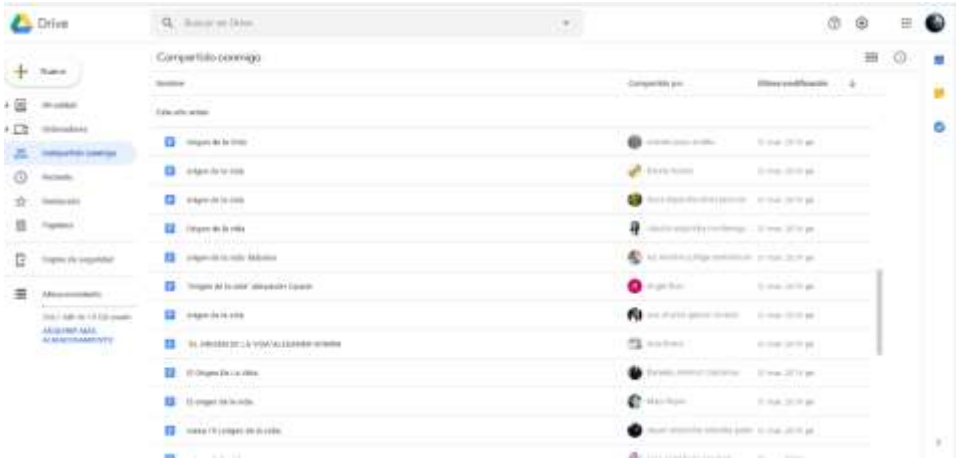


Figura 5. Uso de Google docs. para compartir trabajos entre las estudiantes y su edición de manera colaborativa

Lo anterior es una pequeña muestra del trabajo que se ha realizado utilizando las TIC dentro de la clase de ciencias naturales, además de la utilización de otros dispositivos como los audiovisuales o la cámara para ver los diferentes montajes en el microscopio.

El desarrollo de estas actividades han generado un trabajo arduo dentro y fuera del salón de clases, ya que muchas veces se ha necesitado utilizar varias sesiones de clase para explicar detalladamente la utilización de estas herramientas y aplicaciones tecnológicas, pero ha valido la pena ya que las estudiante se han esforzado por aprender más, por generar más consultas y lo más importante estas actividades les llama mucho la atención ya que al utilizar los dispositivos tecnológicos digitales, se genera una mayor motivación y un trabajo mucho mejor.

También se presentan inconvenientes como la falta de ayuda de los padres y el medio de estos por el uso de la tecnología en las clases, ya que muchos todavía piensan que esta solo es usada como entretenimiento y distracción, lo cual no siempre es así. Otro

inconveniente es que algunas estudiantes no cuentan con servicio de Internet en casa o no cuentan con un dispositivo para trabajar desde el hogar, lo cual le genera retrasos a la hora de las entregas ya que solo tienen la media hora del descanso para adelantar en biblioteca donde algunas veces encuentran equipos libres.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general.

Objetivo general. Fortalecer la enseñanza de la genética en grado noveno a través del diseño e implementación de un Entorno Virtual de Aprendizaje como estrategia didáctica.

1.4.2 Objetivos específicos.

Objetivos específicos. Para alcanzar el objetivo genera se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Diagnosticar los estilos de aprendizaje de las estudiantes de grado noveno del Colegio Técnico Menorah IED para el desarrollo de un entorno virtual de aprendizaje para trabajar la Genética.
- Plantear un Entorno virtual de aprendizaje que permita el fortalecimiento de la enseñanza de la genética en grado noveno.
- Aplicar el Entorno virtual de aprendizaje propuesto para trabajar la Genética con estudiantes de grado noveno del Colegio Técnico Menorah IED.
- Validar el uso del entorno virtual de aprendizaje como estrategia didáctica para la enseñanza de la genética.

Capítulo 2

Marco Teórico

A continuación, se presentan las temáticas que sustentan el presente trabajo entre ellas, está la implementación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la enseñanza, la cual sustenta la necesidad de introducir las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje como herramientas que fortalezcan el trabajo pedagógico y que permita un mayor impacto en el aprendizaje de los estudiantes; además se describirán aspectos relevantes sobre los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA), los tipos de EVA y su diseño teniendo en cuenta el modelo ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación); además, se dará una descripción del uso de las TIC en las TIC en la enseñanza de las Ciencias Naturales y algunos antecedentes relacionados con la enseñanza de la Genética, donde se evidencia la importancia de las tecnologías en el proceso de apropiación de diversos conceptos de difícil comprensión, y por último se abordan algunas estrategias didácticas que servirán como base para el diseño y construcción del EVA el cual es parte fundamental de este trabajo.

2.1 Antecedentes de la enseñanza de la Genética.

En los últimos años la enseñanza de la genética ha sido objeto de estudio en diversas investigaciones, donde se muestra la dificultad que se presenta en la enseñanza de la Genética ya que esta temática tiene muchos conceptos que son de difícil comprensión y en algunos casos son términos que no son cercanos a los estudiantes, por esta razón se hace imprescindible la búsqueda de diversas formas para enseñar la genética en la

mayoría de estos estudios se utiliza la mediación de las TIC y se evalúan diferentes estrategias didácticas para la enseñanza de esta temática en particular.

Chavarría, Bermúdez, Villalobos y Morera (2013) presentan en su trabajo la importancia de tener claridad en los diferentes estilos de aprendizaje de cada uno de los estudiantes de dos escuelas de secundaria en Costa Rica y su relación con la enseñanza de la genética mendeliana, lo cual les permitió concluir que se debe conocer los estilos de aprendizaje para el diseño de estrategias que faciliten la adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes, también se hace importante reconocer que el educador debe generar diferentes formas de enseñar lo cual puede favorecer los distintos estilos de aprendizaje y llegar de una manera más significativa a cada uno de los diferentes estudiantes.

Arango (2013) presenta en su trabajo de maestría el diseño y la aplicación de una estrategia didáctica para la enseñanza de la genética mediada por el uso de las TIC, con el objetivo de generar aprendizajes significativos en estudiantes de grado octavo, dentro de las conclusiones del trabajo se destaca que el uso de las TIC en la enseñanza de la genética, genera una actitud positiva de parte de los estudiantes y mayor esfuerzo por comprender la temática, además concluye que el uso del EVA permite obtener mejores resultados de académicos y genera un aprendizaje significativo por el alto grado de compromiso por parte de los estudiantes.

Ibargüen (2013) realizo un trabajo donde el objetivo era identificar los procesos que se dan en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales especialmente en la comprensión de temas complejos como la síntesis de proteínas y la replicación del ADN

y la implementación de una estrategia metodológica llamada CICER (Comprensión, Interpretación, Cuestionamiento, Explicación y Relación), de esta investigación se concluye que la utilización de las TIC en el quehacer pedagógico, permite que el estudiante sea un actor protagonista de su aprendizaje, además, concluye que las TIC deben ser consideradas como una ayuda dentro de la enseñanza de las Ciencias ya que aumenta ya que facilita la observación de procesos y fenómenos que son muy difíciles de evidenciar en el aula.

Benítez (2013), Castillo y Muñoz (2016) en estos trabajos se diseñó una propuesta didáctica para la enseñanza y el aprendizaje de la genética y sus diferentes conceptos, donde se concluye que la enseñanza de la genética está determinada al seguimiento de textos tradicionales y que además son poco llamativos para los estudiantes; por esta razón se hace importante el aporte de las TIC a la hora de enseñar cualquier temática y más si están relacionadas con las Ciencias Naturales.

Silvia y Benevides (2015) presentan un artículo donde se trabaja la enseñanza de la biotecnología y la genética mediante juegos, como una estrategia didáctica para el trabajo de estas temáticas, lo cual es importante a la hora del diseño de los EVA ya que los juegos permiten una mayor apropiación de los contenidos trabajados.

Mojica (2016) realizo una investigación cuyo propósito era describir el impacto de una estrategia didáctica basada en la solución de problemas a través de un AVA en el aprendizaje de conceptos de la genética mendeliana. A partir de este trabajo se concluye que, al integrar las TIC como mediador en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias, generan una actitud cooperativa y colaborativa en cada uno de los estudiantes, además, al

implementar la estrategia basada en la solución de problemas los estudiantes apropian de una manera más clara los conceptos propios de la genética debido a la contextualización que se da a estas temáticas.

Pérez y Pérez (2018) trabajaron el diseño de un OVA sobre genética basado en los estilos de aprendizaje, los autores destacan la importancia de conocer como aprenden los estudiantes para diseñar las actividades del objeto virtual de aprendizaje, permitiendo así que estos consigan mejores resultados, además concluyen que es importante la integración de las TIC en las aulas para mejorar la motivación, la enseñanza y el fortalecimiento de competencias propias de las ciencias y de tecnología.

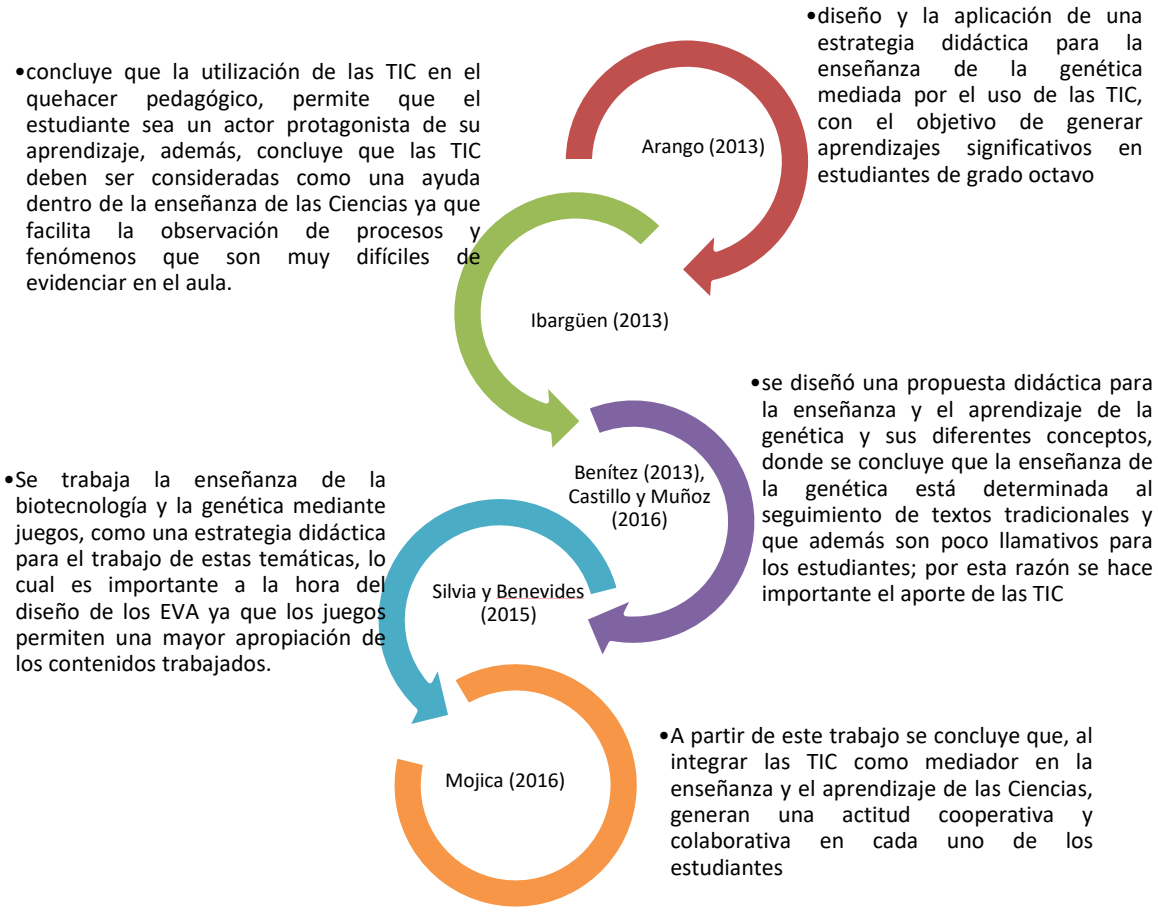


Figura 6. Resumen de algunos antecedentes sobre la enseñanza de la genética y el uso de las TIC como mediadora. Elaboración propia.

Los anteriores antecedentes contribuyen de manera determinante en este proyecto debido a la evidencia sobre la enseñanza y el aprendizaje de la genética a través del uso de diferentes estrategias didácticas que en la mayoría de los casos son mediadas por el uso de las TIC, generando así una base sólida que permite identificar algunos aspectos a tener en cuenta a la hora el diseño e implementación de un entorno virtual de aprendizaje como estrategia didáctica para generar el fortalecimiento de la enseñanza de la genética en estudiantes de secundaria.

2.2 Marco referencial

Según la ley general de Educación (1994) en su artículo 22, donde se habla de los objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de secundaria considera como uno de los objetivos la enseñanza del avance en el conocimiento científico de los fenómenos físicos, químicos y biológicos, mediante la comprensión de las leyes, el planteamiento de problemas y la observación experimental, además, en los Estándares Básicos de Competencias (2004) para octavo y noveno en Ciencias Naturales se considera que al final de grado noveno las estudiantes deben explicar la variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica como consecuencia de estrategias de reproducción, cambios genéticos e identificar aplicaciones de algunos conocimientos sobre la herencia y la reproducción al mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones. Así mismo, dentro de los Derechos Básicos de Aprendizaje - DBA (2017), se tiene que los estudiantes de grado noveno deben comprender la forma en que los principios genéticos mendelianos y post-mendelianos explican la herencia y el mejoramiento de las especies existentes. Aquí se pone en evidencia la importancia de la enseñanza de la genética en grado noveno de acuerdo con las normativas vigentes del Ministerio de Educación Nacional. Por esta razón en el presente estudio se trabajarán las temáticas relacionadas con la genética, empezando por las bases moleculares de la genética, Ácidos nucleicos (ADN y ARN), replicación, transcripción, traducción, código genético, síntesis de proteínas, genética mendeliana y sus aplicaciones, alteraciones de carácter genético, mutaciones y aplicaciones de la genética en la actualidad.

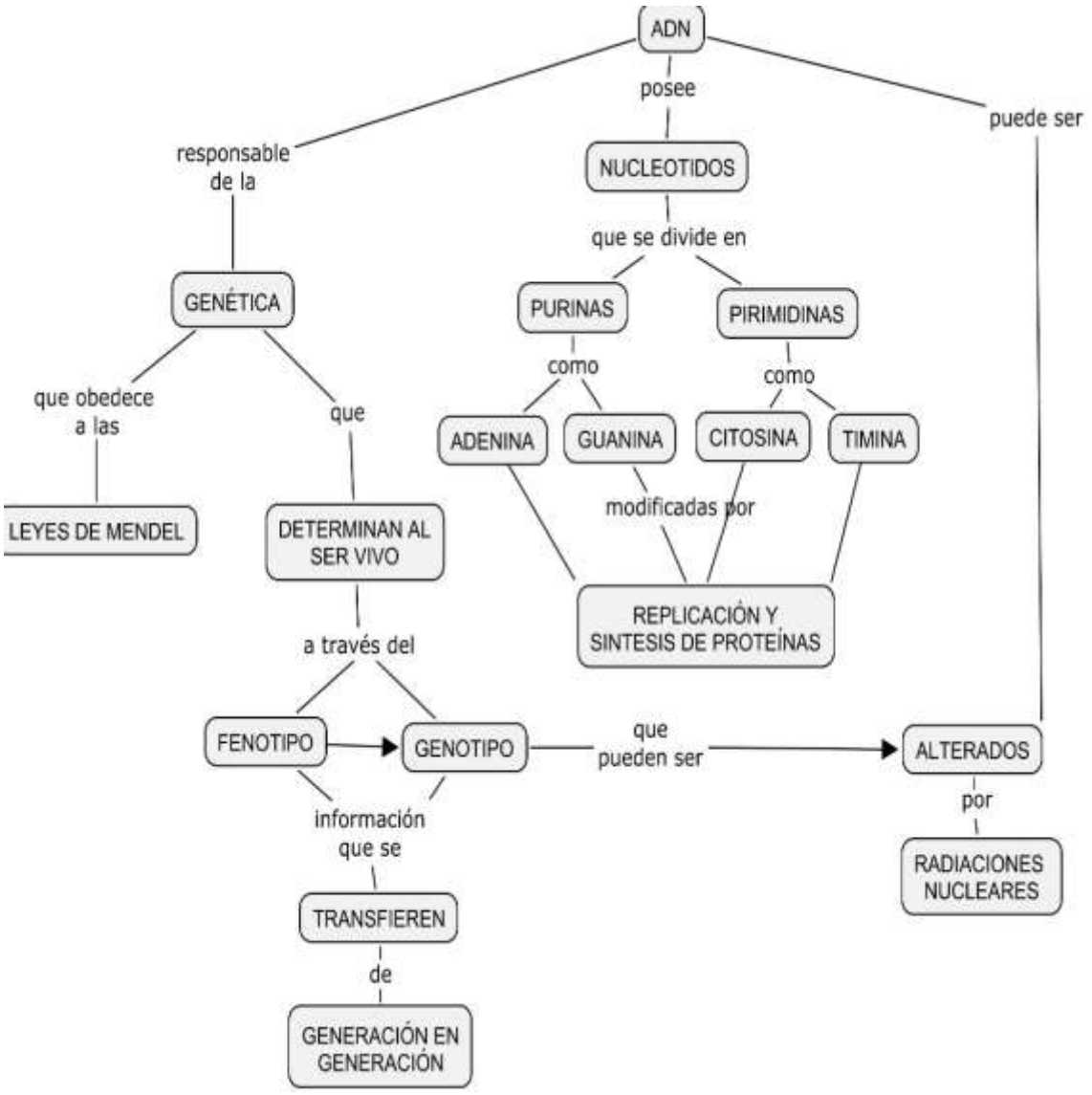


*Figura 7.*Temáticas para trabajar. Elaboración propia

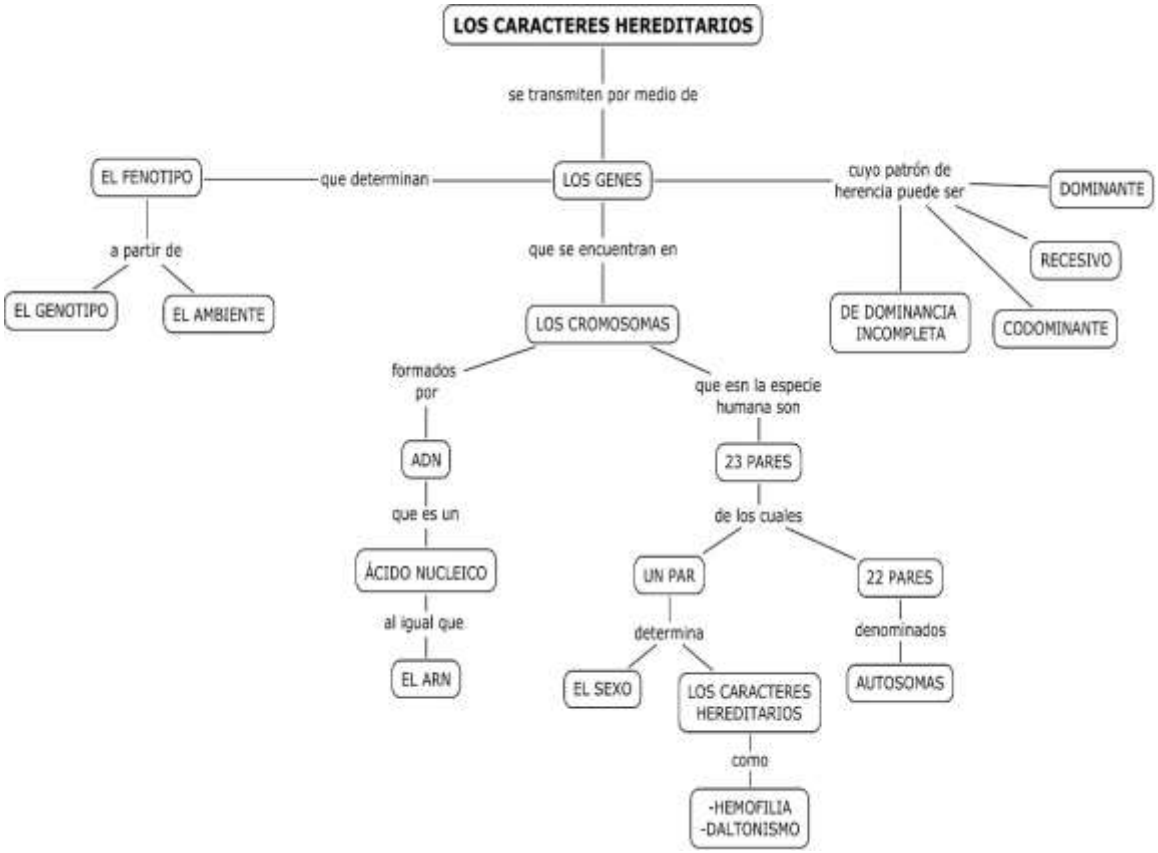


Figura 8. Temáticas para trabajar. Elaboración propia

2.3 Referente disciplinar

Para el desarrollo de este trabajo la genética será nuestro objeto de estudio, se debe tener en cuenta que la genética es una rama de la biología que se encarga del estudio de los genes, el ADN y la forma en que se transmiten los diferentes caracteres de una generación a otra, lo cual conocemos como Herencia.

2.3.1 La genética. Se define como la rama de las ciencias naturales que se encarga del estudio de cómo las características de los organismos se transmiten, se producen y se expresan, de una generación a otra, bajo diferentes condiciones. Para llegar

a un buen entendimiento del tema se debe tener claro varios conceptos propios de la genética y el componente celular.

2.3.2 Conceptos básicos sobre la genética. Dentro de este apartado se revisarán algunos de los conceptos claves para el entendimiento de la genética.

El **ácido desoxirribonucleico**, frecuentemente abreviado como ADN, es un ácido nucleico en el que se encuentran todos los planos o instrucciones que son usadas para el debido funcionamiento y desarrollo de todos los seres vivos, además es el responsable del proceso de la transmisión de la información de carácter hereditario. El ADN también es el responsable del funcionamiento celular gracias a que tiene las instrucciones necesarias para construir componentes celulares encargados del buen funcionamiento dentro de las células. La molécula de ADN se presenta como una doble cadena que a su vez está formada por estructuras más pequeñas llamados nucleótidos , en la que las dos hebras están unidas entre sí por unas conexiones denominadas puentes de hidrógeno y cada nucleótido, a su vez, está formado por un azúcar (la desoxirribosa), una base nitrogenada (que puede ser adenina→A, timina→T, citosina→C o guanina→G) y un grupo fosfato que actúa como enganche a otro nucleótido. El ADN tiene la capacidad de **replicarse**, es decir, se puede hacer una copia exacta de sí mismo, lo cual garantiza que su información se transmita a las células hijas, esto se da mediante el proceso de mitosis.

El **ácido ribonucleico**, mejor conocido por su abreviatura ARN. Es una cadena simple o sencilla, que desempeña varias funciones dentro de las células. Entre las funciones del ARN se destaca la capacidad de ser el mensajero o intermediario entre el ADN que no puede salir del núcleo celular y todo el proceso de la síntesis de proteínas en

los ribosomas. A diferencia del ADN, el ácido ribonucleico está compuesto por ribonucleótidos, los cuales se basan en la ribosa y presentan Uracilo→U en lugar de Timina→T.

Para que la información contenida dentro del ADN se pueda expresar, en la célula ocurren varios procesos, el primero se conoce como la **transcripción**, donde el ARN mensajero se encarga de copiar una sección del ADN determinada por un grupo de nucleótidos que dan la señal de inicio y de parada; posteriormente este ARN mensajero se asocia con el ribosoma, donde ocurre el segundo proceso denominado **traducción**, donde el ARN mensajero es decodificado por cada grupo de tres nucleótidos llamado **codón** y cada codón es traducido a un aminoácido y la unión de varios de estos aminoácidos va a dar origen a una proteína especifica.

El ADN se encuentra empaquetado en unidades pequeñas denominadas **cromosomas,** los cuales se encuentran dentro del núcleo de las células eucariotas, en el ser humano encontramos 23 pares de cromosomas, es decir, 46 cromosomas, de los cuales, 23 provienen del padre (espermatozoide) y 23 de la madre (óvulo), que cuando se da la unión de los gametos también llamada fecundación se unen las dos cargas de cromosomas para tener un total de 23 pares, los cuales son homólogos entre sí, es decir, que cada cromosoma que proviene del espermatozoide tiene su cromosoma correspondiente en el óvulo, donde se encontraran organizados de manera similar los genes, los cuales se encargan de controlar los mismos rasgos hereditarios.

Los **genes** son pequeñas cadenas de ADN que se encuentran dentro de los cromosomas y son los encargados de controlar todas las características hereditarias de un

organismo. Desde el punto de vista de la acción de los genes sobre los caracteres hereditarios estos pueden ser **dominantes** y **recesivos.** Los genes que se denominan dominantes se identifican por hacer aparecer el carácter hereditario sin importar el otro gen homologo o alelo que lo acompaña; en cambio los genes recesivos solo pueden manifestarse si se encuentran apareado con otro gen recesivo, es decir, que no debe estar el alelo dominante. Generalmente para reconocer el gen o alelo dominante se simboliza con una letra mayúscula (A, B, C, D…) y el alelo recesivo con la misma letra, pero minúscula (a, b, c, d…). Se debe tener en cuenta que cuando los componentes de un par de alelos son idénticos en un individuo, se dice que es **homocigótico** (A-A, a-a, B-B, b-b), en cambio sí son diferentes, es decir que se encuentra un alelo dominante con un alelo recesivo, se denominan **heterocigóticos** (A-a, B-b, C-c)

El **fenotipo** se considera como los caracteres hereditarios que se expresan o manifiestan en el aspecto de los individuos, por ejemplo, el color de ojos, el tipo de sangre, el tipo de pelo o el color de este. El fenotipo está determinado por el conjunto de genes que se encuentran en las células del individuo y a esto lo reconocemos como el **genotipo.**

Las **mutaciones** se reconocen como un cambio aleatorio en el ADN, la cual puede ser beneficiosa, neutra o perjudicial para el organismo y la especie, ya que ocurren directamente en el ADN, estas mutaciones son la fuente principal de los cambios o variabilidad genética de las poblaciones.

2.3.3 La herencia. El origen de la herencia se remonta a mediados del siglo XIX donde un monje austriaco llamado Gregor Johann Mendel realizo una serie de

experimentos que dio origen lo que conocemos hoy en día como las leyes de Mendel, donde se explican las características de ciertos rasgos de los descendientes, a partir del conocimiento del genotipo y fenotipo de los progenitores.

Mendel realizó numerosos cruzamientos con la planta del guisante, que presenta caracteres con alternativas bien diferenciadas y fáciles de seguir en la descendencia. Para estos cruzamientos utilizó individuos de razas puras, es decir, individuos que, por autofecundación, produjeran descendientes idénticos a él y que esto ocurriera al menos durante dos generaciones.

El método que siguió en sus experimentos fue: primero, obtener individuos de razas puras que constituyen la generación parental (P). Segundo cruzar las razas puras para obtener una generación de descendientes que se denomina primera generación filial (F1) y tercero, cruzar entre sí las plantas de la F1 para obtener una segunda generación filial (F2).

Los resultados de los experimentos que realizó Mendel sirvieron como base para enunciar las tres leyes que llevan su nombre.

- Primera ley de Mendel: Ley de la uniformidad de los híbridos de la primera generación, cuando se cruzan dos variedades de individuos de raza pura, ambos homocigotos (**A-A** (amarilla) x **a-a** (verde)) para un determinado carácter, todos los híbridos de la primera generación (F1) son iguales (**A-a**) todas amarillas (Curtis et al, 2008)
- Segunda ley de Mendel: Ley de la separación o disyunción de los alelos. Mendel tomó plantas procedentes de las semillas de la primera generación

(F1) del experimento anterior (**A-a**) y las cruzo entre sí (**A-a** x **A-a**). Del cruce obtuvo una proporción de 3 (amarillas) :1 (verde). Así pues, aunque el alelo recesivo que determina la coloración verde parecía haber desaparecido en la primera generación filial, vuelve a manifestarse en la segunda generación (F2) (Curtis et al, 2008)

- Tercera ley de Mendel: "el principio de la distribución independiente se aplica al comportamiento de dos o más genes diferentes. Este principio establece que los alelos de un gen segregan independientemente de los alelos de otro gen. Cuando se cruzan organismos heterocigotos para cada uno de dos genes que se distribuyen independientemente, la relación fenotípica esperada en la progenie es 9:3:3:1. (Curtis et al, 2008)

2.4 Estilos de aprendizaje

González (2011) plantea que el ser humano tiene diversas maneras de apropiarse de la información que llega a él, en otras palabras, los estudiantes tienen diferentes formas de aprender, por esta razón es importante agregar la definición de estilos de aprendizaje dada por Keefe (1988) donde identifica los estilos como los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores estables con respecto a cómo se percibe y responde un estudiante a su entorno de aprendizaje. Lo anterior hace suponer que los estudiantes están supeditados a múltiples factores, ritmos y estrategias que les permiten tener un aprendizaje esto se corrobora con lo escrito por Córdova, Holm y Osses (2017) donde se plantea que

> Los rasgos cognitivos se asocian al modo en el cual los estudiantes estructuran el contenido, utilizan y forman conceptos, resuelven problemas e interpretan distinto tipo de información y principalmente con el medio de representación utilizado para llevar a cabo al proceso de aprendizaje (visual, auditivo, kinestésico). Los rasgos afectivos guardan relación con las expectativas y motivaciones que influyen en el aprendizaje. Y finalmente los rasgos fisiológicos tienen que ver con el biorritmo y biotipo del estudiante (p.16)

2.4.1 El modelo VAK (visual, auditivo, kinestésico). Este modelo se caracteriza por la forma en la que se percibe y extrae información que se encuentra en nuestro medio, esto hace que la característica más dominante de un estudiante permita recibir la información de una manera más eficiente. Este modelo se basa en "la percepción sensorial, y se consideran tres tipos de modalidades, también llamados formas de percibir, estilos o sistemas de representación: Visual, Auditivo y Kinestésico." (Barbe, Swassing y Milone; citados por Castro y Guzmán, 2005. p 89).

De acuerdo con lo anterior este modelo se enfoca en el aprendizaje a través de la vista, el oído y el tacto, por tal razón se hace pertinente que los docentes diseñen y preparen la manera de enseñar sus contenidos teniendo en cuenta estos estilos de aprendizaje y así potenciar las capacidades de aprendizajes de sus estudiantes.

- Estilo Visual: las personas que pertenecen a este grupo se caracterizan por tener la capacidad de pensar en imágenes y percibir mucha información a través de lo que pueden ver, ellos necesitan ver las expresiones o movimientos de la persona que enseña, además también aprenden de

manera más sencilla a través del uso de videos, lecturas y presentaciones con imágenes. (Castro y Guzmán, 2005; Córdova et al. 2017)

- Estilo Auditivo: los sujetos que tienen este estilo de aprendizaje se caracterizan por la facilidad de aprender hablando, escuchando y conversando, además dentro del ámbito educativo prefieren actividades donde ellos tengan que exponer lo cual favorece el proceso de interiorización de las temáticas enseñadas. (Castro y Guzmán, 2005; Córdova et al. 2017)
- Estilo Kinestésico: las personas con este estilo de aprendizaje asimilan mejor los conocimientos a través de la práctica, de sensaciones y ejecutando movimientos, aquí es importante la manipulación y la experimentación. Son estudiantes que necesitan moverse constantemente. (Castro y Guzmán, 2005; Córdova et al. 2017)

Teniendo en cuenta estos tres estilos de aprendizaje y que generalmente uno es más predominante que los otros dos, es importante que los docentes reorganicen los contenidos y las actividades acorde a las necesidades del estudiantado. (Meza y Gómez, 2008)

2.5 Implementación de las TIC en la enseñanza

Levis (2008) plantea que en la actualidad estamos expuestos a un sin número de mensajes mediados por aparatos tecnológicos y digitales, lo cual facilita el uso de estos en el contexto educativo, a esto le podemos agregar que la mayoría de los hogares poseen una conexión a internet y además cuenta con mínimo un computador y un celular

inteligente o tableta, lo cual ha permitido que nuestros estudiantes estén en contacto con las TIC.

Este contacto permanente con las TIC ha provocado que cuando se llevan estas tecnologías a la escuela los estudiantes se vean motivados y se genere un enriquecimiento en las practicas didácticas (Méndez & Méndez, 2014) es decir que las TIC se pueden ver como una oportunidad de generar nuevos aprendizajes, motivar a los estudiantes y sobre todo a formar nuevas habilidades tanto científicas como tecnológicas. Teniendo en cuenta que las TIC pueden ser facilitadoras de aprendizajes autónomos y significativos (Miranda, 2015)

Las herramientas tecnológicas facilitan el acceso a información y, por ende, bien pueden influir en el aprendizaje de determinados conceptos científicos. Por su carácter interactivo y dinámico, las herramientas tecnológicas facilitan el desarrollo de procedimientos y destrezas científicas, como la observación de fenómenos Naturales animados entre otros (Blancas y Rodríguez, 2013) esto está en concordancia con lo que dice Monsalve (2011) donde se concluye que las TIC son la mejor opción para motivar a los estudiantes en el estudio de la biología sin necesidad de realizar una gran inversión, a la vez que se puede sacar provecho de recursos que ya se encuentran en las instituciones e incluso en los hogares. Además, las TIC pueden transformar la clase tradicional y generar aprendizajes más significativos (Molina, 2015), ya que se debe tener en cuenta estas tecnologías por sí solas no van a generar ningún cambio, sino como dice Fantini (2008) "…hay que aprovechar las opciones que brinda la enseñanza virtual para utilizar

herramientas que favorecen el aprendizaje y que son difíciles de utilizar en el aula tradicional (p.2).

Se debe tener en cuenta que las TIC tienen un papel preponderante en la educación actual, ya que se ve como una ayuda para los estudiantes para que estos aprendan a su ritmo y practiquen los conocimientos adquiridos, además, el uso de las TIC en la educación permite que los estudiantes desarrollen habilidades del pensamiento para utilizar toda la potencialidad de las tecnologías (Karolčík, Čipková & Kinchin, 2016), que permite cierta flexibilización ya que el estudiante es autónomo, responsable de su tiempo, también permite que el estudiante acceda rápidamente a información contenida en la Internet para que sirva de complemento a lo dado por el docente, en si las TIC son unas herramientas bastante ventajosas y llamativas para los estudiantes además, su uso permite obtención de mejores resultados en el aprendizaje de diferentes temáticas (Navaridas, Santiago & Touron, 2013), sin embargo Blancas y Rodríguez, (2013) reconoce a "las tecnologías como parte inherente de las acciones didácticas de las relaciones e interacciones sociales en donde los usos que se hagan de ellas pueden favorecer o restringir la construcción y negociación de significados educativos" (pp. 168 - 169).

En fin, de cuentas el uso de las TIC en la escuela permite que estas sean adaptadas a casi cualquier modelo pedagógico usado por los docentes (Area, 2010), también permiten que el docente se empodere y amplifique su presencia en el aula de clases (Onrubia, 2005), ya que estas tecnologías transforman el aula de clase y a la vez necesita un cambio en cuanto al papel del docente y el papel del estudiante (Cabero, 2006).

2.6 Entornos Virtuales de Aprendizaje - EVA

Se debe tener en cuenta que un entorno de aprendizaje se define como un “espacio que rompe las fronteras reales de lo presencial y las transforma en espacios no tangibles de conocimiento” (Lasso, Munévar, Rivera, & Sabogal, 2017. p. 134) diseñado por el docente para llevar a cabo el acto de enseñanza y aprendizaje, además debe estar articulado con un currículo, una estrategia, métodos, actividades, recursos educativos y la evaluación, esto significa un proceso reflexivo en el que se atiende a las preguntas del qué, cómo y para qué se enseña (Coll S., 1991, citado por Mojica, 2016). Ahora cuando se habla de Entorno Virtual de Aprendizaje – EVA se habla de un entorno donde las tecnologías son las herramientas mediadoras que transforman la relación educativa gracias a las múltiples ventajas ofrecidas como la facilidad de comunicación, la distribución de información; además se ven favorecidas las interacciones entre los sujetos y estos con el conocimiento, también las TIC aplicadas a la educación y a la creación de estos EVA da la posibilidad de romper los estereotipos de las aulas tradicionales y fomentan la interacción abierta a un sin límite de conocimiento. (Salinas, 1997; Archila y Parra, 2015)

Según Romero y Muñoz (2010) los EVA

> son espacios de interacción considerados como aquellos donde se propicia la comunicación directa entre pares y entre docentes y discentes, los espacios de interacción tienen características sincrónicas y asincrónicas, su función esta dimensionada por la capacidad de facilitar los procesos de comunicación entre el estudiante con su grupo y su docente tutor. (p.84)

según lo anterior los EVA facilitan y favorecen los procesos comunicativos entre los diferentes participantes del proceso de aprendizaje y enseñanza donde se estimula el desarrollo del pensamiento crítico, además permite que los estudiantes trabajen de manera autónoma, favoreciendo el uso del tiempo libre y desplegando capacidades para encontrar y discernir información relevante para su proceso de aprendizaje, a parte esta clase de entornos de aprendizaje permite la utilización de múltiples recursos educativos digitales lo cual proporciona una gran fuente de información dentro de una temática determinada. (Cruz y Rojas 2016; Henao y González, 2014)

El uso de las nuevas herramientas digitales como los EVA y los OVA favorecen el desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes, además permite presentar de forma novedosa los contenidos de enseñanza y también posibilitan el desarrollo de transformaciones en las prácticas pedagógicas que los maestros realizan en las aulas. (Zarazo & Maldonado, 2013)

Se debe tener en cuenta lo dicho por Briceño (2017) donde relaciona el papel del docente y el estudiante en la enseñanza-aprendizaje en los entornos o ambientes virtuales de aprendizaje, y también se resalta el impacto de estos ambientes de aprendizaje en el desarrollo de los estudiantes y el quehacer docente.

Según Boneu (2007) los entornos de aprendizaje deben presentar cuatro características básicas, la cuales son la interactividad, está relacionada con la capacidad de conseguir que la persona que usa el entorno sea consiente que es el responsable de su formación, la flexibilidad, se refiere a la capacidad que posee el entorno para ser modificado y permitir una adaptación fácil en la organización donde se quiere

implementar, en relación a las políticas institucionales, el currículo y modelos pedagógicos de la institución, la escalabilidad se entiende como la capacidad de funcionamiento del entorno con muchos o pocos usuarios y la estandarización se refiere a la capacidad de usar y reusar los cursos diseñados por otros.

2.6.1 Tipos de entornos. Dentro de las plataformas de enseñanza y aprendizaje se pueden encontrar varias clases de entornos los cuales según Molina (2014) entre ellos están los entornos de aprendizaje autodirigido, los entornos dirigidos al aprendizaje basado en el trabajo en grupos y los entornos basados en la representación. (Figura 8)

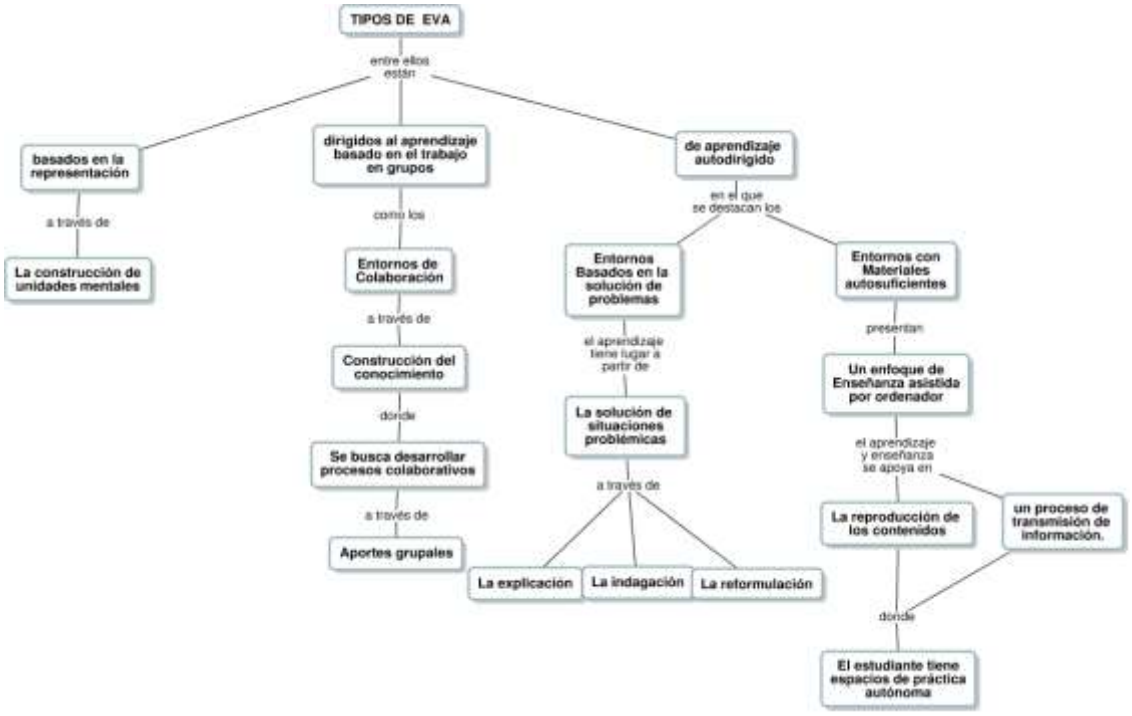


*Figura 9.*Tipos de Entornos virtuales de Aprendizaje – EVA. Elaboración propia. Basado en Molina, 2014.

2.6.1.1 Entornos con materiales autosuficientes. Este tipo de entornos se caracterizan por la utilización de sistemas de tutoriales inteligentes, ya que estos simulan

las funciones del tutor, además los contenidos tienden a presentarse bajo un modelo hipermedial, lo cual permite una gran capacidad de navegación de acuerdo con las necesidades del estudiante. Barbera y Rochera (2008) distinguen tres formas básicas de uso de materiales autosuficientes que son: Como material para autoaprendizaje (off-line u on-line) sin apoyo del tutor, como material que los estudiantes usan de manera autónoma (off-line u on-line) con el apoyo del tutor y como un material auxiliar o complementario de otros materiales. Esto se evidencia en que este tipo de entorno se apoya en la reproducción de contenidos donde el estudiante tiene espacios de practica autónoma.

2.6.1.2 Entornos basados en solución de problemas y casos. En esta clase de entornos virtuales, se utiliza un método didáctico de corte constructivista donde el estudiante es el protagonista ya que él es quien se apropia del proceso, busca información, la selecciona, organiza e intenta resolver con ella los problemas enfrentados; el docente se convierte en un orientador y expositor de situaciones problémicas, además es quien sugiere fuentes de información y esta presto a colaborar con las necesidades del aprendiz.

En este tipo de entornos es importante que el problema o caso sea relevante para el aprendizaje, además que sea acorde al contexto del grupo de estudiantes para que este pueda relacionarlo con la vida real y así se genere un aprendizaje significativo; por esta razón de acuerdo con Barrows, 2000 (Citado por Molina 2014), el planteamiento de un problema debe cubrir las siguientes fases:

- Identificación del problema.
- Representación del problema.

- Generación de posibles explicaciones o soluciones hipotéticas.
- Cambiar la concreción del problema.
- Formulación de nuevos objetivos de aprendizaje de acuerdo con la reformulación del problema.
- Estudio o etapa práctica en donde el estudiante realiza las acciones para dar solución al problema planteado.
- Presentación de la solución del problema.

En este tipo de entornos se debe crear un ambiente de aprendizaje en el que el problema sea el que dirige el aprendizaje, por tal razón, el entorno debe estructurarse de tal manera que el estudiante entienda que debe profundizar en ciertos temas antes de poder resolver el problema en cuestión.

2.6.1.3 Entornos colaborativos. El aprendizaje colaborativo es una estrategia didáctica que promueve el aprendizaje centrado en el estudiante basando el trabajo en pequeños grupos, donde los estudiantes con diferentes habilidades utilizan una variedad de tareas para mejorar su entendimiento sobre una materia. Cada miembro del grupo de trabajo es responsable no solo de su aprendizaje, sino de ayudar a sus compañeros a aprender. En el caso de los entornos virtuales diseñados en torno al trabajo colaborativo se basa en las interacciones; interactuar con el computador facilita el desarrollo de procesos de comunicación cara a cara y la colaboración se centra en la exploración del entorno que es generalmente hipermedial, mientras que la interacción a través del computador combina la comunicación tanto sincrónica como asincrónica, mediante el uso de foros, chats y videoconferencias y la gestión compartida de documentos que pueden

apoyar los procesos de construcción conjunta de conocimiento, mediante el uso de herramientas como el wiki. (Molina, 2014)

2.6.2 Diseño de EVA. Teniendo en cuenta el uso de las TIC en la educación, es importante tener un especial cuidado en el diseño de los entornos virtuales de aprendizaje, para esto se debe tener claro que los EVA se diferencian de las páginas web, ya que los EVA se caracterizan por ser aplicaciones informáticas diseñadas para facilitar la comunicación pedagógica entre los actores del proceso educativo (Gros, 2004; Silva, 2013).

Molina (2014), caracteriza cuatro componentes para el diseño de EVA, los cuales son:

> Pedagógico: determina un enfoque pedagógico que orienta el tipo de aprendizaje que se apoya en la red, las actividades de ese aprendizaje, el del tipo de contenidos y el tipo de relaciones entre los actores educativos.
>
> Técnico: en este componente se diseña la arquitectura tecnológica de la red, los módulos y mapas de navegación en relación con la estructura conceptual de la red, las plataformas y programas a utilizar.
>
> Comunicativo: determina el tipo de comunicación que se pretende establecer entre los participantes de la red, los niveles de interactividad que se espera establecer y su correspondencia con el diseño de interfaz.
>
> Administrativo: determina el tipo de roles de los participantes de la red, la manera como se administran los contenidos y los protocolos de registro tanto de usuarios como de los contenidos y las herramientas utilizadas. (pp. 103, 104)

Teniendo en cuenta lo anterior y reconociendo que un EVA es un espacio en donde se conjugan elementos digitales que tienen una estructura autocontenible y reutilizable, con un propósito educativo que favorezca el proceso de aprendizaje, se debe tener en cuenta que para su diseño es muy importante la caracterización a nivel pedagógico, la contextualización y las características técnicas a la hora de construir el EVA, además, este debe promover el trabajo colaborativo, cooperativo y el trabajo autónomo.

Silva (2011) considera cuatro etapas para el diseño de un entorno virtual de aprendizaje (Figura 9) que interactúan entre ellas y son: definiciones previas, diseño pedagógico, diseño e implementación de la plataforma.



Figura 10. Etapas en el diseño de Entornos Virtuales de Aprendizaje – EVA. Fuente Silva, J. (2011, p. 78).

A partir de los anteriores autores se puede destacar que se hace importante a la hora de diseñar EVA definir el modelo pedagógico y a partir de este seleccionar el tipo de

metodología y actividades a desarrollar, además el diseño debe responder a una serie de objetivos y logros para alcanzar al finalizar el curso. Además, el diseño debe permitir a los estudiantes un trabajo autónomo, preferiblemente donde se trabaje en equipos colaborativos sobre problemas contextualizados donde se dará prioridad a tareas complejas necesarios para la solución de problemas, se debe garantizar un buen sistema de dialogo entre estudiantes y entre estudiantes y el docente.

En conclusión, se puede definir que el diseño de los EVA permite la adaptación a casi cualquier estrategia didáctica que se trabaje, esto dependerá de la destreza del docente diseñador y el contexto del grupo que se esté manejando.

2.6.2.1 Modelo ADDIE. "Es un proceso de diseño Instruccional interactivo, en donde los resultados de la evaluación formativa de cada fase pueden conducir al diseñador instruccional de regreso a cualquiera de las fases previas." (Belloch, 2013, p. 10) donde se tienen en cuenta las siguientes fases: Análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación. (Figura 10)



Figura 11. Modelo ADDIE. Adaptado de Belloch (2013)

- Análisis y Caracterización: en esta etapa se definirán los objetivos, el ámbito y el alcance del ambiente virtual de aprendizaje que se pretende diseñar, por tal razón en esta etapa se hace necesaria la identificación de las necesidades de aprendizaje, los destinatarios y los recursos que se tienen a la mano.
- Diseño: En esta etapa se elaborará el material correspondiente al proceso de aprendizaje, además se definirán los esquemas de presentación del material, es

decir su accesibilidad. También se establecerá los objetivos principales y secundarios del curso, creando una estructura de contenidos detallando módulos, lecciones y temas. Se confeccionará un plan de actividades de aprendizaje donde esos contenidos mantienen un modelo de prioridades conforme al logro de los objetivos de aprendizaje previamente definidos.

- Desarrollo: a partir del diseño se crearán todos los elementos que forman el EVA, estos elementos serían los objetos de aprendizaje definidos en la anterior etapa.
- Implementación: en esta etapa se dará la carga y publicación del curso y el registro y acceso de las estudiantes y la ejecución de las actividades desarrolladas en las anteriores etapas.
- Evaluación: En esta etapa se medirán los resultados obtenidos por parte de las estudiantes, su nivel de satisfacción y motivación ante la acción formativa, evaluación del aprendizaje: conocimientos adquiridos por los alumnos mediante test, autoevaluaciones, y ejercicios a lo largo del curso, evaluación del nivel de aplicación de lo aprendido: nivel de mejora del desempeño de los alumnos, así como la transferencia a su trabajo diario como consecuencia de aplicar los conocimientos y destrezas adquiridas en el curso.

2.7 Uso de las TIC en la enseñanza de las Ciencias Naturales

La enseñanza de las Ciencias se ha caracterizado por la transmisión de los conceptos de parte de los docentes y la recepción pasiva por parte de los estudiantes, aunque hoy en día se ha replanteado la forma de enseñar las Ciencias, enfocándose en los enfoques

constructivistas donde el estudiante va construyendo su conocimiento mediado por el docente, es decir que el alumno toma un papel más activo y además se utiliza mucho la experiencia y las prácticas de laboratorio para que el aprendizaje sea significativo (Escudero, Marazzo, Pompei y Peri, 2015) además, la enseñanza de las Ciencias siempre ha sido un proceso complejo por la gran cantidad de términos y conceptos que se manejan en dicha área, por eso en los últimos años se ha tratado de implementar dentro de dicho proceso la utilización de la tecnología como herramienta de apoyo para la enseñanza. (Montoya, 2010)

Teniendo en cuenta lo anterior Escudero et al (2015) e Ibargüen (2013), sugieren que el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación TIC han permitido el desarrollo de nuevas formas de enseñar las Ciencias Naturales ya que generan un mejor acercamiento a diferentes fenómenos que son de difícil visualización y entendimiento. Esto sumado al uso de los videojuegos como estrategia para que se den aprendizajes significativos. (Ouariachi, Olvera y Gutiérrez, 2017; Baranzelli et al, 2018)

Las TIC fortalecen el trabajo experimental de la enseñanza de las Ciencias Naturales a través del uso de simulaciones y laboratorios virtuales. (Garáfalo, Chemes y Alonso, 2016; Cuevas, Villamizar y Martínez, 2017) Lo anterior está en concordancia por lo postulado por López y Morcillo (2007), donde se habla de la importancia del trabajo experimental como una parte fundamental de las disciplinas científicas, y como las TIC permiten este trabajo practico por parte de los estudiantes.

Según Capuano (2011), en los últimos tiempos se han difundido varios trabajos donde se plantea la importancia de generar innovaciones metodológicas, con el propósito

de fortalecer la alfabetización científica de los alumnos y además se destaca la gran importancia de las TIC en la construcción de aprendizajes significativos.

2.8 Estrategias didácticas para la enseñanza de las Ciencias Naturales

Para la enseñanza de las Ciencias Naturales los docentes han utilizado una serie de estrategias didácticas, las cuales tienen como propósito generar conceptos contextualizados, es decir, aproximar cada vez más la interpretación de los fenómenos a los modelos que propone la comunidad científica. Dicha interpretación requiere desarrollar destrezas cognitivas y de razonamiento científico, lo que se llama "hacer Ciencias"; desarrollar destrezas experimentales relacionadas con los procedimientos y especialmente la resolución de problemas y desarrollar un pensamiento crítico que posibilite opinar y tomar decisiones. (Jiménez y Sanmartí, 1997); según Ortiz (2009) estas estrategias didácticas pueden ser: La exposición oral, la interrogación, el aprendizaje colaborativo, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje orientado a proyectos. Díaz y Hernández (2002) citado por Henao (2013), describe una serie de estrategias que van desde la generación de expectativas, el resumen, los organizadores previos, las ilustraciones, las analogías, las preguntas intercaladas, los mapas conceptuales y redes semánticas; estas pueden darse antes (pre-instruccionales), durante (co-instruccionales) o después (post-instruccionales) de un determinado contenido ya sea de un texto o de la dinámica del docente.

Hoy día el uso de la web 2.0 también ha facilitado la enseñanza de las Ciencias Naturales gracias a que posee algunas herramientas que ayudan a trabajar de manera colaborativa generando así un aprendizaje significativo ya que las TIC transforman a sus

usuarios de consumidores en editores de nuevos conocimientos con ayuda del docente como facilitador del proceso.

A partir de lo anterior es importante profundizar en las estrategias didácticas como el trabajo colaborativo y el cambio conceptual, las cuales generan un gran aporte al desarrollo de los EVA y permiten una mejor apropiación de los contenidos propios de las Ciencias Naturales, ya que el primero permite la obtención de conocimiento a partir de los aportes de los miembros de un grupo y el segundo permite la retroalimentación y el cambio de los conceptos previos a partir de la contextualización y el acercamiento a las diferentes temáticas trabajadas.

2.8.1 Trabajo colaborativo. El trabajo colaborativo se caracteriza por ser una estrategia didáctica donde se fomenta el aprendizaje a través del trabajo en conjuntos pequeños, donde se potencian las diferentes habilidades para realizar una tarea y así a través de cada una de las potencialidades mejorar la comprensión y el aprendizaje sobre una temática en específico. Para esta clase de trabajo es importante reconocer que cada uno de los integrantes del grupo es responsable de su aprendizaje y, además cada uno está en la capacidad de ayudar a los otros a aprender.

Este tipo de trabajo se caracteriza por varios elementos que están presente en este tipo de aprendizaje (Figura 11), los cuales son la cooperación, la responsabilidad, la comunicación, el trabajo en equipo y la autoevaluación (Velasco y Mosquera, s. f.)

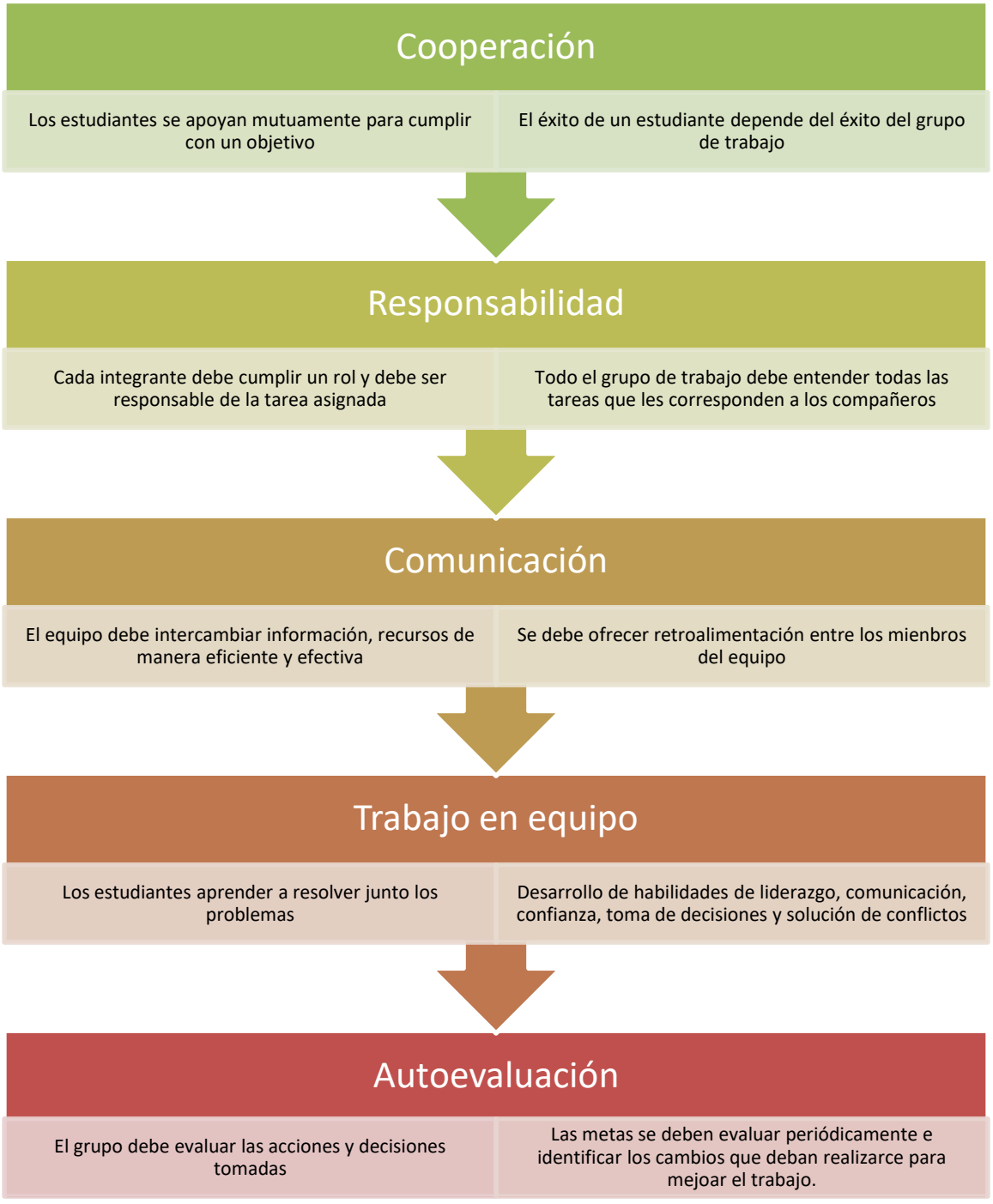


Figura 12. Características del trabajo Colaborativo. Elaboración propia basado en Velasco y Mosquera (s. f.)

En los entornos virtuales de aprendizaje el aprendizaje colaborativo se puede definir como:

> El conjunto de métodos de instrucción y entrenamiento apoyados con tecnología, así como de estrategias para propiciar el desarrollo de habilidades mixtas (aprendizaje y desarrollo personal y social), donde cada miembro del grupo es responsable tanto de su aprendizaje como del de los restantes miembros del grupo. El aprendizaje es un proceso individual que puede ser enriquecido con actividades colaborativas tendientes a desarrollar en el individuo habilidades personales y de grupo. (Lucero, 2003, p. 4)

De acuerdo con lo anterior, es importante ver como el trabajo colaborativo y el desarrollo de los EVA deben ir de la mano teniendo en cuenta que el trabajo colaborativo favorece diferentes procesos como la consecución de objetivos más robustos en contenidos, debido a que se forman a partir de los aportes, propuestas y soluciones de los demás miembros del grupo, ya que según Lucero (2003) el aprendizaje colaborativo presenta varias ventajas donde se incentiva el pensamiento crítico y la capacidad de adquirir nueva información a través de diversas fuentes, se aprecia las habilidades y el conocimiento de los demás, además se ve fortalecida la solidaridad y el respeto por los demás.

Además, según Mora y Hooper (2016) el trabajo colaborativo desarrolla varias competencias en cada uno de los participantes ya sean tutores o estudiantes (Tabla 1)

Tabla 1. Competencias propias del trabajo colaborativo.

Personal Tutor	**Estudiantes**
Desarrolla ambientes de motivación y participación	Responsabilidad individual y colectiva
Habilidades de comunicación escrita	Habilidades de comunicación escrita
Antelación a los conflictos de grupos que podrían darse para proponer soluciones efectivas	Respeto por el criterio de las demás personas
Habilidades organizativas y de planificación	Toma de decisiones de manera consensuada
Habilidades técnicas para el uso de las herramientas	Liderazgo
Habilidades de orientación para recomendar, informar y guiar a los estudiantes	Resolución de problemas
Habilidades para hacer valoraciones globales e individuales	Habilidades de negociación

Nota. En la tabla 1 se observan diferentes competencias que se desarrollan en los estudiantes al fomentar el trabajo colaborativo. (Mora y Hooper, 2016, p. 12)

Según Stahl, Koschmann y Suthers (2016) el trabajo colaborativo

involucra a los integrantes del equipo de trabajo, donde se incluyen “fenómenos como la negociación y el compartir conocimientos incluyendo la construcción y mantenimiento de las concepciones compartidas de la tarea- que son realizados interactivamente en los procesos grupales. El aprendizaje colaborativo involucra aprendizaje individual, pero no solamente reducible a este” (p.4) esto quiere decir que el aprendizaje no se logra interaccionalmente, sino que es constituidos por la interacción entre los miembros del grupo.

2.8.2 El aprendizaje significativo y el cambio conceptual. Según Ausubel (2002) el aprendizaje significativo se configura cuando el estudiante establece una relación entre los conocimientos previos y los nuevos conocimientos, además estos conocimientos se mezclan y se relacionan con las experiencias y el contexto del alumno permitiendo así estos individuos sean mucho más competentes. Es decir, que aprender significa que los nuevos aprendizajes conectan con los anteriores; no porque sean lo mismo, sino porque tienen que ver con estos de un modo que se crea un nuevo significado. Por eso el conocimiento nuevo encaja en el conocimiento viejo, pero este último, a la vez, se ve reconfigurado por el primero. Es decir, que ni el nuevo aprendizaje es asimilado del modo literal en el que consta en los planes de estudio, ni el viejo conocimiento queda inalterado. A su vez, la nueva información asimilada hace que los conocimientos previos sean más estables y completos.

En las aulas de clase los estudiantes no llegan con una mente sin información, si no que por el contrario ellos poseen conocimientos propios para interpretar los diferentes fenómenos del ambiente que los rodea, en algunos casos, esos conocimientos previos

concuerdan con lo enseñado en clase, pero otras veces existen contradicciones entre sus conceptos y las ideas científicamente aceptadas. (Mahmud y Gutiérrez, 2010)

Teniendo en cuenta que el conocimiento cambia con el tiempo, y más en esta época dominada por el avance rápido de las tecnologías de la información, el cambio conceptual es definido como un aprendizaje que cambia una idea o concepto. En él, una concepción existente es cambiada o reemplazada para desarrollar una estructura conceptual que los estudiantes usarán para resolver problemas, explicar un fenómeno y el funcionamiento de su mundo; en cambio conceptual, una concepción existente se cambia fundamentalmente o incluso se reemplaza, y se convierte en el concepto (Davis, 2001)

El uso de las TIC hace que la construcción de conocimiento sea mucho más efectiva ya que permite revisar diversas fuentes o perspectivas de una temática o situación, además la interacción entre pares y tutor enriquece los procesos de construcción conceptual. (Rodríguez, Padilla y López, 2007)

Las TIC han abierto una serie de oportunidades para los docentes donde se puede llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje de manera más efectiva, generando así la oportunidad del cambio conceptual gracias al rol de mediador y guía del docente en el aprovechamiento de la avalancha de información contenida en la web.

Capítulo 3

Metodología

3.1 Tipo de investigación

Este trabajo se realizó con una metodología de tipo cualitativo y descriptivo, donde se hizo una observación, que permitió recopilar datos a partir de la interacción con las estudiantes, mediante encuestas y entrevistas, lo cual permitió describir las características propias de las conductas y percepciones de las participantes en este trabajo (McMillan y Schumacher, 2005).

3.2 Población de estudio

Este estudio se llevó a cabo en Colegio Técnico Menorah IED que se encuentra ubicado en la ciudad de Bogotá, en el barrio Eduardo Santos de la localidad 14 de los Mártires. Cumple la misión de ofrecer el servicio educativo a una comunidad de escasos recursos, con la colaboración de la Fundación Menorah, de la Secretaría de Educación del Distrito (SED), la Asociación de Padres de Familia y demás estamentos que conforman la comunidad educativa del colegio.

La misión y la visión de la institución se enfoca el brindar una formación integral a las estudiantes para que estas construyan su proyecto de vida, mediante la búsqueda constante de la excelencia académica, el fortalecimiento de valores y competencias, generando una relación armoniosa entre los miembros de la comunidad educativa, la sociedad, el mundo productivo y el planeta, además es una institución que se caracteriza por generar una formación humanística, técnica y tecnológica, en áreas administrativas y comerciales, con énfasis en inglés, investigación y manejo de las TIC.

El colegio tiene un Proyecto Educativo Institucional (PEI) titulado: “Humanismo y tecnología: Un proyecto de vida un mañana mejor”, en la Comunidad educativa del Menorah se desarrolla el trabajo pedagógico a través de un modelo pedagógico centrado en el humanismo, la educación humanista se define como de tipo indirecto, pues en ella el docente permite que las estudiantes aprendan mientras impulsa y promueve todas las exploraciones, experiencias y proyectos que éstos preferentemente inicien o decidan emprender a fin de conseguir aprendizajes vivenciales con sentido.

De acuerdo con el paradigma humanista, los estudiantes son entes individuales, únicos, diferentes de los demás; personas con iniciativa, con necesidades personales de crecer, con potencialidad para desarrollar actividades y para solucionar problemas creativamente.

La población seleccionada para la aplicación de este trabajo es el grado noveno de la jornada tarde del Colegio Técnico Menorah IED, que cuenta con 74 estudiantes de edades aproximadas entre 13 y 15 años.

3.3 Fase 1 - Caracterización

Para esta primera fase del estudio se tuvo en cuenta la revisión del Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la institución, su modelo pedagógico y el estudio socioeconómico adelantado por el equipo de bienestar institucional del Colegio Técnico Menorah IED, además se llevó a cabo la consulta de los diferentes recursos con los que cuenta la institución, desde recursos humanos y tecnológicos necesarios para adelantar este estudio. Además, para complementar el estudio socioeconómico de las estudiantes se realizó una encuesta que permitió conocer el acceso que tienen ellas a diferentes aparatos

tecnológicos como tabletas, celulares inteligentes y computadores, además del acceso a la internet y el conocimiento en el manejo de diferentes aplicaciones y plataformas destinadas para la educación. También se aplicó una encuesta sobre los estilos de aprendizaje de las estudiantes que permitió identificar la forma en que aprenden y así diseñar actividades acordes a estos estilos.

3.4 Fase 2 – Diseño del Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA)

Para el diseño del entorno virtual de aprendizaje se realiza un plan de acción a partir del formato diseñado por la maestría en educación en tecnología de la Universidad Distrital, el cual se enfoca en la etapa de análisis y la etapa de diseño. Este formato se divide en varias etapas (ver Anexo 1)

3.4.1 Etapa de Análisis. En esta etapa se debe tener en cuenta la necesidad de aprendizaje que va a solucionar el EVA, las características de la población a la que va a ir dirigido el entorno, además se debe realizar una caracterización teniendo en cuenta los estilos de aprendizaje de las estudiantes y las actividades preferidas para llegar al aprendizaje, se debe realizar un análisis de los equipos tecnológicos que dispone la población y las diferentes habilidades para el uso de la tecnología con las que cuentan las estudiantes.

Además, el formato permite realizar una planeación del entorno virtual, teniendo en cuenta los lineamientos, estándares y derechos básicos de aprendizaje para las Ciencias Naturales.

3.4.2 Etapa de Diseño. En esta etapa el formato se divide en varios apartados, teniendo en cuenta, primero el diseño pedagógico, el cual se caracteriza por el análisis del

modelo pedagógico que sustenta el entorno, el tipo de aprendizaje, el papel del tutor y el papel de las estudiantes, las estrategias didácticas en coherencia al modelo pedagógico, las actividades de aprendizaje y de evaluación.

Segundo el diseño comunicativo, donde se enfoca en las características de la interfaz, la metáfora a utilizar en él curso, los estilos de comunicación a usar en el desarrollo del EVA; tercero diseño de los contenidos, aquí se hará una descripción detallada de cada uno de los materiales a usar dentro del entorno y por último el diseño técnico, para esta parte se tendrá en cuenta la estructura modular y el acceso a diferentes aplicaciones o software para ser usados, además se presentara el sistema de navegación, los hipervínculos, los recursos a utilizar y el mapa de navegación del entorno.

3.5 Fase 3 – Implementación del EVA

Para la implementación del EVA se utilizará la plataforma Moodle a través de las aulas virtuales que ofrece la página de la Secretaria de Educación del Distrito llamado Red académica. Al utilizar Moodle, se pueden utilizar diversos recursos didácticos: cuestionarios, foros, chat, glosarios, encuestas, consultas, lecciones, wikis, entre otros.

3.6 Fase 4 – Evaluación

Para esta fase se va a tener en cuenta el desempeño académico de las estudiantes de acuerdo con las sabanas de notas de la clase de Ciencias Naturales, además se han proyectado varias actividades de evaluación para valorar, la efectividad del Entorno virtual y se tendrá en cuenta la valoración que los estudiantes hagan de la pertinencia, interfaz y contenido del EVA gracias a un formato de evaluación diseñado para tal propósito. (Anexo 2)

Tabla 2. Fases trabajadas para el desarrollo del presente trabajo.

FASES	***ACTIVIDADES***
Fase 1 - Caracterización	Revisión del PEI. Revisión del informe socioeconómico de las estudiantes de grado noveno. Aplicación de encuesta sobre el uso y tenencia de recursos tecnológicos en casa y acceso a internet. Aplicación de encuesta sobre los estilos de aprendizaje, según el modelo VAK.
Fase 2 – Diseño del EVA	Análisis de los datos recogidos en la etapa de caracterización. Revisión de los lineamientos, estándares y derechos básicos de aprendizaje para las Ciencias Naturales. Planeación de las actividades del entorno virtual de aprendizaje a partir de los resultados de la encuesta de estilos de aprendizaje. Descripción y diseño de las diferentes actividades y material para el entorno virtual de aprendizaje.
Fase 3 – Implementación del EVA	Montaje de las actividades en la plataforma Moodle. Activación del curso en las Aulas virtuales de la SED (Red Académica) y en Aulas de Planestic. Matricula y activación de las estudiantes participantes en el curso GENETIC. Desarrollo de actividades de inducción para el manejo de las Aulas Virtuales. Trabajo a través del EVA llamado GENETIC.
Fase 4 – Evaluación del EVA	Análisis del desempeño académico de las estudiantes a través de las actividades planteadas en el EVA. Análisis del desempeño en las pruebas por competencias planteadas en la institución. Validación de la estrategia didáctica a través de una encuesta sobre la pertinencia, interfaz y contenido del EVA Validación de la estrategia didáctica a través de entrevistas informales con las estudiantes sobre las apreciaciones del EVA.

Capítulo 4

Resultados y Discusión

4.1 Caracterización

La caracterización del Colegio Técnico Menorah IED se basó en las generalidades de la población de estudio, enfocándose en el acceso y manejo de las diferentes herramientas y dispositivos digitales con los que cuentan en sus hogares y los disponibles en la institución.

4.1.1 Caracterización institucional. Este estudio se realizó en el Colegio Técnico Menorah IED, de carácter oficial, que trabaja con población femenina, el cual está ubicado en la ciudad de Bogotá, en la localidad 14 de Los Mártires, UPZ Santa Isabel, en el Barrio Eduardo Santos, exactamente en la Cra. 19ª No. 1C-19. Cumple la misión de ofrecer el servicio educativo a una comunidad de escasos recursos, con la colaboración de la Fundación Menorah, de la Secretaría de Educación del Distrito (SED), la Asociación de Padres de Familia y demás estamentos que conforman la comunidad educativa del colegio.

La misión y la visión de la institución se enfoca en brindar una formación integral a las estudiantes para que estas construyan su proyecto de vida, mediante la búsqueda constante de la excelencia académica, el fortalecimiento de valores y competencias, generando una relación armoniosa entre los miembros de la comunidad educativa, la sociedad, el mundo productivo y el planeta; además es una institución que se caracteriza por generar una formación humanística, técnica y tecnológica, en áreas administrativas y comerciales, con énfasis en Inglés, investigación y manejo de las TIC.

El colegio tiene un Proyecto Educativo Institucional (PEI) titulado: “Humanismo y tecnología: Un proyecto de vida un mañana mejor”, en la Comunidad educativa del Menorah se desarrolla el trabajo pedagógico a través de un modelo pedagógico centrado en el humanismo, la educación humanista se define como de tipo indirecto, pues en ella el docente permite que los alumnos aprendan mientras impulsa y promueve todas las exploraciones, experiencias y proyectos que éstos preferentemente inicien o decidan emprender a fin de conseguir aprendizajes vivenciales con sentido.

De acuerdo con el paradigma humanista, los estudiantes son entes individuales, únicos, diferentes de los demás; personas con iniciativa, con necesidades personales de crecer, con potencialidad para desarrollar actividades y para solucionar problemas creativamente.

4.1.2 Recursos de la institución. El colegio actualmente cuenta con una amplia gama de materiales didácticos para ser utilizados por los docentes y estudiantes en las diferentes áreas, tanto en la sección primaria como en secundaria. En secundaria y media se cuenta con doce aulas dotadas con video beam, Televisor y reproductor de DVD; entre sus aulas especializadas se encuentran dos aulas de informática, cada una de ellas con 40 computadores y tres laboratorios (biología, física y química), cada uno de ellos con 10 computadores portátiles con acceso a Internet. La biblioteca estudiantil dispone de una colección de libros, videos, DVD y veinte computadores para consulta por internet. Los docentes disponen de portátiles asignados por áreas, para ser usados en el aula de clase, recibidos por el programa: Computadores para educar. Cada aula de clase dispone de una biblioteca con textos propios de cada área para consulta en clase. Además, la institución

cuenta con dos maletas con 40 tabletas cada una para ser usadas en las diferentes asignaturas.

4.1.3 Aspectos socioeconómicos. Según el estudio socioeconómico de 2017, la mayoría de las estudiantes de la institución forman parte de una familia nuclear, seguida por las niñas que hacen parte de familias monoparentales.

La comunidad estudiantil proviene de diversas localidades, el mayor número se concentra en los mártires con un 24%, seguido de Antonio Nariño, puente Aranda y Kennedy con el 12%, 9% san Cristóbal, 7% Rafael Uribe Uribe y Santa fe, 6% Ciudad Bolívar, Tunjuelito y Bosa 3%, municipio de Soacha 2%, y Usme, la candelaria, Engativá y Fontibón 1%. (Figura 12)



Figura 13. Localidad donde viven las estudiantes. Tomado de Estudio socioeconómico, 2017

Las vivienda donde se localizan las estudiantes y sus familias cuentan con los siguientes servicios públicos: Agua 100%, luz 100%, Gas 97%, televisión por cable 80%, internet 74%, 76% teléfono y otros servicios 2,6%. (Figura 13)



Figura 14. Servicios con que cuenta la vivienda. Tomada de Estudio socioeconómico, 2017.

4.1.4 Población objeto. La población seleccionada para la aplicación de este trabajo fue el grado noveno de la jornada tarde del Colegio Técnico Menorah IED, con 74 estudiantes de edades aproximadas entre 13 y 15 años. Para la caracterización de la población se realizó una encuesta a través de un formato Google (Ver Anexo 3) donde se obtuvieron los siguientes resultados.

Para la pregunta 1: ¿En su hogar tiene computador? El 86 % de las estudiantes respondieron afirmativamente (Figura 14), lo cual es un gran porcentaje teniendo en cuenta la realidad económica y social de la población estudiada.

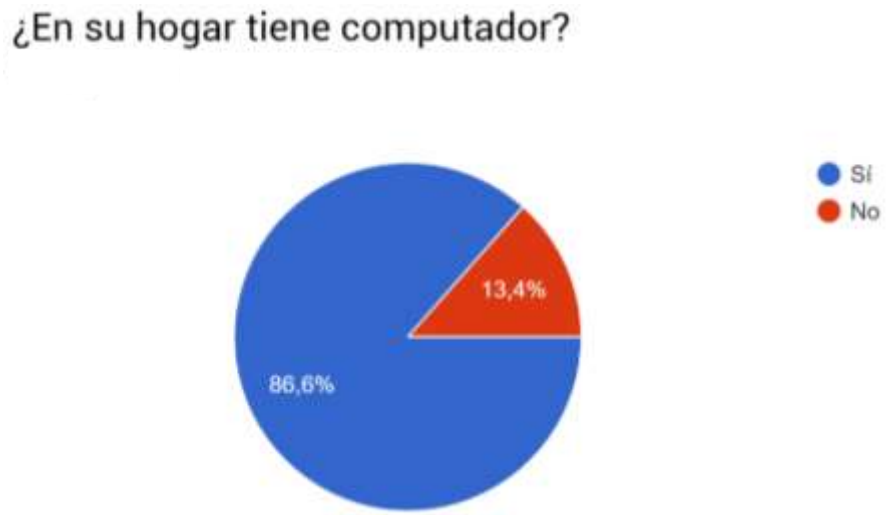


Figura 15. Tenencia de computador en el hogar. Elaboración propia. 2019.

La pregunta 2: En su hogar, cuentan con conexión a Internet, según las respuestas de las estudiantes el 97 % de ellas cuentan con un acceso a internet en casa (Figura 15), cabe destacar que en este nivel las estudiantes presentan alto grado de conectividad.

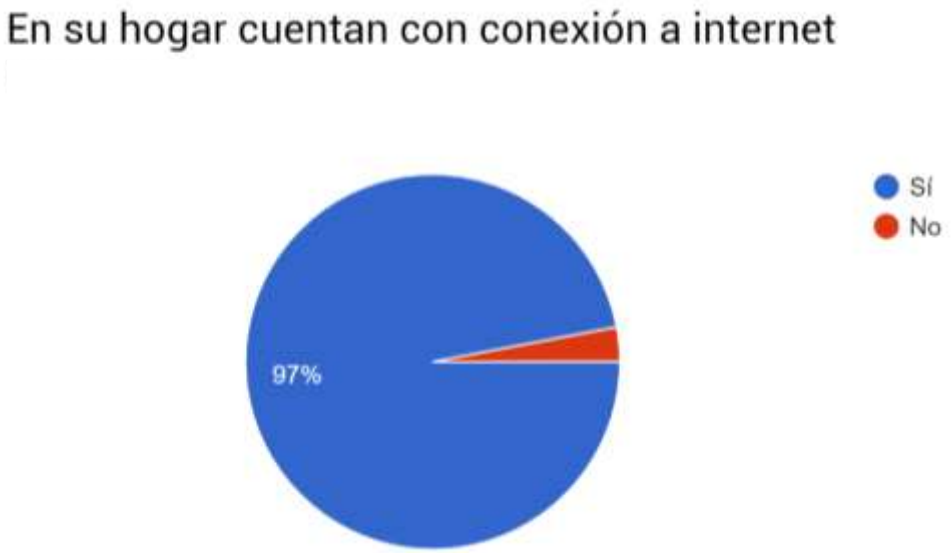


Figura 16. Conexión a Internet en el hogar. Elaboración propia, 2019.

En la pregunta 4 cabe destacar que la mayoría de las estudiantes poseen un teléfono inteligente (90%), pero solo el 35,8% tiene acceso a internet a través de un plan de datos (Figura 16)

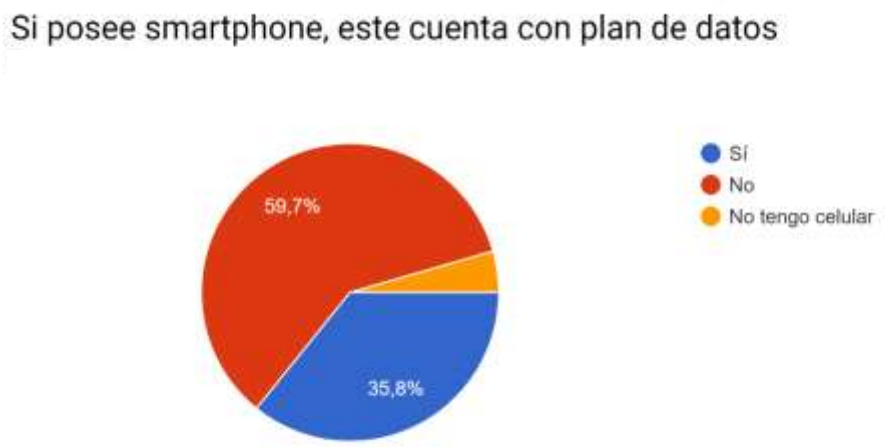


Figura 17. Acceso a plan de datos en el celular. Elaboración propia, 2019

Para la pregunta 6 las estudiantes debían seleccionar las diferentes aplicaciones o programas que utilizaran de una manera adecuada, cabe resaltar que la mayoría de las estudiantes respondieron que las aplicaciones de redes sociales (Facebook, Instagram, YouTube, entre otras) son las que mejor manejaban y además las que más frecuentemente usaban, en segundo lugar está el paquete de office, el cual la mayoría usa para la entrega de diferentes actividades propias de su quehacer escolar (Figura 17), es importante resaltar que a pesar de estar en una era digital pocas estudiantes manejan adecuadamente las otras herramientas de la web 2.0 como blogs, wikis, aplicaciones en línea para presentaciones, para este caso en especial las estudiantes argumentan que para ellas la

mayor importancia del uso de la internet se la dan a las comunicaciones a través de las redes sociales, más no les interesa aprender otras utilidades que posee el acceso a las TIC.



Figura 18. Uso de aplicaciones digitales. Elaboración propia, 2019

La última pregunta se realizó de manera abierta, en la cual las estudiantes debían escribir el principal uso que le daban al celular y/o al computador, para este caso cabe destacar que el principal uso de estos dispositivos se da para la comunicación y las redes sociales, seguido por actividades de entretenimiento y diversión como juegos y música, y por último se usa para las actividades académicas (Figura 18).

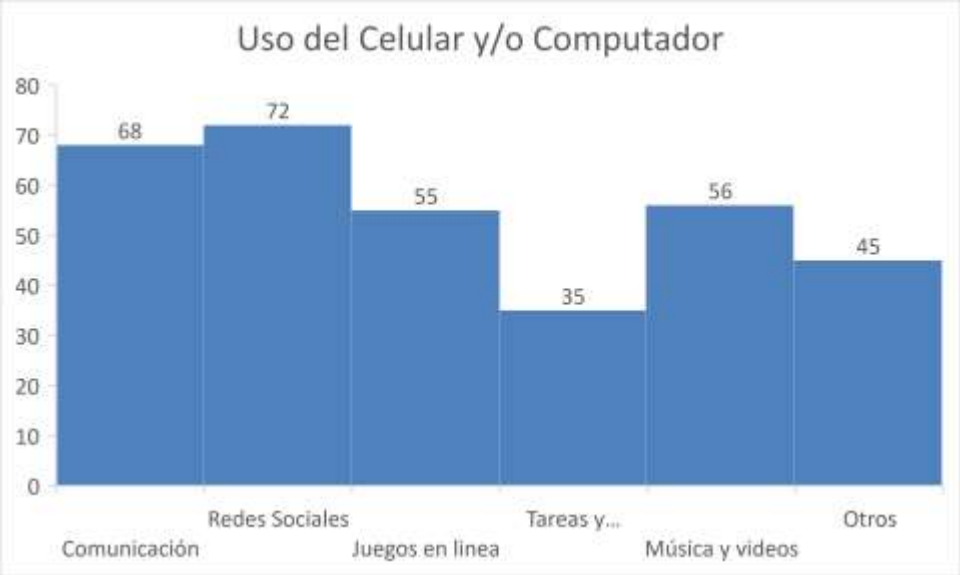


Figura 19. Uso del celular y/o computador. Elaboración propia, 2019

Con ayuda de la encuesta se puede precisar que las estudiantes de grado noveno del Colegio Técnico Menorah IED presentan un alto acceso a internet y dispositivos tecnológicos, pero también queda en evidencia que la tecnología solo es usada para redes sociales y comunicación con su grupo de amigos y familia, además la mayoría no maneja muy bien diferentes herramientas que les ofrece las TIC ya que no generan ningún interés en las estudiantes, lo cual genera cada vez más la necesidad de incluir a las TIC como una herramienta de interés al momento de desarrollar nuestro quehacer pedagógico.

4.1.5 Estilos de aprendizaje. El test de estilos de aprendizajes PNL – VAK[1] fue aplicado a 72 estudiantes de grado noveno del Colegio Técnico Menorah IED, donde se obtuvo como resultado 35 estudiantes con un estilo de aprendizaje visual, 26 de tipo

[1]Tomado de https://www.psicoactiva.com/tests/estilos-aprendizaje/test-estilos-aprendizaje.htm

auditivo y 11 de aprendizaje de tipo kinestésico (Figura 19), da la casualidad de que 4 estudiantes que realizaron el test, obtuvieron puntajes iguales en dos de los estilos de aprendizaje (Auditivo – Kinestésico), fue interesante reconocer que las estudiantes que tienen mejores resultados académicos, su estilo de aprendizaje estuvo dentro del Auditivo.

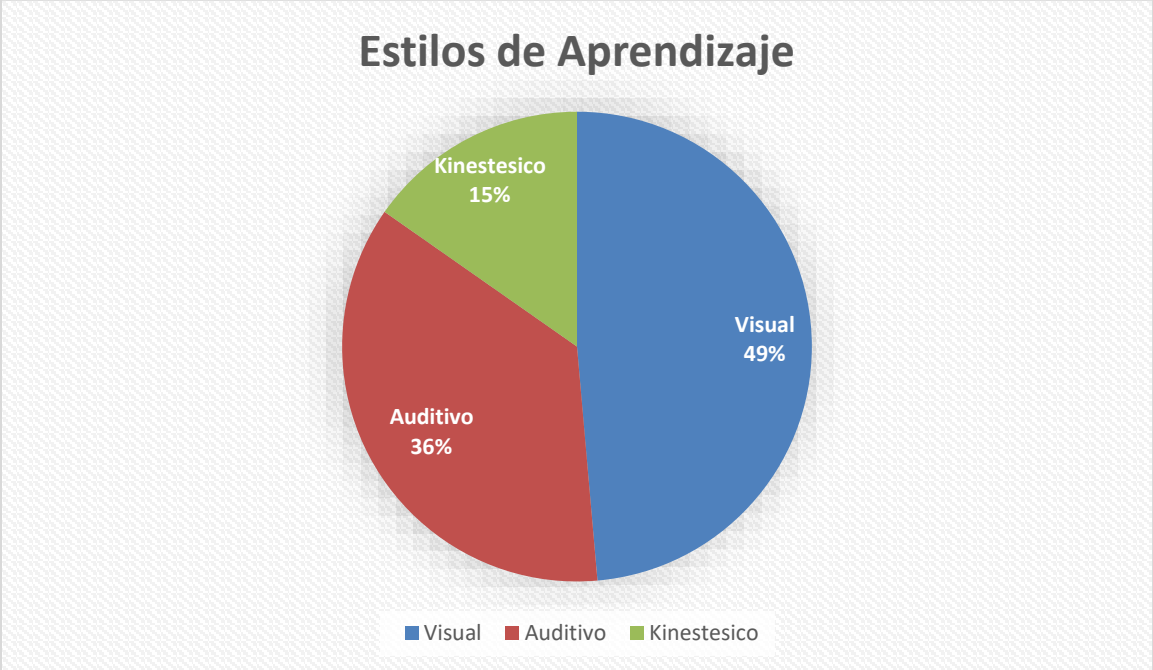


Figura 20. Porcentajes de los estilos de aprendizaje de las estudiantes de grado noveno.

A partir de estos resultados, que permitieron reconocer que la mayoría de las estudiantes tienen la capacidad de aprender por medio de imágenes y lecturas ya que su estilo predominante es el visual, y en segundo lugar están las estudiantes en las que predomina el estilo auditivo, las cuales generan mayores aprendizajes al momento de escuchar y hablar, a ellas les favorecen actividades como las exposiciones y los debates ya que aprenden generando conversaciones (Córdova et al. 2017).

4.2 Diseño de los recursos del Entorno Virtual de Aprendizaje – GeneTIC

Para el desarrollo de este trabajo final se pretende implementar un entorno virtual de aprendizaje que permita un aprendizaje significativo de la Genética, en esta sección se muestra el diseño del EVA. Para el diseño del EVA se tuvo en cuenta la plataforma Moodle, donde se creó un curso llamado “GeneTIC” y dividido en dos temas principales y un proyecto de síntesis.

4.2.1 Presentación del curso. En esta primera pestaña del entorno se realizó una presentación general, donde se tuvieron en cuenta los logros esperados por las estudiantes, además de los hilos conductores y metas de compresión que se esperaban alcanzar al final del curso

Además, en este espacio se encontraba el primer foro (Figura 20) el cual se usó para hacer una actividad introductoria como una lluvia de ideas, donde las estudiantes escribieron acerca de sus supuestos sobre el significado de la genética y la herencia.



Figura 21. Foro 1, lluvia de ideas.

- Hilos conductores, para este curso se tuvieron en cuenta las siguientes preguntas orientadoras las cuales van generando curiosidad y se van respondiendo a través del curso.
    - ¿En dónde podemos encontrar la información que determina nuestras características físicas?
    - ¿Qué crees que es el ADN y que tiene qué ver con las mutaciones?
    - ¿Por qué tú y tus hermanos guardan diferencia si son de la misma familia?
    - ¿Por qué te pareces a tus abuelos?
    - ¿Cómo se transmiten las características físicas de generación en generación?
    - ¿Por qué las mujeres embarazadas no pueden tomarse una radiografía?
- Metas de Compresión, a partir de las competencias propias de la enseñanza de las Ciencias Naturales, al final del curso se espera que las estudiantes:

  Indagar
    - Interpreta los componentes de los nucleótidos para la identificación de la secuencia de codones que codifica cada aminoácido.
    - Identifica la importancia de los aminoácidos en el buen funcionamiento de los diferentes seres vivos

  Explicación de fenómenos
    - Reconoce los componentes genéticos que intervienen en la herencia. Analizando las Leyes de Mendel en relación con las proporciones genéticas.

- Desarrolla ejercicios de aplicación de las leyes de Mendel.

Uso comprensivo del conocimiento científico

- Representa las transformaciones genéticas y hereditarias debido a las emisiones radioactivas en el ser humano.

Valorar el trabajo científico

- Analiza la importancia de los avances científicos en pro del desarrollo de actividades propias de la Ingeniería genética como la clonación en humanos

4.2.2 Tema 1: La herencia y las leyes de Mendel. En esta sección del curso, se abordó toda la temática relacionada con la herencia y la aplicación de las leyes de Mendel.

La sección se distribuye empezando por un texto base donde se explica de una manera concreta varios conceptos relacionados con la herencia y las tres leyes postuladas por Gregor Mendel, este material complementa a la explicación que se da dentro de la clase de biología.

- Material Audiovisual. Se presentaron dos videos, uno de ellos de autoría propia, utilizando el recurso libre de Powtoon (Figura 21) que complementan y exponen de una manera más clara las Leyes de Mendel y su aplicación, esta clase de videos promueven un mayor aprendizaje en las estudiantes ya que la gran mayoría de ellas presenta un estilo de aprendizaje auditivo y visual.

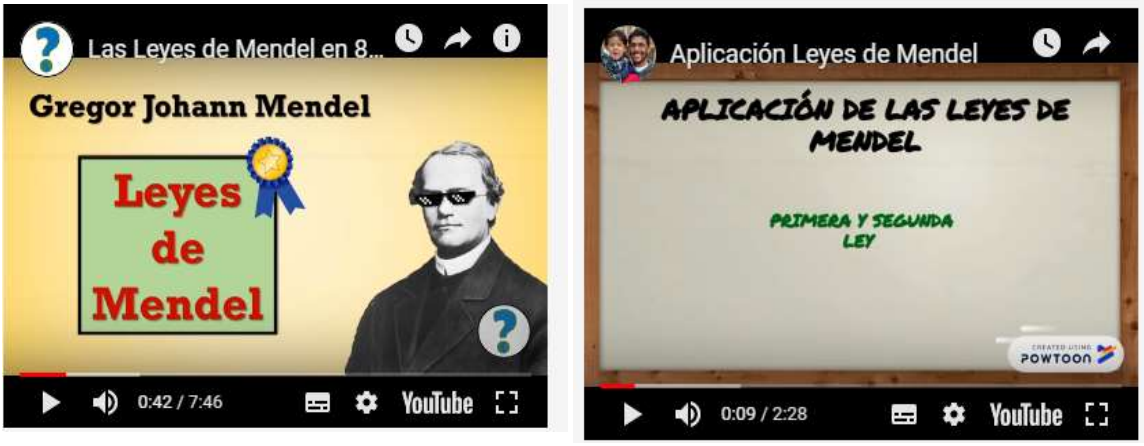


Figura 22. Material audiovisual, como complemento a las explicaciones dentro del EVA.

- Actividades. Para este tema se realizaron dos actividades para presentar a través de la plataforma, la primera consistió en crear una presentación hipermedial usando aplicaciones en línea como Genial.ly, Prezi o Powtoon, en parejas se realizó una presentación interactiva donde se explique ¿Cuál fue el experimento realizado por Gregor Mendel? Y se explique cada una de las Leyes propuestas por Mendel. Los objetivos logrados en esta actividad fueron que las estudiantes identificaron los experimentos realizados por Gregor Mendel para la postulación de sus leyes y que utilizaran aplicaciones para la creación de presentaciones interactivas. La segunda actividad tuvo como propósito resolver y aplicar las diferentes leyes de Mendel, en esta actividad se logró que las estudiantes entregaran los resultados y los análisis de los ejercicios planteados a través del blog del curso (Figura 22).



Figura 23. Blog – aplicación de las leyes de Mendel

- Evaluación: Para la evaluación de este tema se tuvo en cuenta los siguientes criterios, primero la participación en el foro de lluvia de ideas, segundo la entrega de la presentación interactiva sobre los experimentos de Gregor Mendel, tercero el desarrollo del blog y la respuesta de los ejercicios donde se apliquen las diferentes leyes de Mendel y cuarto la presentación de una prueba a través de la plataforma (Figura 23). Además, al finalizar la unidad se aplicó una evaluación por competencias, la cual hace parte de las pruebas saber bimestrales de la institución. (Anexo 4)

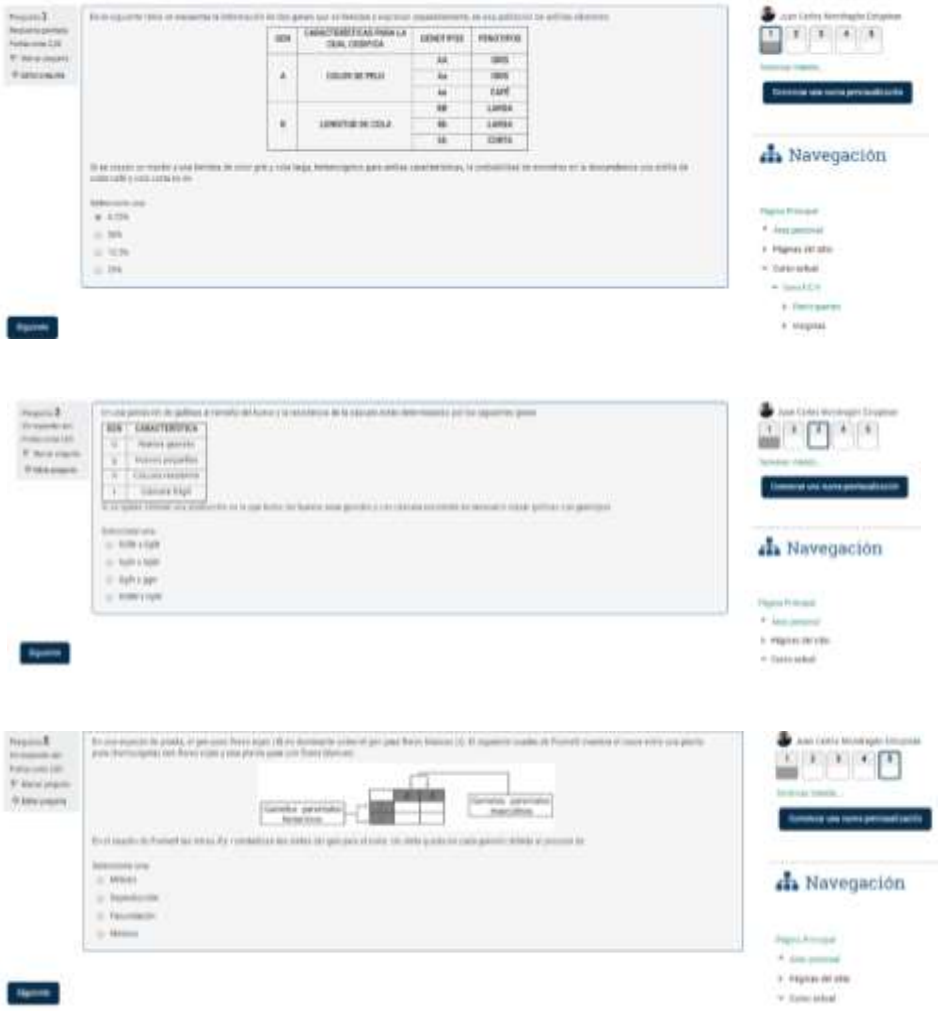


Figura 24. *Quiz sobre las leyes de Mendel*

4.2.3 Tema 2: Bases Moleculares de la genética. Esta unidad contenía principalmente en el ADN, su composición, funcionamiento y diferentes procesos que ocurren gracias a esta molécula necesaria para la vida.

Esta sección del curso comienza con un texto base, donde se presentó un referente teórico sobre las características del ADN, los nucleótidos que la forman, además se explicó de una manera sucinta los procesos de replicación, transcripción y traducción del

ADN, así como el código genético y los diferentes aminoácidos que aquí se van organizando para formar finalmente una proteína.

- Material de consulta y audiovisual: primero se presentó un video que permitió complementar la explicación de los procesos de replicación, transcripción y traducción del ADN. Además, se publicaron varios artículos como lecturas complementarias los cuales eran un material de información para desarrollar las diferentes actividades planteadas para esta unidad.
- Actividades: para esta unidad se plantearon cuatro actividades, la primera fue una prueba de conceptos previos acerca de los conocimientos sobre el ADN, la segunda era participar en un foro donde las estudiantes deben hicieron una de las lecturas complementarias que presenta la historia del descubrimiento del ADN y sus características y a partir de este respondieron dos preguntas las cuales eran ¿Cuáles son las características y las funciones del ADN? y ¿Por qué esta molécula es tan importante para la vida? (Figura 24). Para la tercera actividad las estudiantes se organizaron en grupos y escribieron un wiki explicando las diferentes características de los procesos de replicación, transcripción y traducción de ADN. La última actividad de esta unidad consistió en la entrega de un mapa conceptual sobre la función de los aminoácidos y los problemas que puede causar si se presenta una deficiencia en estos.



Figura 25. *Actividad, Foro 2*

- Evaluación: para la evaluación de esta unidad se tuvo en cuenta la entrega de cada una de las actividades anteriormente propuestas, la completitud de los diferentes trabajos, el aporte de cada una de las integrantes de los grupos de trabajo. Además, al finalizar la unidad se desarrolló una evaluación por competencias, realizada de manera presencial ya que hace parte de las pruebas saber bimestrales de la institución. (Anexo 5)

4.2.4 Proyecto de síntesis. En esta sección se realizó una actividad tecnológica escolar sobre una de las aplicaciones de la genética, como el estudio de la clonación [2]en

[2] ATE: La clonación humana, posibilidad de un avance tecnocientífico o una “monstruosidad” Autor: Antonio Quintana.

humanos, sus ventajas y desventajas. Donde las estudiantes tuvieron que recolectar información sobre la clonación y sus características, la legislación o políticas que controlan o promueven esta práctica y los posibles beneficios o perjuicios que traería el desarrollo de esta tecnología en nuestro planeta, a partir de lo anterior las estudiantes realizaron un informe, luego se les asignó un posición que puede ser a favor o en contra de la clonación humana y en esta parte las estudiantes crearon argumentos sustentados para defender la posición que les correspondió en un debate. Para este proyecto se aplicaron las siguientes estrategias:

- Consulta de información a través de la internet.
- Organización de un informe en línea con ayuda de Google drive, donde se argumentan puntos de vista sobre la clonación.
- Realización de una presentación hipermedial para exponer los argumentos del grupo de trabajo.
- Realización del debate entre grupos de posturas distintas.

Al finalizar este proyecto se síntesis, se logró que las estudiantes comprendieran e identificaran una de las aplicaciones de la genética, además, que puedan argumentar las ventajas y desventajas de la manipulación genética y por último dinamizar mediante el uso de las herramientas tecnológicas la búsqueda de información y la comprensión de la clonación, como una aplicación de la genética y su posible impacto en la humanidad.

4.3 Aplicación del EVA – GeneTIC

En este apartado se realiza una descripción de la aplicación del entorno virtual de aprendizaje propuesto llamado GeneTIC,

4.3.1 Herramienta para la aplicación del EVA. Este entorno se aplicó a través de Moodle ya que esta plataforma ofrece muchas ventajas ya que Moodle es un paquete de software para la creación de aulas de tipo virtual, además es un software libre de fácil manejo y acceso, que permite tener un control total sobre las diferentes actividades que se pueden incluir, además permite un seguimiento sobre la participación de las estudiantes en la plataforma y también es un complemento muy importante a la enseñanza presencial que se maneja dentro de la institución educativa. Dentro de sus ventajas más importantes están:

- Su interfaz de navegación es sencilla y clara; siempre y cuando se realice una buena explicación o tutorial para su manejo.
- Permite la formulación de varios tipos de actividades como: cuestionarios, wiki, foros, talleres, glosario entre otros.
- Permite que las tareas entregables se presenten en muchos de los formatos disponibles.
- Su edición es bastante sencilla y es muy flexible lo que permite que el curso o las actividades se puedan modificar muy fácilmente, además que esto lo puede hacer un docente con conocimientos básicos de la herramienta.

- Presenta un informe de las actividades y uso de la plataforma, con muchos detalles permitiendo así el seguimiento más preciso a la hora de observar la participación del estudiante.
- De cierta manera, la plataforma permite manejar diferentes modelos pedagógicos ya que no plantea muchas restricciones, todo depende de los objetivos propuestos por el docente diseñador del curso.
- Se pueden crear copias de seguridad permitiendo así el traslado efectivo del curso a otra plataforma que use el software de Moodle.
- Facilita la comunicación del docente y estudiantes fuera del horario de clases.
- De acuerdo con las actividades diseñadas, esta herramienta facilita el trabajo colaborativo entre las estudiantes.
- Favorece el uso de muchas herramientas disponibles en web 2.0.

4.3.2 Desarrollo de la aplicación del EVA. Por motivos logísticos la aplicación del EVA se desarrolló a través de la página web de la secretaria de educación del distrito donde ellos ofrecen el soporte para aulas virtuales diseñadas en Moodle https://aulasvirtuales.redacademica.edu.co/moodle/login/ fue allí donde se realizó el montaje de la primera parte del curso, referente a las leyes de Mendel y su aplicación; pero lastimosamente, por motivos ajenos al diseño de entorno virtual de aprendizaje varias estudiantes expresaron que no podían acceder al curso, debido a un problema de seguridad entre los servidores de Red Académica y algunos proveedores de servicio de internet, lo que dificultó el desarrollo normal del trabajo a través de esa plataforma, por

tal razón se hizo la gestión con la maestría en Educación en Tecnología de la universidad Distrital Francisco José de Caldas para que cediera un espacio en su plataforma de Planestic-UD https://aulasvirtuales.udistrital.edu.co/course/view.php?id=616 para el desarrollo de la parte final de la aplicación.

La duración total del curso fue de 10 semanas, teniendo en cuenta que cada grupo tenía una intensidad horaria semanal de 3 horas, donde básicamente se aprovechaban estos espacios para la presentación y explicación de manera sincrónica cada una de las temáticas a trabajar, lo que permitió que las estudiantes tuvieran material para trabajar de manera autónoma en sus hogares y pudiendo así profundizar en las temáticas con el apoyo de los recursos disponibles en el entorno virtual.

Para la primera clase se desarrolló un tutorial en que se explicó paso a paso la manera de ingresar a la plataforma, mostrar la navegación, como se debían subir las actividades y como trabajar los foros, los blogs, los cuestionarios y las wikis, esto les permitió a las estudiantes empezar a conocer la plataforma de manera muy general para poder iniciar el desarrollo de las actividades planeadas; este espacio permitió para resolver algunas dudas que surgieron en torno al trabajo en este tipo de plataformas, pues la mayoría de las estudiantes no habían tenido contacto con Moodle, lo que dificultó el buen manejo del entorno.

La primera actividad del entorno se desarrolló a través de un foro, donde se realizó una lluvia de ideas sobre la herencia y la genética, teniendo en cuenta los conocimientos previos, lo que habían visto en cine o televisión y lo que podían indagar en casas como ayuda de sus padres. Para esta actividad la mayoría de las estudiantes escribieron sobre la

película Parque Jurásico y comentaban como a partir del ADN extraído de un insecto se podían crear nuevamente a los dinosaurios, otras estudiantes comentaron que la “herencia era la forma en que los aspectos físicos pasaban de una generación a otra” y que esto “sucedía gracias a la reproducción de tipo sexual donde el padre aportaba el 50% de los cromosomas y la madre el otro 50%”, también es importante resaltar que algunas estudiantes se enfocaron los alimentos transgénicos como una aplicación de la genética en la actualidad. Es importante señalar que más del 85% de las estudiantes participaron en este foro y al leer sus respuestas se puede notar que a pesar de que la genética y la herencia no son temas muy comunes en su diario vivir, si conocen algo de estos temas y lo enlazan cono lo aprendido en otros grados relacionado con la reproducción celular.

La segunda semana se empezó a hablar en las clases sobre la herencia mendeliana y sus características, además se explicó la manera de resolver los cuadros de Punnet y se realizaron algunos ejercicios sobre la aplicación de las leyes de Mendel, para esta semana de trabajo las estudiantes debían realizar por parejas una presentación interactiva sobre Gregor Mendel, sus experimentos y las leyes propuestas por él. Para esta actividad las estudiantes usaron herramientas como Prezi, Powtoon y Genia.ly para el desarrollo de su trabajo, es importante apreciar cómo las estudiantes empiezan a aplicar distintas herramientas que permiten un trabajo colaborativo y en línea, además que son aplicaciones que les permite usar su imaginación, incluir información de interés que se encuentra en la red a través de hipervínculos y se pueden compartir de manera muy sencilla.

Para la tercera semana se continuó con ejercicios sobre la aplicación de las leyes de Mendel y la actividad en el EVA estaba relacionado con realizar un blog de manera individual donde las estudiantes debían desarrollar algunos ejercicios sobre la temática trabajada en clase y argumentar sus respuesta a través del uso de cuadros de Punnet o árboles genealógicos, en esta actividad se presentaron algunos fallos dentro del servidor de red académica que hizo que algunas estudiantes se desmotivaran al uso de la plataforma y no desarrollaran la actividad, sin embargo se puede ver que las estudiantes que no presentaron problemas realizaron el trabajo con gran calidad y la gran mayoría de ellas pudieron argumentar de manera clara cada uno de los problemas planteados. Para esta actividad se pudo evidenciar el desarrollo de algunas competencias no relacionadas con la enseñanza de la genética pero que se pudieron trabajar, un de ellas fue la capacidad de resolver problemas y a la vez la gestión de la información ya que algunas estudiantes debían acudir a otras fuentes para poder desarrollar los ejercicios propuestos y así poder llegar a su solución. Es importante apreciar que el solo hecho de desarrollar estos ejercicios a través de la plataforma genero más motivación y curiosidad que cuando se realizan esta clase de trabajos para presentar en hojas.

Durante la cuarta semana se aplicó una prueba por competencias sobre las temáticas trabajadas hasta ese momento lo cual permitió percibir cómo las estudiantes habían entendido las leyes de Mendel y sus aplicaciones (Anexo 4) luego de esto en la clase se realizó una entrevista informal a las estudiantes para escuchar sus opiniones sobre las pruebas, lo anterior permitió tener claridad que las estudiantes que obtuvieron desempeño bajo no realizaron las actividades de afianciamiento relacionadas con los problemas sobre

las leyes de Mendel, las estudiantes que alcanzaron un desempeño superior argumentaron que además de las explicaciones dadas en la clase y las del entorno virtual, ellas indagaron otros materiales a través de aplicaciones como YouTube, permitiendo esto aclarar las dudas que se presentaban en los ejercicios.

Durante la quinta semana de actividades se trabajó la temática de las bases moleculares de la genética, para esta semana las estudiantes debían leer unos documentos disponibles en la plataforma para poder presentar la primera actividad, que consistió en un control de lectura que permitió conocer la historia del descubrimiento de la molécula de ADN, las características del ADN y sus funciones. Además, las estudiantes debían participar a través de un foro en el cual debían hacer una consulta a través de la web para hablar sobre la importancia del ADN para la vida, en esta actividad se encontraron varios aspectos, el primero, permite ver que las estudiantes empiezan a utilizar de una mejor manera el espacio de los foros ya que aparte de su explicación empiezan a agregar videos, enlaces e imágenes que no solo complementan la información sino que también les parece interesante para poner en conocimiento de las otras compañeras, y segundo, es que se presenta una mayor interacción entre las estudiantes a través del foro permitiendo un especie de debate.

Para la sexta semana, se planteó un trabajo colaborativo tipo wiki donde las estudiantes tenían que trabajar los diferentes procesos relacionados con el ADN, como lo es la replicación, la transcripción y la traducción. Esta actividad generó un excelente espacio para el desarrollo de un trabajo en equipo, pues la mayoría de las estudiantes se organizaron de tal forma que cada una aportó de acuerdo con sus habilidades, lo que

permitió alcanzar buenos resultados y lo más importante evitó discusiones e inconformidades dentro de los equipos.

Durante la séptima semana se realizó una profundización sobre los procesos de replicación, transcripción y traducción, que permitió afianzar los conceptos adquiridos durante la actividad del wiki, además se logró iniciar el trabajo con los diferentes aminoácidos que se encuentran en los seres humanos y la importancia de cada uno de ellos; para esto las estudiantes debían presentar un organizador conceptual donde se mostraba la función del aminoácido y lo que sucedía en el cuerpo si este faltaba o se encontraba en bajas cantidades. Para esta actividad se hizo una clase para explicar el uso de diferentes aplicaciones para el desarrollo de estos organizadores mentales, lo cual permitió que las estudiantes pudieran manejar diferentes herramientas para el trabajo.

Para la octava y novena semana se planteó una actividad de cierre del tema la cual consistió en generar un debate sobre una las tecnologías que surgen gracias a los estudios en Genética y herencia, en este caso la clonación en los seres humanos, así se planteó una Actividad Tecnológica Escolar, donde las estudiantes debían realizar varios trabajos entre ellas haciendo una consulta a través de la web sobre la clonación, sus características, tipos de clonación, políticas al respecto de la clonación y probables ventajas y desventajas de esta clase de procedimientos; además las estudiantes presentaron un informe en drive donde organizaban toda la información teórica sobre el trabajo, luego se les asignó una posición que ellas debían argumentar y defender a través de un debate. Esta actividad generó gran controversia en las estudiantes y permitió que se evidenciara

el uso de diferentes competencias digitales como propias de las ciencias naturales permitiendo un trabajo interdisciplinar.

Para la décima semana se realizaron las pruebas por competencias de esta temática y además se realizó la autoevaluación y se aplicó una encuesta que permitió ver el grado de satisfacción del entorno virtual GeneTIC y la importancia de introducir las TIC en el aula tradicional y sobre todo permitir un espacio virtual donde las estudiantes puedan encontrar información clara sobre sus clases, actividades, evaluaciones y demás.

4.3.3 Particularidades de la aplicación del EVA GeneTIC. A partir de la aplicación del entorno virtual de aprendizaje se pudieron apreciar varias características asociadas a la utilización de eta herramienta las cuales favorecen al aprendizaje de la genética y el fortalecimiento de los conocimientos adquiridos sobre esta temática. Además, permitió desarrollar diferentes competencias relacionadas con las ciencias naturales y también con la tecnología. A continuación, se nombran algunas de estas características.

4.3.3.1 Acceso a la plataforma y su uso. Para dar inicio al trabajo en la plataforma se realizó una inducción sobre como ingresar a la plataforma y la manera de utilizar y realizar los diferentes recursos y actividades dispuestas en el aula virtual. A pesar de este trabajo algunas estudiantes presentaron dificultades para el ingreso a la plataforma debido a errores de digitación con el usuario o la contraseña. Durante el uso del aula se presentó un problema de carácter técnico, pues algunas estudiantes no lograban tener acceso debido a las configuraciones dadas por su empresa operadora de internet, que no permitía el ingreso a la página en la que estaba alojado el entorno virtual.

Esto se pudo solucionar, al migrar el entorno a la plataforma de la universidad Distrital, donde se pudo seguir desarrollando sin ningún inconveniente.

4.3.3.2 Manejo de los recursos tecnológicos. El desarrollo del presente trabajo permitió evidenciar varios aspectos relacionados con el manejo de la tecnología por parte de las estudiantes, ya que a pesar de contar con diferentes recursos como computador personal, celular inteligente y tableta con acceso a internet, la mayoría los utiliza principalmente para el uso de las redes sociales y entretenimiento, lo cual hizo que algunas tuvieran dificultades a la hora de realizar las actividades dentro de la plataforma, pero gracias a las habilidades digitales que las estudiantes poseían, se pudieron adaptar rápidamente mostrando buen desempeño el desarrollo de las diferentes actividades.

4.3.3.3 Autonomía y responsabilidad. Con la aplicación del EVA GeneTIC se favorece el trabajo autónomo y la responsabilidad de las estudiantes, ya que ellas se hacen responsables de la organización de su horario para la entrega de actividades y lecturas disponibles en el aula, otra particularidad se evidencio gracias a las entrevistas informales con las estudiantes, donde se ponía de manifiesto que mientras trabajaban en la plataforma podían consultar otras fuentes disponibles en la web, lo que les permitió solucionar algunas dudas que surgieron y también encontraban información extra que complementaron su aprendizaje y les permitió adelantar los temas y llegar más preparadas a la siguiente clase. Lo anterior está en concordancia con lo descrito por Méndez & Méndez (2014) donde se muestra como el uso adecuado de las TIC dentro de las aulas de clases genera motivación y un enriquecimiento de las prácticas pedagógicas y como dice Miranda (2015) las TIC ofrecen una ventaja ya que estas pueden ser

facilitadores de aprendizajes autónomos y significativos, además del desarrollo de diferentes habilidades tanto científicas como tecnológicas.

En cambio, un grupo pequeño de estudiantes, manifestaron que la plataforma no les gustaba porque lo veían como un trabajo adicional, se les olvidaba ingresar para cumplir con las actividades, a lo cual ellas mismas eran conscientes que les faltó interés y responsabilidad para cumplir con lo programado en el entorno.

4.3.3.4 Trabajo colaborativo. Es importante resaltar que, al momento de desarrollar las diferentes actividades del entorno virtual, en especial aquellas que se diseñaron para el trabajo en pequeños equipos, se percibieron varios comportamientos relacionados con el trabajo colaborativo ya que se observó la cooperación, la responsabilidad, la comunicación, el liderazgo, el desarrollo de roles y el proceso de autoevaluación y además se cumple lo descrito por Lucero (2003) donde se incentiva el pensamiento crítico y la capacidad de adquirir nueva información a través de diversas fuentes, se aprecia las habilidades y el conocimiento de los demás, además se ve fortalecida la solidaridad y el respeto por los demás. Lo anterior se evidenció de manera clara en desarrollo del debate ya que los equipos de cuatro estudiantes buscaban y seleccionaban información relacionada con la clonación y además a partir de esta eran capaces de organizar y plantear argumentos claros y precisos sobre la posición que les correspondía defender. Dentro de la actividad del wiki se observó la organización de los grupos de trabajo y demostró el desarrollo de roles más las habilidades de comunicación escrita y la toma de decisiones de manera consensuada tal cual como lo expresa Mora y Hooper (2016). Además, se aprecia la colaboración que se da entre las estudiantes que

presentan más habilidades en el manejo de herramientas digitales y las que no, ya que ellas explican y ayudan a sus compañeras en el uso de las aplicaciones que se utilizaron para la entrega de trabajos. Por otro lado, el uso de grupos de comunicación entre las estudiantes también permitió que estas se ayudaran entre sí y se dieran explicaciones sobre temas propios de la clase de ciencias.

4.3.3.5 Aprendizaje significativo y cambio conceptual. A partir de la aplicación del EVA se puede apreciar que la mayoría de las estudiantes empiezan a cambiar los preconceptos que tienen acerca de las temáticas relacionadas con la genética, por ejemplo, al comienzo muchas de las estudiantes pensaban que los caracteres hereditarios dominantes solo se encontraban en los machos de la especie y los recesivos en las hembras, idea que fue cambiando cuando se les explicó el genotipo y el fenotipo y como los caracteres hereditarios pasaban a las crías a partir de sus progenitores, además que los rasgos dominantes se referían a genes que se expresaban con más fuerza por sí misma que cualquier otra versión del gen que está llevando la persona, lo cual sucedía de manera independiente al sexo de los padres; este cambio conceptual concuerda con lo descrito por Davis (2001) donde una estructura conceptual es desarrollada a partir del cambio de una concepción existente, además puede ser utilizada por parte de las estudiantes para resolver problemas y explicar fenómenos. Otro ejemplo para citar está relacionado con la producción de proteínas, las estudiantes solo asumían que las proteínas se consumían a través de los alimentos pero que en nuestro cuerpo era imposible que estas se formaran y mucho menos a partir del ADN y su proceso de transcripción y traducción, por lo cual cuando se trabajó esta temática las estudiantes pudieron enriquecer sus estructura

conceptual que les permitió relacionar lo que sabían y lo que aprendieron a través del entorno esto de acuerdo con los escrito por Ausbel (2002) el aprendizaje significativo se configura cuando el estudiante establece una relación entre los conocimientos previos y los nuevos conocimientos, además estos conocimientos se mezclan y se relacionan con las experiencias y el contexto del alumno permitiendo así estos individuos sean mucho más competentes. Es decir, que aprender significa que los nuevos aprendizajes conectan con los anteriores; no porque sean lo mismo, sino porque tienen que ver con estos de un modo que se crea un nuevo significado. Lo anterior está en concordancia con lo postulado por Molina (2015) ya que el uso de las TIC en el aula permite la transformación de la clase tradicional y fomenta aprendizajes significativos Molina (2015).

4.4 Validación del Entorno virtual de aprendizaje – GeneTIC

Para la validación del entorno virtual como un instrumento adecuado para la enseñanza de la genética en el Colegio Técnico Menorah IED, se tomaron en cuenta las pruebas por competencias, el desempeño académico y por último los resultados obtenidos a través de un instrumento diseñado para evaluar la pertinencia del entorno virtual.

4.4.1 Resultados de las pruebas por competencias. Durante el trabajo de enseñanza de la genética y la herencia con ayuda del entorno virtual de aprendizaje GeneTIC se realizaron dos pruebas por competencias que permite ver la asimilación de diferentes conceptos relacionados con las temáticas trabajadas. Estas pruebas corresponden al 30% de la nota definitiva para el periodo, cabe desatacar que para el Colegio Técnico Menorah IED se ha definido una escala de valoración de acuerdo con el

Sistema Institucional de Evaluación Escolar (SIEE) que se muestra en la tabla 2 a continuación.

Tabla 3. Escala de valoración del desempeño académico

VALORACIÓN	ESCALA
Desempeño superior	90 - 100
Desempeño alto	80 – 89
Desempeño básico	65 – 79
Desempeño bajo	10 - 64

Nota. en la tabla 2 se observa la escala de valoración que se maneja dentro del Colegio Técnico Menorah IED de acuerdo con el SIEE. Autoría propia.

Teniendo en cuenta lo anterior las estudiantes presentaron dos pruebas por competencias, para la prueba 1 (Anexo 4) se trabajó el tema de la herencia mendeliana y los resultados se muestran en la tabla 3

Tabla 4. Desempeño en primera prueba por competencias.

DESEMPEÑO	Grado 901		Grado 902	
	N. Estudiantes	%	N. Estudiantes	%
Superior	4	11	3	8
Alto	9	25	10	28
Básico	15	42	13	36
Bajo	8	22	10	28
TOTAL	36	100	36	100

Nota. En la tabla 3 se puede observar el desempeño de las estudiantes durante la primer prueba por competencias. Autoría propia.

Es importante destacar que casi el 75% de las estudiantes aprobaron la prueba, aunque la gran mayoría solo obtuvo desempeño básico, al momento de realizar la retroalimentación de la prueba, varias estudiantes concuerdan que les parece fácil aplicar

las leyes de Mendel para realizar los ejercicios propuestos, pero que existen conceptos que todavía genera alguna confusión, lo cual corrobora lo descrito por Banet y Ayuso (1995) donde citan " En todo caso, la resolución con éxito de problemas de genética no implica que se entiendan los conceptos que suponemos que están siendo aplicados" (p.138) esto debido a lo que los mismos autores tratan como la falta de esquemas de razonamiento necesarios y los escasos conocimientos que les permita a las estudiantes comprender los conceptos elementales de la genética (Benet y Ayuso, 1995) en especial los ejercicios relacionados con la herencia mendeliana.

Para la segunda prueba (Anexo 5) aplicada, cuya temática estaba relacionada con las bases moleculares de la Genética, los resultados obtenidos se presentan en la tabla 4

Tabla 5. Desempeño en segunda prueba por competencias.

DESEMPEÑO	**Grado 901**		**Grado 902**	
	N. Estudiantes	**%**	**N. Estudiantes**	**%**
Superior	4	12	4	11
Alto	14	40	18	52
Básico	12	34	7	20
Bajo	5	14	6	17
TOTAL	35	100	35	100

Nota. En la tabla 4 se muestran los porcentajes según el desempeño en la segunda prueba por competencias desarrollada por las estudiantes de grado noveno. Autoría propia.

En la segunda prueba por competencias se obtuvieron mejores resultados que la primera, puede observar que más del 80% de las estudiantes aprobaron la evaluación, una de las razones principales de estos resultados radica que se tuvo más tiempo para trabajar las características del ADN de manera sincrónica y a través del entorno, además las

estudiantes usaron de una mejor manera la plataforma ya que hicieron las lecturas complementarias y completaron las diferentes actividades relacionadas con los procesos de replicación, transcripción y traducción del ADN, también esto se evidencia en cada uno de los recursos utilizados por las estudiantes para realizar la actividad del wiki, ya que no solo consultaron las actividades complementarias sino que usaron videos y otros artículos que ellas encontraron en la web.

A partir de los resultados obtenidos en las pruebas 1 y 2, se puede evidenciar que la mediación de las TIC y el uso de entornos virtuales de aprendizaje ayudan a que ciertos conceptos se puedan transmitir de una manera significativa, además a través de las conversaciones informales con las estudiantes, ellas se ven más motivadas a estudiar en una clase que promueva el uso de las tecnologías digitales, ya que para ellas se potencializa el proceso de enseñanza de cualquier temática y esto permite a su vez que se genere un mayor aprendizaje.

4.4.2 Desempeño académico, nota final de periodo. Para obtener el desempeño del periodo se tuvo en cuenta la presentación de las pruebas por competencias, la participación y desarrollo en las actividades descritas en el entorno virtual y el desarrollo del debate relacionado con el proceso de clonación en los seres humanos, además se tuvo en cuenta la autoevaluación cuyos criterios están relacionados con el uso de la plataforma, el cumplimiento de las actividades y la capacidad de trabajo en equipo dentro del periodo evaluado, todo lo anterior debidamente reglamentado por el SIEE del Colegio Técnico Menorah IED.

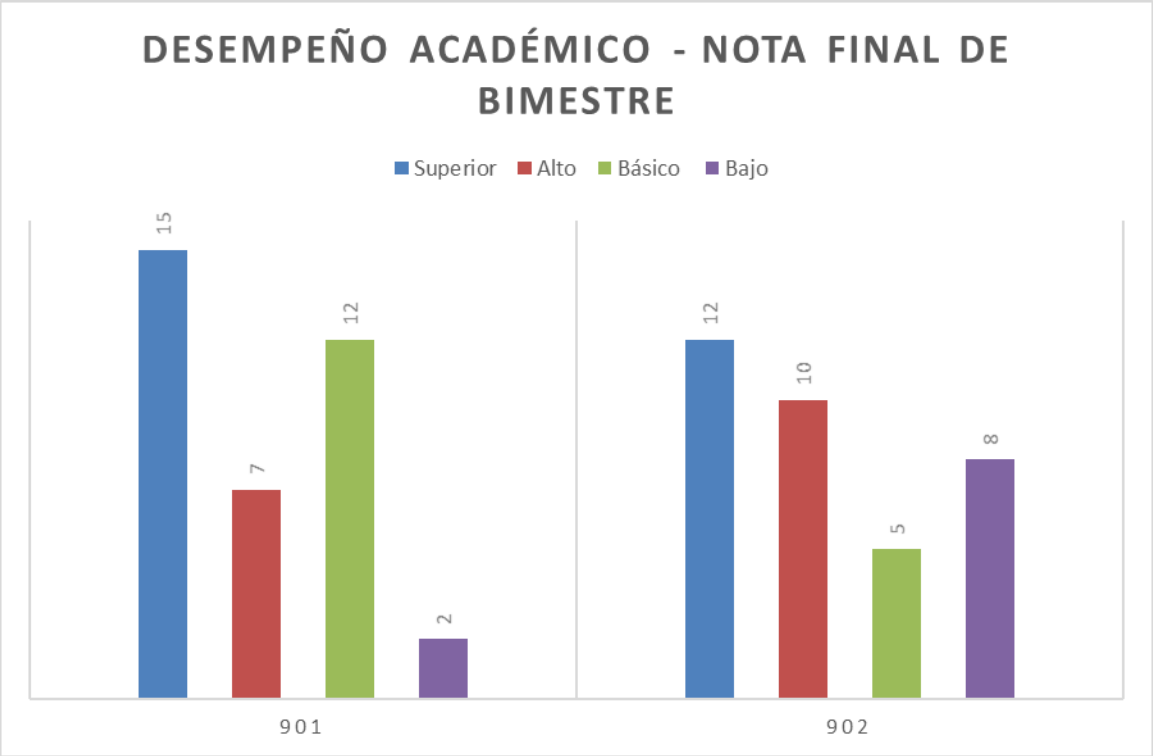


Figura 26. Comparación gráfica de los resultados académicos de las estudiantes de grado noveno en el área de Ciencias Naturales.

Es importante resaltar que la mayoría de las estudiantes de grado noveno aprobaron su periodo, lo más interesante es que el mayor porcentaje de aprobación obtuvieron un desempeño de superior, esto gracias a su responsabilidad y autonomía al momento de trabajar dentro del entorno, cabe aclarar que solo diez estudiantes de todo noveno alcanzaron un desempeño bajo, lo cual se caracterizó por estudiantes que no presentaban las actividades dispuestas en la plataforma, además presentaron varias inasistencias y en una entrevista informal que se realizó con ellas, la mayoría concordaba en que no les gusta trabajar en la plataforma ya que eso implicaba más trabajo y a ellas se les olvidaba revisar, tanto así que varias olvidaron la contraseña de ingreso, por otra parte

argumentaban que la plataforma era complicada y difícil de entender. A pesar de esto los resultados académicos permiten ver como el uso de las TIC como una estrategia didáctica permite aumentar la motivación y responsabilidad de las estudiantes, además mejora la comprensión de conceptos relacionados con la genética y la herencia mendeliana, esto está en coherencia por lo postulado por Mojica (2016), Castillo y Muñoz (2016) e Ibargüen (2013), donde se concluye que las TIC se pueden un excelente aliado a la hora de presentar temáticas de difícil comprensión y aprendizaje como lo es la genética, además esta sirve para contextualizar a los estudiantes y hace más sencillo la visualización de procesos que son muy difíciles de evidenciar dentro del aula tradicional.

4.4.3 Evaluación de la pertinencia del EVA – GeneTIC. Se realizó una encuesta (Anexo 2) a las estudiantes a donde ellas podían evaluar la pertinencia del EVA – GeneTIC, el formato constaba de 20 peguntas divididas en dos categorías, la primera relacionada con los contenidos y la segunda relacionada con el espacio virtual. A cada pregunta trabajada las estudiantes debían dar una puntuación entre uno y cinco, en donde 1 es la valoración más baja y 5 la más alta.

Desde el punto de vista de los contenidos, las estudiantes valoraron muy bien al entorno virtual de aprendizaje, mostrando que los temas presentan coherencia con los logros propuestos para el periodo trabajado, además los contenidos son pertinentes y permitieron un aprendizaje significativo de los conceptos relacionados con la genética y la herencia mendeliana. (Figura 26)

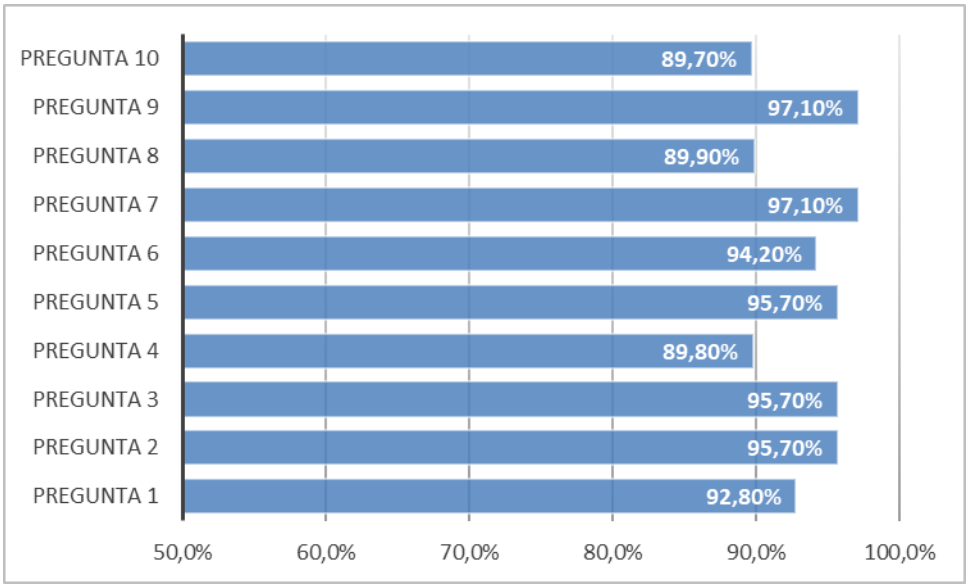


Figura 27. Resultados de la encuesta de satisfacción de los contenidos realizada a las estudiantes para evaluar la pertinencia del EVA.

Con respecto al espacio virtual, se encontraron más inconformidades sin embargo la valoración es alta, la mayoría de las inconformidades se presentan con las estudiantes que tuvieron problemas para ingresar a la plataforma y además tenían inconvenientes para llegar a las actividades y desarrollarlas, esto también se relaciona con las características de este grupo de estudiantes las cuales no poseen muchas habilidades en el manejo de las tecnologías digitales, haciendo que les sea muy difícil adaptarse al entorno virtual. (figura 27)

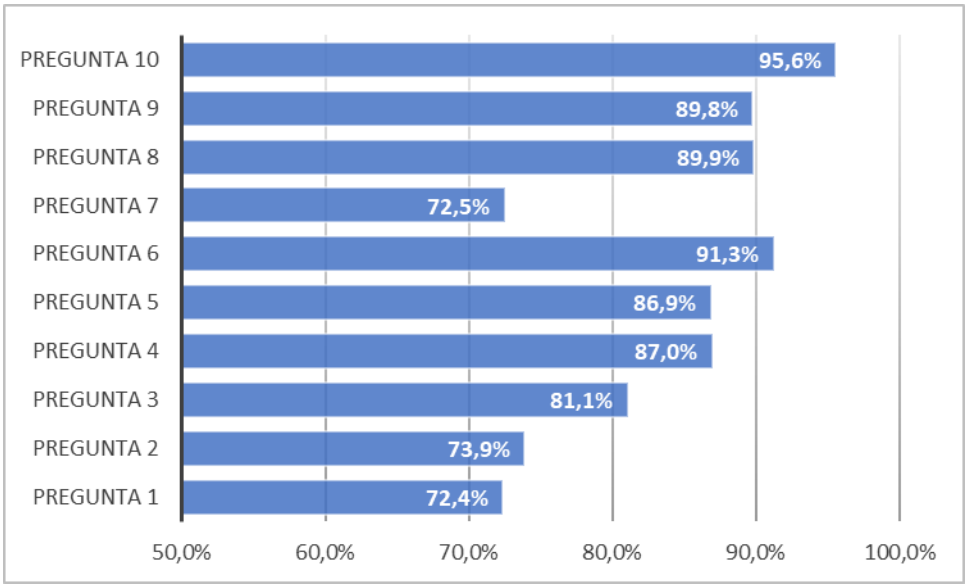


Figura 28. Resultados de la encuesta de satisfacción del espacio virtual realizada a las estudiantes para evaluar la pertinencia del EVA.

Para complementar los resultados de la encuesta se realizó dentro de los grupos una entrevista informal donde las estudiantes expusieron ciertas características que permiten evidenciar las fortalezas del uso de un Entorno virtual de aprendizaje sobre la genética y el uso de las TIC en la enseñanza tradicional.

- Pregunta 1. ¿Ustedes creen que es bueno incluir plataformas cómo Moodle en las diferentes asignaturas?
    - Respuesta estudiante 1. “La plataforma de Moodle permite tener acceso a información que generalmente solo está disponible durante la clase, al tener más asignaturas con plataformas como esta tendríamos la información para repasarla en la casa y en cualquier momento.”

  - Respuesta estudiante 2. “Sería bastante útil ya que además se cuidaría el medio ambiente ya que se disminuye el uso de papel a la hora de recibir guías y entregar actividades a los profes.”
  - Respuesta estudiante 3. “Sería muy interesante siempre y cuando se encuentre un equilibrio entre la enseñanza dentro del salón de clases y el trabajo dentro de la plataforma”
  - Respuesta estudiante 4. “A mí no me gustaría ya que es una carga más, yo prefiero trabajar en el salón de clases, ya que al estar sentada frente a un computador me distraigo mucho y empiezo a hacer otras cosas diferentes”
- Pregunta 2. ¿Creen ustedes que se deben implementar las TIC en las diferentes asignaturas?
  - Respuesta estudiante 1. “En las clases que se usan las TIC me siento más motivada a aprender, ya que muchas veces uno se cansa de escuchar al profe, entonces el uso de las tecnologías hace que la clase sea mucho más didáctica”
  - Respuesta estudiante 4. “El uso de las TIC es importante siempre y cuando no se abuse de ello, ya que también cansa que se repita siempre la misma manera de enseñar”
- Pregunta 3. ¿Ustedes han utilizado alguna de las aplicaciones o herramientas que usaron en el entorno virtual de aprendizaje en otras asignaturas?
  - Respuesta estudiante 2. “Desde que el profe nos enseñó a trabajar con Google Drive, mi grupo y yo hacemos los trabajo en grupo que nos ponen

en otras materias a través de esta herramienta y para las presentaciones y exposiciones usamos genial.ly”

    - Respuesta estudiante 5. “Desde que usted nos enseñó a manejar Powtoon, realizo todas las presentaciones de sociales y español”

- Pregunta 4. ¿Qué fue lo más difícil en cuanto al manejo del Entorno virtual?
    - Respuesta estudiante 6. “lo más complicado fue aprender a usar la plataforma ya que nunca había trabajado por medio de algo así”
    - Respuesta estudiante 1. “lo más difícil fue tener la responsabilidad y organizar los horarios para revisar y trabajar dentro de la plataforma, generalmente terminaba haciendo la entrega sobre la hora de cierre”
    - Respuesta estudiante 3.” para mí fue la responsabilidad y la capacidad de concentrarme mientras trabajo desde el computador”
- Pregunta 5. ¿Creen ustedes que los temas trabajados en el entorno generan un aporte en su aprendizaje?
    - Respuesta estudiante 2. “Pues yo pienso que sí, aprendí más a través del entorno ya que se complementaba con lo que el profe explicaba y si tenía alguna duda le escribía al correo y me ayudaba a solucionarla, además al trabajar en entorno podía revisar más información para completar las temáticas trabajadas.”
    - Respuesta estudiante 4. “Sí, las actividades y las explicaciones me permitieron entender porque yo si tengo los ojos claros y mis papás no”

En general de acuerdo con los resultados de la encuesta y la entrevista se puede decir que las estudiantes percibieron un mayor aprendizaje gracias al uso del entorno virtual, ya que por este medio se sentían más motivadas a estudiar y presentar las actividades propuestas, además se manifiesta un mayor interés por la ciencia y la mayoría concuerda que le gustaría tener Entornos virtuales en otras asignaturas. Lo más importante es que la mayoría de las estudiantes consideran que aprendieron sobre la genética y lo relacionan con casos de su cotidianidad como el origen de ciertas características que se presentan en sus familias y que han pasado de generación en generación, otro aspecto importante es la aplicación de diversos trabajo y actividades permitiendo explorar distintas habilidades a cada una de las estudiantes, fomentando así el trabajo colaborativo y el aprendizaje significativo. Lo anterior concuerda con lo postulado por Monsalve (2011) y Molina (2015) donde se concluye que las TIC son la mejor opción para motivar a los estudiantes en el estudio de las ciencias naturales, a la vez que se puede sacar provecho de recursos que ya se encuentran en las instituciones e incluso en los hogares; además, las TIC pueden transformar la clase tradicional y generar aprendizajes más significativos, esto en coherencia a los descrito por Fantini (2002) donde expresa que se debe aprovechar todas las opciones que ofrece la enseñanza virtual, ya que esta favorece el proceso de aprendizaje, ya que esta brinda herramientas que son difíciles de usar en las aulas tradicionales.

Capítulo 5

Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Conclusiones

Después de ejecutar las diferentes fases de este trabajo de profundización, se generaron varias conclusiones que permiten ver la importancia que tiene la inclusión de las TIC en el aula de clase, específicamente, para la integración de las tecnologías y la enseñanza de la genética.

Teniendo en cuenta que un estilo de aprendizaje se reconoce como la capacidad que tienen los estudiantes para percibir y responder a su entorno de aprendizaje (Keefe, 1988) las estudiantes del colegio Técnico Menorah IED presentan diversidad de estilos, siendo el visual, el que predomina, lo que conlleva a generar actividades y estrategias que favorezcan este estilo, sin restarle importancia a los otros estilos que fueron identificados en las estudiantes, por esta razón se hace fundamental la inclusión de estrategias de enseñanza variadas con el propósito de favorecer las diferentes formas de aprendizaje que poseen las estudiantes.

El conocimiento de los estilos de aprendizaje y el contexto de las estudiantes es esencial a la hora de plantear diferentes actividades dentro de un entorno de aprendizaje ya sea virtual o presencial, ya que el reconocimiento de estos estilos y del contexto puede garantizar que la clase y las temáticas desarrolladas se apropien de mejor manera por los estudiantes.

A pesar que la enseñanza de las ciencias naturales pueda ser muy difícil y en especial las temáticas relacionadas con la herencia y la genética, se puede decir que el uso de un

entorno virtual y el trabajo mediado con TIC contribuyó positivamente para que las estudiantes se motivaran por el aprendizaje de estas temáticas, además se favoreció la generación de un espacio adecuado que propiciara aprendizajes significativos relacionados con la genética y de una manera incidental que las estudiantes fortalecieran diferentes competencias digitales que son importantes para las estudiantes que se están formando actualmente.

También es importante destacar que además de reconocer los estilos de aprendizaje y el contexto de las estudiantes, al momento de diseñar un EVA se deben tener en cuenta más aspectos como: las necesidades de aprendizaje que se quieren solucionar a través del EVA, las habilidades en el uso y manejo de las diferentes herramientas TIC, la motivación que genera el uso de las TIC como herramienta pedagógica, el reconocimiento del modelo pedagógico y la integración con el PEI. Al tener en cuenta estos aspectos se pudo diseñar un EVA que buscaba que las estudiantes obtuvieran un aprendizaje significativo, ya que este está diseñado según sus capacidades de aprender por otro lado cumple con lo descrito por Molina (2014) caracteriza cuatro componentes para el diseño de EVA, los cuales son: pedagógico, técnico, comunicativo y administrativo. De acuerdo con lo anterior y reconociendo que un EVA es un espacio en donde se conjugan elementos digitales que tienen una estructura autocontenible y reutilizable, con un propósito educativo que favorezca el proceso de aprendizaje, se debe tener en cuenta que para su diseño es muy importante la caracterización a nivel pedagógico, la contextualización y las características técnicas a la hora de construir el

EVA, además, este debe promover el trabajo colaborativo, cooperativo y el trabajo autónomo.

En cuanto a la aplicación del entorno virtual se pueden reconocer varios aspectos, el primero tiene que ver con la capacidad de las estudiantes de manejar diferentes recursos tecnológicos, a pesar de presentar algunas dificultades en su inicio, la mayor parte de las estudiantes mostraron las diferentes habilidades digitales propias de su generación que les permitieron adaptarse más rápidamente al trabajo autónomo dentro del EVA.

Un segundo aspecto es como la aplicación del EVA favorece el trabajo autónomo y responsable por parte de las estudiantes lo anterior está en concordancia con lo descrito por Méndez & Méndez (2014) donde se muestra como el uso adecuado de las TIC dentro de las aulas de clases genera motivación y un enriquecimiento de las prácticas pedagógicas y como dice miranda (2015) las TIC ofrecen una ventaja ya que estas pueden ser facilitadoras de aprendizajes autónomos y significativos, además del desarrollo de diferentes habilidades tanto científicas como tecnológicas. El tercer aspecto, tiene que ver con el trabajo colaborativo donde la aplicación del EVA permitió evidenciar algunas características de este tipo de trabajo, ya que se observó la cooperación, la responsabilidad, la comunicación, el liderazgo, el desarrollo de roles y el proceso de autoevaluación y además se cumple lo descrito por Lucero (2003) donde se incentiva el pensamiento crítico y la capacidad de adquirir nueva información a través de diversas fuentes, se aprecia las habilidades y el conocimiento de los demás, además se ve fortalecida la solidaridad y el respeto por los demás. Además, se aprecia la colaboración que se da entre las estudiantes que presentan más habilidades en el manejo de

herramientas digitales y las que no, ya que ellas explican y ayudan a sus compañeras en el uso de las aplicaciones que se utilizaron para la entrega de trabajos.

El cuarto aspecto que se destaca a partir de la aplicación del EVA es la capacidad que tienen las estudiantes para empezar a cambiar preconceptos sobre las temáticas relacionadas con la genética, este cambio conceptual concuerda con lo descrito por Davis (2001) donde una estructura conceptual es desarrollada a partir del cambio de una concepción existente, además puede ser utilizada por parte de las estudiantes para resolver problemas y explicar fenómenos. La aplicación del EVA permitió observar como las estudiantes iban cambiando sus conceptos, además como aplicaban diferentes habilidades y competencias tecnológicas que a su vez iban generando aprendizajes significativos gracias al uso de la tecnología como una herramienta para la enseñanza de la genética.

Se encontró que el uso del EVA es apropiado para el desarrollo de aprendizajes significativos en las estudiantes, ya que este espacio genero una motivación y un impacto positivo en la mayoría, lo cual es un aspecto muy importante a la hora de generar aprendizajes significativos, además, se evidencia un mejor desempeño tanto académico como en las pruebas por competencias que se trabajaron en la institución, esto debido a que las estudiantes podían consultar la información en cualquier momento, aspecto fundamental a la hora de estudiar para las pruebas, además el entorno y el uso de las TIC como estrategia de enseñanza tuvo un impacto positivo y fue una estrategia atractiva y a la vez diferente a lo que ellas estaban acostumbradas dentro de la institución.

6.2 Recomendaciones

A partir de este trabajo se han encontrado varios aspectos que han generado algo de dificultades, el primero es que a pesar de que la SED posee un portal educativo denominado Red Académica y dentro de este portal se ofrece un servicio de aulas virtuales, donde el docente puede crear sus propios cursos para apoyar y complementar las actividades presenciales, por tal razón para el desarrollo de este proyecto se utilizó este servicio pero, se presentaron varios problemas técnicos los cuales hicieron que el trabajo a través del EVA se viera afectado, lo cual dificultó el desarrollo normal y que las estudiantes presentaran algo de resistencia frente a este tipo de estrategias, por tal razón se hace indispensable la disponibilidad de plataformas educativas que permitan el montaje de contenidos y recursos, para ser navegadas desde cualquier dispositivo, que soporten el montaje de contenidos y la interacción de la comunidad y que sean de libre acceso para docentes, para que de esta manera se logre incentivar el uso de las TIC en las aulas.

Se hace importante desarrollar más entorno virtuales de aprendizaje dentro de las instituciones educativas que fomenten el trabajo colaborativo, la autonomía y la responsabilidad, ya que esto permite a los estudiantes tener más y mejor acceso a la información que se necesita para el desarrollo propio de las clases. Además de cierta manera desarrolla en los estudiantes las diferentes competencias digitales las cuales son muy necesarias hoy día.

Es indispensable generar material educativo que pueda ser utilizado por medio de las TIC dentro del aula de clases, ya que se encuentra poco material relacionado con la

genética y otros temas propios de las ciencias naturales. Además, se sugiere el diseño y uso de videojuegos que permita una aproximación a temáticas propias de la genética.

Es esencial el desarrollo de estudios sobre los estilos de aprendizaje, de tal manera que se permita generar estrategias de enseñanza enfocadas a aprovechar la forma en que aprenden nuestros estudiantes y así posibilitar aprendizajes significativos.

Lista de referencias

Arango, J. (2013). Diseño y aplicación de una estrategia para la enseñanza de la Genética con el fin de propiciar aprendizajes significativos en el grado octavo mediante el uso de las TIC: Estudio de caso en la Institución Educativa Dinamarca del municipio de Medellín (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.

Archila, L. y Parra, Y. (2015). Desarrollo de un Ambiente virtual de aprendizaje mediante la aplicación de un modelo de diseño instruccional para la enseñanza del curso de sistemas dinámicos y de control. (Tesis de pregrado). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

Area, M. (2010). El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos. Un estudio de casos. Revista de Educación, 352, pp. 77 - 97.

Ausubel, D. P. (2002). Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva. Ed. Paidós. Barcelona.

Baranzelli, M. C., Boero, L., Córdoba, S. A., Ferreiro, G., Maubecin, C. C., Paiaro, V., Renny, M., Rocamundi, N., Sazatornil, F., Sosa-Pivatto, M., Soteras, F. (2018). Socios por naturaleza: una propuesta didáctica para comprender la importancia de la interacción mutualista entre las flores y sus polinizadores. Enseñanza de las Ciencias, 36(1), pp. 181-200.

Barberá, E. y Rochera, M. (2008). Los entornos virtuales de aprendizajes basados en el diseño de materiales autosuficientes y el aprendizaje autodirigido. En C. Coll y C.

Monereo. (Ed.), Psicología de la educación virtual (pp. 179 - 193) Madrid, España: Ediciones Morata.

Belloch, C. (2013). Diseño instruccional, Unidad de Tecnología Educativa, 1a edición, 21-35. Recuperado de https://www.uv.es/~bellochc/pedagogia/EVA4.pdf

Benítez, R. (2013). La enseñanza de la genética en el grado noveno de básica secundaria: Una propuesta didáctica a la luz del constructivismo (Tesis de Maestría) Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.

Blancas Hernández, J.; Rodríguez Pineda, D. (2013). *Uso de tecnologías en la enseñanza de las Ciencias. El caso de una maestra de biología de secundaria*. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia), 9 (1), 162-186. Recuperado de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134129372008

Boneu, J. (2007). Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos. En: Contenidos educativos en abierto. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC). 4 (1). UOC. pp. 36 – 47. http://www.uoc.edu/rusc/4/1/dt/esp/boneu.pdf

Briceño, S. (2017). *El conocimiento tecnológico y didáctico de los profesores que diseñan ambientes virtuales aprendizaje.* X Foro Educadores para la era digital. Recuperado de http://recursos.portaleducoas.org/sites/default/files/5092.pdf

Cabero Almenara, J. (2006). Bases pedagógicas del e-learning. RUSC. Universities and Knowledge Society Journal, 3 (1)

Capuano, V. (2011). *El uso de las TIC en la Enseñanza de las Ciencias Naturales.* Virtualidad. Educación y Ciencia, 2 (2), pp.79-88.

Castillo, M. y Muñoz, H. (2016). Propuesta para la enseñanza-aprendizaje-evaluación de la herencia biológica desde un enfoque constructivista. (Tesis de pregrado). UNIVERSIDAD DEL VALLE, Cali, Colombia

Castro, S. y Guzmán, B. (2005). *Los estilos de aprendizaje en la enseñanza y aprendizaje: Una propuesta para su implementación.* Revista de investigación, ISSN 0798-0329, Nº. 58, pp 83-102

Chavarría, S., Bermúdez, T., Villalobos, N. y Morera, B. (2013). El modelo Bandler-Grinder de aprendizaje y la enseñanza de genética mendeliana en estudiantes costarricenses de décimo año. UNED Research Journal / Cuadernos de Investigación UNED, vol. 4, núm. 2, pp. 213-221. Disponible en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=515651978009

Córdova, P., Holm, R. y Osses, M. (2017). El estilo de aprendizaje kinestésico como herramienta que potencia el aprendizaje del legado romano en los alumnos del 7° básico del colegio Espíritu Santo, en la ciudad de Talcahuano, VIII región, Chile. Universidad Católica de la Santísima Concepción. Concepción, Chile

Cuevas, C. A., Villamizar, F. Y., Martínez, A., (2017) Actividades didácticas para el tono como cualidad del sonido, en cursos de física del nivel básico, mediadas por la tecnología digital. Enseñanza de las Ciencias, 35(3), pp. 129-150

Curtis, H., Barnes, S., Schnek, A. & Massarini, A. (2008). *Biología*. Séptima edición. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires

Cruz, A. y Rojas, G. (2016). Diseño de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) sobre algunos ciclos biogeoquímicos para estudiantes del Departamento de Biología de la

Universidad Pedagógica Nacional (Tesis de pregrado) Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia

Davis, J. (2001). Conceptual Change. In M. Orey (Ed.), Emerging perspectives onlearning, teaching, and technology. (pp. 183 - 192) Recuperado de https://textbookequity.org/Textbooks/Orey_Emergin_Perspectives_Learning.pdf

Escudero, S.; Marazzo, J.; Pompei, S.; & Peri, J. (2015). *Las tics en la enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales*. Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación Salta, Argentina. Recuperado de http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/46270

Fantini, A. (2008). Los estilos de aprendizaje en un ambiente mediado por TICs. Herramienta para un mejor rendimiento académico. en XIII Congreso Internacional de informática en la educación, 11. Cuba: Editorial universitaria

Garófalo, S., Chemes, L. y Alonso, M. (2016). Propuesta didáctica de enseñanza con simulaciones para estudiantes del profesorado en Ciencias Biológicas. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 13(2). Pp. 359–372

González, M. (2011). Estilos de aprendizaje: su influencia para aprender a aprender. Revista Estilos de Aprendizaje, 7, (7).

Gros, B. (2004). La construcción del conocimiento en la red: límites y posibilidades. Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, Vol. 5. http://www3.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_05/n5_art_gros.htm

Henao, A. (2013). Desarrollo de estrategias metodológicas basadas en TIC como apoyo en los procesos de enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales en una Institución Educativa del Corregimiento La Torre (Palmira). (Tesis de Maestría) Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Colombia.

Henao, A. & González, L. (2014). Elaboración de un ambiente virtual colaborativo usando eXe Learning para la enseñanza de Ciencias Naturales. Ventana Informática, 31(jul-dic), pp. 115-130.

Ibargüen, R. (2013). *Estrategia metodológica "CICER" propuesta para la enseñanza de las Ciencias Naturales* (Tesis de Maestría) Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Medellín, Colombia.

Jiménez, P. y Sanmartí, N. (1997). ¿Qué ciencia enseñar?: objetivos y contenidos en la educación secundaria. En: Del Carmen, L. (coord.). Cuadernos de formación de profesores. ICE/horsori- Universidad de Barcelona. Barcelona.

Karolčík, S.; Čipková, E. & Kinchin, I. (2016). Teacher Attitudes to Professional Development of Proficiency in the Classroom Application of Digital Technologies, International Education Studies, 9(4), pp. 9-19

Keefe, J. (1988). *Aprendiendo perfiles de aprendizaje: manual de examinador*. Reston, Virginia: Asociación de Principal de Escuela de Secundaria.

Lasso Cárdenas, E., Munévar García, P., Rivera Piraguata, J., y Sabogal Padilla, A. (2017). Estado del arte sobre la articulación de modelos enfoques y sistemas en educación virtual. *Libros Universidad Nacional Abierta Y A Distancia, 0*, 1 - 135. Recuperado de http://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/book/article/view/1969/2189

Levis, D. (2008). Formación docente en tic: ¿el huevo o la gallina? Revista Razón y Palabra, 13 (63). Recuperado de http://www.redalyc.org/html/1995/199520798003/

López, M. y Morcillo, J.G. (2007). *Las TIC en la enseñanza de la biología en la educación secundaria: los laboratorios Virtuales*. Facultad de Educación. Universidad complutense. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 6, Nº3. Madrid. 2007. Pag 562-576. Recuperado de http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2470918.

Lucero, M. (2003). Entre el trabajo colaborativo y el aprendizaje colaborativo. Revista Iberoamericana De Educación, 33(1), pp. 1-21

Mahmud, M., y Gutiérrez, O. (2010). Estrategia de Enseñanza Basada en el Cambio Conceptual para la Transformación de Ideas Previas en el Aprendizaje de las Ciencias. Formación universitaria, 3(1), 11-20. https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062010000100003

McMillan, J. H. & Schumacher S. (2005). Investigación educativa. Una introducción conceptual. 5 edición. Pearson Educación, S. A., Madrid. pp 664

Méndez Coca, D., & Méndez Coca, M. (2014) *El profesorado de Ciencias y Matemáticas y la comunicación a través de las TIC.* Historia y Comunicación Social, vol. 19, 2014, p. 315+. Informe Académico. Recuperado de http://link.galegroup.com/apps/doc/A384209327/GPS?u=udistrit&sid=GPS&xid=6927be7c

Meza, M. y Gómez, B. (2008). *Estilos de aprendizaje y el rendimiento académico en los y las estudiantes de la institución educativa Carlota Sánchez de la ciudad de Pereira.*

Proyecto de grado. Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Ciencias de la Educación. Depto. de Psicopedagogía. Colombia.

Ministerio de Educación Nacional (2017). *Plan nacional decenal de educación 2016-2026. El camino hacia la calidad y la equidad.* Colombia.

Miranda, L. A. (2015). *Estrategias pedagógicas mediadas con las TIC-TAC, como facilitadores del aprendizaje significativo y autónomo.* Revista electrónica PalObra. N°15. Cartagena. 2015. P 214 – 241. Recuperado de http://revistas.unicartagena.edu.co/index.php/palobra/article/view/844/779

Molina, R. (2012) Tejiendo aprendizajes en red. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá. Pp. 113-142.

Molina, R. (2014). *Construcción del concepto de tecnología en una red virtual de aprendizaje*. (Tesis de Doctorado) Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad de Ciencias y Educación. Bogotá, Colombia.

Molina, R. (2015). Construcción del concepto de tecnología en una red virtual de aprendizaje. Enunciación, 20(1), pp. 10-25.

Monsalve, M. (2011). *Implementación de las TICs como estrategia didáctica para generar un aprendizaje significativo de los procesos celulares en los estudiantes de grado sexto de la institución educativa San Andrés del municipio de Girardota*. (Tesis de Maestría) Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Medellín, Colombia.

Mojica, P. (2016). *Propuesta didáctica centrada en el aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de la genética mendeliana en grado noveno a través de un*

ambiente virtual de aprendizaje. Universidad Pedagógica Nacional Departamento de Tecnología. Recuperado de http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/172/TO-19574.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Montoya, L. (2010). Utilización de las TICs en la enseñanza de las Ciencias. A'CiDd: II Congrés Internacional de Didàctiques 2010'. Girona: Universitat. Recuperado de http://www2.udg.edu/portals/3/didactiques2010/guiacdii/ACABADES%20FINALS/409.pdf

Navaridas, F., Santiago, R., & Tourón, J. (2013). Opinions from teachers in the Fresno area of Central California regarding the influence of mobile technology on their students' learning. RELIEVE - e-Journal of Educational Research, Assessment and Evaluation, 19(2), pp. 1-18.

Ouariachi, T., Olvera-Lobo, D. y Gutiérrez-Pérez, J. (2017). Evaluación de juegos online para la enseñanza y aprendizaje del cambio climático. ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, 35(1). pp. 193-214.

Onrubia, J. (2005). Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividad conjunta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento. RED. Revista de Educación a Distancia. pp. 1 - 16

Ortiz, C. (2009). Estrategias didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Revista de Educación y Pensamiento. Pp. 63 – 71

Pérez, M. y Pérez, Y. (2018). *Diseño de un objeto virtual de aprendizaje (OVA) sobre genética basado en los estilos de aprendizaje del modelo de Felder-Silverman.* (Tesis de pregrado). Universidad de Córdoba, Colombia.

Rodríguez, M., Padilla, V. y López, E. (2007). Cambio conceptual, aprendizaje afectivo y mediosvirtuales de aprendizaje. En: La voz de los investigadores en Psicología Educativa. Ed. Cultura de Veracruz, ISBN 970-9041-00-50. Recuperado de https://www.academia.edu/2967856/Cambio_Conceptual_Aprendizaje_por_Cuestionamiento_Aprendizaje_Afectivo_y_Medios_Virtuales_de_Aprendizaje

Romero, A y Muñoz, H. (2010). Aprendizaje basado en problemas (ABP) y ambiente virtual de aprendizaje (AVA). Magistro. 4 (7), pp 81 - 94

Salinas, J. (1997). *Nuevos ambientes de aprendizaje para una sociedad de la información*. *Revista Pensamiento Educativo, 20*. Pontificia Universidad Católica de Chile pp. 81-104 Recuperado de https://www.ses.unam.mx/curso2008/pdf/Salinas.pdf

Silva, A. & Benevides, A. (2015). Biotecnétika: Possibilidades do jogo no ensino de genética. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 14(1), pp. 55 - 76.

Silva, J. (2011). Diseño y Moderación de Entornos Virtuales de Aprendizaje. Barcelona: Editorial Universidat Oberta de Cataluña.

Silva, J. (27 diciembre de 2013). Entornos Virtuales de Aprendizaje una Oportunidad para Innovar en Educación [Entrada en blog]. Recuperado de http://juan-silva-quiroz.blogspot.com/2013/12/entornos-virtuales-de-aprendizaje-una.html

Stahl, G., Koschmann, T., & Suthers, D. (2006). Computer-supported collaborative learning: An historical. (Cesar Collazos, Trad.) In R. K. Sawyer (Ed.), Cambridge

handbook of the learning sciences (pp. 409-426). Cambridge, UK: Cambridge University Press. Recuperado de http://gerrystahl.net/cscl/CSCL_Spanish.pdf

Velasco, M. y Mosquera, F. (Sin fecha). Estrategias didácticas para el Aprendizaje Colaborativo. Recuperado de http://acreditacion.udistrital.edu.co/flexibilidad/estrategias_didacticas_aprendizaje_colaborativo.pdf

Zarazo, A. y Maldonado, J. (2013). Objeto Virtual de Aprendizaje para el fortalecimiento de las habilidades científicas en niños de grado 4 de básica primaria. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad de Ciencias de la Educación. Recuperado de http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/249

Anexos

I. Anexo 1 - Diseño del Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA)

Para el diseño del entorno virtual de aprendizaje se realiza un plan de acción a partir del formato diseñado por la maestría en educación en tecnología de la Universidad Distrital, el cual se enfoca en la etapa de análisis y la etapa de diseño; el formato se presenta a continuación.

1. Etapa de Análisis:

a. ¿Cuál es la necesidad de aprendizaje o situación problema que el EVA solucionaría?
Fortalecimiento los procesos de enseñanza y aprendizaje de la genética en el grado noveno del Colegio Técnico Menorah IED

b. ¿A quién va dirigido? ¿Qué características tiene (personales, socioeconómicas, de formación)?
El EVA se implementará con las estudiantes de grado noveno Colegio Técnico Menorah IED, las estudiantes están entre los 13 y 15 años, la mayoría son de estrato 3 y tienen acceso a un computador o celular con conexión a internet. Son estudiantes que presentan un buen manejo de herramientas ofimáticas y de diferentes aplicaciones para la creación de material.

c. ¿Cuáles son sus modos de aprendizaje preferidos? Mencione los medios utilizados para saberlo
Las estudiantes del colegio prefieren actividades colaborativas, interactivas como juegos para reforzar lo aprendido, algunas de las estudiantes entrevistadas prefieren solución de problemas y consultas y búsquedas a través de la Internet.

Se realizo una entrevista a las estudiantes.

d. ¿Cuáles son las metas de aprendizaje? ¿Las Competencias a desarrollar?
Describir y establecer la relación existente entre los ácidos nucleicos (ADN y ARN), las leyes de Mendel y la genética moderna, como principios básicos del paso de caracteres de generación en generación. Aplicar las tres leyes de Mendel mediante ejercicios prácticos.

INDAGAR
- Interpreta los componentes de los nucleótidos para la identificación de la secuencia de codones que codifica cada aminoácido.

- Identifica el proceso de traducción del material genético como fuente de producción de las proteínas para el funcionamiento de los diferentes organismos.

EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS

- Reconoce los componentes genéticos que intervienen en la herencia. Analizando las Leyes de Mendel en relación con las proporciones genéticas.
- Ilustra las características del ADN en las transposiciones hereditarias de generación en generación

USO COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

- Representa las transformaciones genéticas y hereditarias debido a las emisiones radioactivas en el ser humano.

VALORAR EL TRABAJO CIENTÍFICO

- Analiza la importancia de los avances científicos en pro del mejoramiento de enfermedades genéticas

e. ¿De qué tecnología dispone la población objeto?
La institución cuenta con tres salas de sistemas dotadas con 35 computadores con acceso a internet, además hay 30 tabletas (se encuentran desactualizadas y tienen problemas de conectividad), además, se cuenta con 10 portátiles en el laboratorio de Ciencias Naturales. A parte la mayoría de las estudiantes cuentan con celulares, computadores y tabletas además de conexión a internet.

f. ¿Qué habilidades tienen respecto a la tecnología?
Las estudiantes del Colegio Técnico Menorah IED presentan un buen dominio de las tecnologías digitales, además trabajan herramientas de la web 2.0 como foros, aplicaciones de creación de mapas conceptuales como cmaps tools y mindomo, aplicaciones de creación de presentaciones en línea como Prezi y Genial.ly entre otras. Además, manejan de manera adecuado el paquete de office.

g. ¿Cuál es el tema que se propone?
Fortalecimiento los procesos de enseñanza y aprendizaje de la genética en el grado noveno del Colegio Técnico Menorah IED

2. Etapa de Diseño:

a. Diseño Pedagógico: Describa:
   i. Modelo pedagógico que fundamenta el diseño (tendencia)
   Corriente constructivista.
   Esto debido a que el enfoque constructivista se enfoca en la construcción del conocimiento a través de actividades basadas en experiencias ricas en contexto. El constructivismo ofrece un nuevo paradigma para esta nueva era de información motivado por las nuevas tecnologías que han surgido en los últimos años. Con la llegada de estas tecnologías (wikis, redes sociales, blogs…), los estudiantes no sólo tienen a su alcance el acceso a un mundo de información ilimitada de manera

instantánea, sino que también se les ofrece la posibilidad de controlar ellos mismos la dirección de su propio aprendizaje.

La conexión entre la tecnología y el aprendizaje no es un hecho puramente coincidencial. Las aulas tradicionales resultan en muchos casos pobres para el soporte de la enseñanza, en cambio las nuevas tecnologías, si son utilizadas de manera efectiva, habilitan nuevas maneras para enseñar que coinciden mucho más con la manera como las personas aprenden.

En la interacción de los estudiantes con las nuevas tecnologías, se pueden aplicar los resultados que han mostrado muchas de las investigaciones que se encuentran relacionadas con el desarrollo cognitivo y el constructivismo, donde la conclusión ha sido la demostración de que el aprendizaje es más efectivo.

ii. Tipo de aprendizaje que apoya el EVA-AVA (Características)

Aprendizaje colaborativo.

El aprendizaje colaborativo es una estrategia didáctica que promueve el aprendizaje centrado en el estudiante basando el trabajo en pequeños grupos, donde los estudiantes con diferentes habilidades utilizan una variedad de tareas para mejorar su entendimiento sobre una materia. Cada miembro del grupo de trabajo es responsable no solo de su aprendizaje, sino de ayudar a sus compañeros a aprender. Este tipo de trabajo se caracteriza por varios elementos que están presente en este tipo de aprendizaje los cuales son la cooperación, la responsabilidad, la comunicación, el trabajo en equipo y la autoevaluación (Velasco y Mosquera, s. f.)

Cambio conceptual. En las aulas de clase los estudiantes no llegan con una mente sin información, si no que por el contrario ellos poseen conocimientos propios para interpretar los diferentes fenómenos del ambiente que los rodea, en algunos casos, esos conocimientos previos concuerdan con lo enseñado en clase, pero otras veces existen contradicciones entre sus conceptos y las ideas científicamente aceptadas. (Mahmud y Gutiérrez, 2010)

Teniendo en cuenta que el conocimiento cambia con el tiempo, y más en esta época dominada por el avance rápido de las tecnologías de la información, el cambio conceptual es definido como un aprendizaje que cambia una idea o concepto. En él, una concepción existente es cambiada o reemplazada para desarrollar una estructura conceptual que los estudiantes usarán para resolver problemas, explicar un fenómeno y el funcionamiento de su mundo; en cambio conceptual, una concepción existente se cambia fundamentalmente o incluso se reemplaza, y se convierte en el concepto (Davis, 2001)

iii. Características del papel del tutor y características del papel del estudiante

Tutor	Estudiantes
Desarrolla ambientes de motivación y participación	Responsabilidad individual y colectiva
Habilidades de comunicación escrita	Habilidades de comunicación escrita
Antelación a los conflictos de grupos que podrían darse para proponer soluciones efectivas	Respeto por el criterio de las demás personas
Habilidades organizativas y de planificación	Toma de decisiones de manera consensuada
Habilidades técnicas para el uso de las herramientas	Liderazgo
Habilidades de orientación para recomendar, informar y guiar a los estudiantes	Resolución de problemas
Habilidades para hacer valoraciones globales e individuales	Habilidades de negociación

iv. Estrategias didácticas por utilizar (en coherencia con el aspecto pedagógico.)

Trabajo colaborativo.
Solución de ejercicios sobre las temáticas trabajadas
Análisis y discusión en grupos.
Discusión y debates.
Lluvia de ideas.
WebQuest

v. Actividades de aprendizaje: descripción detallada de cada una de ellas y de las herramientas comunicativas y/o colaborativas a utilizar.

Trabajo colaborativo a través de la construcción de Wikis, presentaciones y sustentaciones de trabajos en grupo. (Leyes de – proceso de replicación, transcripción y traducción – código genético -clonación)
Construcción de un blog – donde se solucionen diferentes ejercicios relacionados con la herencia mendeliana – árbol genético
Creación de presentación – donde las estudiantes expliquen una de las leyes de Mendel.
Foros de debate -Lluvia de ideas ¿Qué entiendes por genética? - Leyes de Mendel caracteres genéticos - ADN y su importancia para la vida
Mapas conceptuales – los aminoácidos y sus funciones

vi. Actividades de evaluación: descripción detallada, criterios.

1. Foro 1 – ¿Qué sabes de la herencia y la genética? lluvia de ideas.
2. Presentación Interactiva – Leyes de Mendel.
3. Blog – Aplicación leyes de Mendel.
4. Wiki – Bases nitrogenadas y el proceso de replicación, transcripción y traducción.

5. Foro 2 – “El descubrimiento del ADN” – la importancia del ADN
6. Mapa Conceptual – los aminoácidos
7. Informe Google Drive – la clonación, pros y contras.
8. Debate – la clonación

Criterios de Evaluación
-Trabajo en aula y en la plataforma de manera individual y en equipo.
-Manejo de conceptos aprendidos y los relaciona con experiencias vividas.
- Puntualidad en entrega de los trabajos, talleres o tareas.
- Presenta la evaluación por competencias.
- Consulta y Realiza lecturas sobre los temas vistos durante el bimestre, los analiza y da su opinión al respecto.
-Construye proyectos de investigación fundamentados en la indagación como propuesta de trabajo

b. Diseño Comunicativo:

i. Diseño de interfaz: Distribución pantalla, imágenes, colores, logos, cabezotes.





ii. Metáfora por utilizar (en el curso o en los OVA incluidos)
“La herencia de nuestros antepasados” - Fortaleciendo la enseñanza de la genética en estudiantes de noveno.

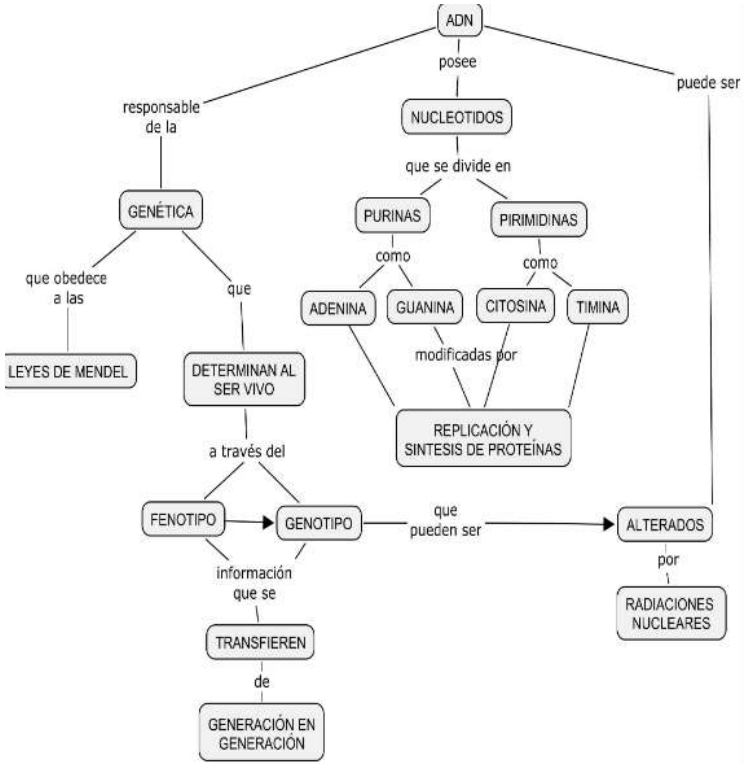
iii. Estilo de comunicación: unidireccional, bidireccional, multidireccional.
Descripción detallada del protocolo de comunicación a utilizar.
Comunicación Bidireccional
Chat: El módulo Chat permite mantener conversaciones en tiempo real con otros usuarios, sean profesores o alumnos. La comunicación a través del chat es multibanda (muchos usuarios pueden participar a la vez) y síncrona, en tiempo real.
Correo Electrónico: Es una herramienta de comunicación asincrónica (el emisor y el receptor no se comunican en tiempo real) que permite enviar mensajes y documentos a los participantes del curso. Estos mensajes pueden ser leídos en cualquier programa de correo.
Comunicación Multidireccional
Foro: puede ser utilizado para resolver dudas del estudiante por el profesor de modo que estas sean accesibles al resto de los estudiantes. Aunque resulta más

interesante, que además los propios compañeros puedan solucionar las dudas del estudiante, facilitando la creación de un ambiente de cooperación y ayuda entre los participantes en el curso.

Interacción presencial: Espacio donde el docente presentará y explicará las temáticas y las actividades a realizar por las estudiantes, además se responderán las dudas de estas.

c. Diseño de contenidos:

i. Estructura de la temática/ Sistema de representación/ Mapa conceptual.



ii. Diseño de guiones de los recursos a utilizar (textos, imágenes, multimedia, musicalización, sonido, enlaces, etc.)

Textos: estos se utilizarán para generar un acercamiento de los temas a tratar en la unidad

Imágenes: se utilizarán imágenes y gráficos de uso libre y de creación propia para ejemplificar las temáticas tratadas en los documentos

Presentaciones multimedia: Se utilizarán como recursos de apoyo para complementar las temáticas trabajadas

Material audiovisual: En este caso se usarán enlaces externos para la visualización de videos en YouTube relacionados con las temáticas trabajadas

d. Diseño Técnico:

i. Estructura modular: información, producción, interacción, ayudas y servicios de apoyo, acceso a software y aplicaciones.

Para el desarrollo de este EVA se necesitará:
-Acceso a una cuenta de correo electrónico, preferiblemente de Google.
-Manejo de aplicaciones como Genial.ly, Prezi, cmapstools, mindomo entre otras
-Manejo del paquete office u otro parecido

ii. Sistema de navegación, hipervínculos.

Aquí se presenta un ejemplo del contenido que se encontrará en cada uno de los temas



iii. Recursos por utilizar

SIMULACIONES
WIKI
BLOG
FOROS
CHAT
MENSAJERÍA

Estos recursos tienen como finalidad, primero generar un acercamiento a las temáticas a trabajar y segundo generar un aprendizaje significativo sobre el tema de la genética.

iv. Mapa de navegación, descripción de la estructura modular.

En el curso se distribuirá en este orden
Tema 1. Presentación del curso
Actividad 1– Lectura de los logros y sus indicadores
Foro 1 – ¿Qué sabes de la herencia y la genética? lluvia de ideas.
Tema 2. La herencia y Leyes de Mendel
Actividad 2 – Presentación Interactiva – Leyes de Mendel.
Actividad 3 - Blog – Aplicación leyes de Mendel.
Evaluación - QUIZ

Tema 3. Bases moleculares de la Genética
Foro 2 – Watson y Crick – "El descubrimiento del ADN"
Actividad 4 – Presentación Interactiva – Bases Nitrogenadas y el proceso de Replicación, Transcripción y Traducción.
Actividad 5– Mapa conceptual – Los aminoácidos y sus funciones
Evaluación – Juego
Tema 4. Las Mutaciones
Foro 3 – Accidente en Chernóbil – las alteraciones del ADN y las mutaciones.
Actividad 6 – Mapa conceptual – Tipos de Mutaciones
Tema 5. Proyecto de Síntesis
Opción 1 - Blog – Árbol genealógico de la familia teniendo en cuenta el tipo de sangre.
Opción 2 – Wiki – Enfermedades hereditarias y de carácter genético.
Glosario.

II. Anexo 2 - Instrumento para evaluar la pertinencia del Entorno Virtual de Aprendizaje - GeneTIC

Estimadas estudiantes:

Este formulario busca conocer su opinión sobre los contenidos y espacios virtuales del Entorno Virtual de Aprendizaje – GeneTIC de 1 a 5, en donde 1 es la valoración más baja y 5 la más alta.

LOS CONTENIDOS		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
1	¿Las temáticas responden a los logros propuestos para el periodo?					
2	¿Se establecen logros e indicadores de logros claros y coherentes con las actividades planteadas?					
3	¿La información provista para las estudiantes es precisa y coherente con los logros y temáticas establecidas?					
4	¿Los enlaces a videos y/o material bibliográfico son pertinentes y actualizados?					
5	¿Las actividades de aprendizaje son pertinentes con los logros planteados?					
6	¿Las temáticas trabajadas de manera presencial se retoman en el entorno virtual de aprendizaje?					
7	¿Las actividades de aprendizaje son coherentes con las temáticas y logros planteados?					
8	¿Las actividades de aprendizaje son coherentes con los tiempos para su desarrollo?					
9	¿Las evaluaciones son coherentes con las temáticas y las explicaciones dadas por el docente?					
10	¿Las rúbricas de evaluación son coherentes con las actividades a realizar?					

ESPACIO VIRTUAL		1	2	3	4	5
1	¿La presentación grafica de la plataforma es llamativa?					
2	¿La navegación por el espacio virtual es clara, intuitiva y rápida?					
3	¿Los enlaces están claramente etiquetados y colocados de manera consistente para evitar que la estudiante se pierda?					
4	¿Los materiales de apoyo cómo lecturas, videos y enlaces a otras páginas son de fácil acceso?					
5	¿La distribución de los temas en espacio virtual es clara y adecuada?					
6	¿Los materiales de estudio incluidos en el espacio virtual son claros y adecuados para el desarrollo del curso?					
7	¿Es sencillo utilizar la plataforma y encontrar las diferentes actividades que allí se encuentran?					
8	¿En el entorno virtual de aprendizaje, se prevén espacios para la discusión y los aportes colaborativos?					
9	¿Las instrucciones de las actividades son claras y coherentes?					
10	¿Los espacios y tiempos para las entregas de actividades son pertinentes?					

III. Anexo 3 -Encuesta sobre el uso de la tecnología

Encuesta sobre el uso de la tecnología

Respetada estudiante, responda las siguientes preguntas de acuerdo a la tenencia, acceso y uso de las tecnologías digitales.

*Obligatorio

1. **Dirección de correo electrónico** *

2. **Nombres y Apellidos** *

3. **Curso** *
   Selecciona todos los que correspondan.
   - [ ] 901
   - [ ] 902

4. **¿En su hogar tiene computador?** *
   Marca solo un óvalo.
   - ◯ Sí
   - ◯ No

5. **En su hogar cuentan con conexión a internet** *
   Marca solo un óvalo.
   - ◯ Sí
   - ◯ No

6. **Su conexión a internet en el hogar es:** *
   Marca solo un óvalo.
   - ◯ Ilimitada
   - ◯ Limitada (depende las gigas del plan)
   - ◯ Interrumpida (Solo se puede usar por algunos momentos del día)
   - ◯ No tengo internet en casa

7. **Posee alguno de estos elementos** *
Puede marcar más de uno
Selecciona todos los que correspondan.

- [ ] Computador portatil
- [ ] Smart TV
- [ ] Tableta o Ipad
- [ ] Computador de escritorio
- [ ] Celular inteligente - Smartphone

8. **Si posee smartphone, este cuenta con plan de datos** *
Marca solo un óvalo.

- ◯ Sí
- ◯ No
- ◯ No tengo celular

9. **Cuál o cuáles de estos programas o aplicaciones maneja adecuadamente.** *
puede marcar más de uno
Selecciona todos los que correspondan.

- [ ] Paquete de Office (Word, Excel, Power Point)
- [ ] Genial.ly
- [ ] Prezi
- [ ] PowToon
- [ ] Google drive y sus aplicaciones asociadas (Documentos, hojas de datos, Presentaciones)
- [ ] Edmodo
- [ ] Moodle
- [ ] Correo Electrónico
- [ ] YouTube
- [ ] Servicio de mensajeria en linea (Whatsapp, Messenger entre otros)
- [ ] Redes sociales (Facebook, Instagram entre otros)
- [ ] Blogs
- [ ] Wikis
- [ ] Editores de páginas web gratuitos (wix, Jimdo, wordpress)

10. **Ha recibido clase mediante aulas virtuales, como: Moodle o Edmodo** *
Marca solo un óvalo.

- ◯ Sí
- ◯ No
- ◯ No sabe

11. **¿Cuánto tiempo utiliza su celular o computador al día?** *

Marca solo un óvalo.

- ◯ menos de una hora
- ◯ de una a dos horas
- ◯ dos a cuatro horas
- ◯ más de 4 horas al día

12. **¿Para qué usa principalmente su celular o computador?** *

13. **¿Cuáles cree usted que serian las ventajas de usar un aula virtual en la clase de ciencias naturales?**

IV. Anexo 4 – Prueba por competencias (Leyes de Mendel)

COLEGIO TÉCNICO MENORAH I. E. D.

HUMANISMO Y TECNOLOGÍA UN PROYECTO DE VIDA, UN MAÑANA MEJOR.
DOCENTE JUAN CARLOS MONDRAGÓN
EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS – CIENCIAS NATURALES
GRADO _901 - 902 J.T_ - FECHA: _____

*NOMBRE*_____

PREGUNTAS DE SELECCIÓN MÚLTIPLE CON ÚNICA RESPUESTA.

1. En una población de gallinas el tamaño del huevo y la resistencia de la cáscara están determinados por los siguientes genes:

GEN	CARACTERÍSTICA
G	Huevos grandes
g	Huevos pequeños
R	Cáscara resistente
r	Cáscara frágil

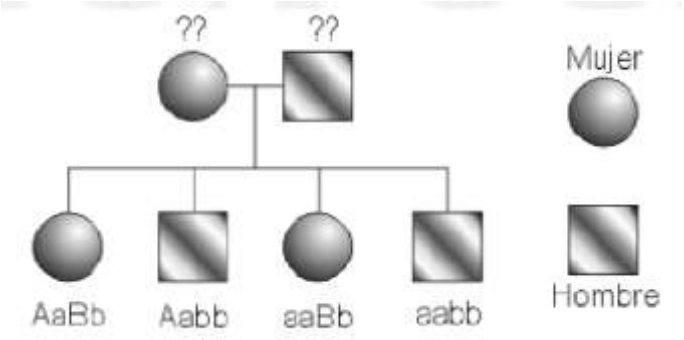
Si se quiere obtener una producción en la que todos los huevos sean grandes y con cáscara resistente es necesario cruzar gallinas con genotipos

A. GGRR x GgRr
B. GgRr x ggrr
C. GgRr x GgRr
D. GGRr x GgRr

2. En un organismo se estudiaron dos genes que codifican para características diferentes. Cada gen posee dos alelos (uno dominante y otro recesivo) y ambos cumplen con la ley de la segregación independiente postulada por Mendel. Un macho con genotipo **AaBb** para esta característica se cruza con una hembra que tiene genotipo **AABB** para esta misma característica. Entre las siguientes, la opción que muestra los tipos de gametos producidos por el macho y la hembra, y los posibles porcentajes de genotipos obtenidos al cruzar estos gametos es:

	Gametos del macho	Gametos de la hembra	% de fenotipos obtenidos al cruzar el macho con la hembra
A	**AB, Ab, aB, ab**	**AB**	**100% dominantes para ambos genes**
B	**AA, BB, aa, bb**	**AA, BB**	**100% recesivos para ambos genes**
C	**AB, Ab, aB, ab**	**AB**	**50% dominantes para el gen A 50% recesivos para el gen B**
D	**AA, aB, Ab, bb**	**AA, BB**	**75% dominantes para el gen A 25% recesivos para el gen B**

3. El siguiente esquema muestra la forma como se transmiten dos características en una familia.



De acuerdo con el genotipo de los hijos para estas características, el genotipo de los padres debería ser

A. AABB y AABB
B. aabb y aabb
C. AaBb y aabb
D. AABB y AaBb

4. En un medio de cultivo se mantienen moscas de la misma especie con las características y en los porcentajes que se indican en la tabla

Color de los ojos	Genotipo	Porcentaje
Rojos	RR	50%
Café	rr	50%

Teniendo en cuenta que hay la misma cantidad de machos y hembras de cada genotipo, y que todas las moscas tienen la misma probabilidad de cruzarse, se podría esperar que la condición genotípica de las moscas de ojos rojos de la siguiente generación sea con mayor probabilidad

A. homocigota
B. homocigota dominante
C. heterocigota
D. heterocigota codominante

5. La calvicie es ocasionada por un gen C' que en los hombres es de carácter dominante y en las mujeres recesivo tal como se muestra en la siguiente tabla:

Genotipo	Fenotipo en hombre	Fenotipo en mujer
C'C	Calvo	Cabellera abundante
C'C'	Calvo	Calva
CC	Cabellera abundante	Cabellera abundante

Un hombre de cabellera abundante se casa con una mujer “calva”. Los porcentajes fenotípicos esperados para los hijos varones de la pareja serían

A. 100% calvos.
B. 25% calvos y 75% de cabellera abundante.
C. 50% calvos y 50% de cabellera abundante.
D. 75% calvos y 25% de cabellera abundante.

6. Un individuo que tenga este genotipo **AABB, aabb, DDcc, DDCC** se dice que es:

A. Mono híbrido homocigoto
B. Mono híbrido
C. Dihíbrido heterocigoto
D. Dihíbrido

RESPONDA LAS PREGUNTAS 7 Y 8 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

En la siguiente tabla se encuentra la información de dos genes que se heredan y expresan separadamente, en una población de ardillas silvestres

GEN	CARACTERÍSTICAS PARA LA CUAL CODIFICA	GENOTIPOS	FENOTIPOS
A	COLOR DE PELO	AA	GRIS
		Aa	GRIS
		aa	CAFÉ
B	LONGITUD DE COLA	BB	LARGA
		Bb	LARGA
		bb	CORTA

7. Si se cruzan un macho y una hembra de color gris, heterocigotos para la característica del color, la probabilidad de encontrar en la descendencia una ardilla de color café es

A. 75%
B. 50%
C. 100%
D. 25%

8. Si se cruzan un macho y una hembra de color gris y cola larga, heterocigotos para ambas características, la probabilidad de encontrar en la descendencia una ardilla de color café y cola corta es de

A. 1 de cada 16

B. 9 de cada 16
C. 3 de cada 16
D. 6 de cada 16

V. Anexo 5 – Prueba por competencias (ADN)

COLEGIO TÉCNICO MENORAH I. E. D.

HUMANISMO Y TECNOLOGÍA UN PROYECTO DE VIDA, UN MAÑANA MEJOR.
DOCENTE JUAN CARLOS MONDRAGÓN
EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS – CIENCIAS NATURALES
GRADO _901 - 902 J.T_ - FECHA: _____

*NOMBRE*_____

PREGUNTAS DE SELECCIÓN MÚLTIPLE CON ÚNICA RESPUESTA.

1. Si el ADN la adenina (**A**) se aparea siempre con la timina (**T**) formando dos puentes de hidrógeno, y la guanina (**G**) siempre con la citosina (**C**) formando tres puentes de hidrógeno. La relación entre las bases nitrogenadas es
   A. Inversamente proporcional entre A y T
   B. Inversamente proporcional entre C y A
   C. Directamente proporcional entre A y T
   D. Directamente proporcional entre C y T

2. El ADN es una cadena doble y enrollada en forma de espiral, que se encuentra formada por nucleótidos que contienen en su estructura bases nitrogenadas, y las uniones que se dan entre ellas son enlaces complementarios, proponga la **cadena complementaria** en el siguiente fragmento de **ADN**: **A T A A G C C T A A**
   A. A T A A G C C T A A
   B. T A T T C G G A T T
   C. C A C C G A A A T T
   D. C C T A A A T A A G

3. Las células eucariotas realizan tres procesos fundamentales para su mantenimiento y reproducción: la replicación, la transcripción y la traducción. En un experimento con animales se modifica una de las moléculas que intervienen en estos procesos. Si esta modificación se evidencia en la descendencia de estos animales, es muy probable que la molécula modificada haya sido
   A. ADN
   B. ARN
   C. ATP
   D. Proteína

4. El color rojo de los tomates está determinado por una proteína formada por los siguientes aminoácidos

Ala –Cis – Val

En la siguiente tabla se muestra la secuencia de ARN mensajero (ARNm) que codifica un respectivo aminoácido (a.a.)

a.a	Ala	Cis	Val	Leu	Iso
ARNm	GUA	UGC	GUU	CUU	AUA

Al cosechar los tomates se observa que algunos presentan manchas blancas en su superficie. Estas manchas se deben a una mutación en solo uno de los nucleótidos del **ADN** que forma la proteína. ¿Cuál de las siguientes secuencias de **ADN, NO** presenta esa mutación?

A. TAT CAU CAA
B. CAT AGG GAA
C. CAT ACG CAA
D. CAT TAU CAA

5. Una mutación es el cambio de uno o varios nucleótidos del ADN de un individuo. Si la mutación se expresa en el cambio de una característica fenotípica del individuo se puede decir que

A. cambió el número de cromosomas
B. hubo formación de células haploides
C. no ocurrió síntesis de proteínas
D. se sintetizó una proteína diferente a la esperada

6. Si la secuencia de ADN para una proteína X es 3´- AATTGGCCTTAAGGCCTT – 5´ la secuencia de **ARN** mensajero es

A. 5´- TTAACCGGAACCGGAATT – 3´
B. 5´- UUAACCGGAAUUCCGGAA – 3´
C. 5´- UUAACCGGTTGGCCUUAA – 3´
D. 5´- TTAACCGGUUTTGGCCTT – 3´

7. La duplicación del ADN es un proceso que conlleva a la formación de más ADN, mientras que en la transcripción se forma ARN a partir de ADN. Se tiene la cadena de ADN ------> **A T G C G T** en donde la flecha señala el sentido en que es leída la secuencia durante la duplicación y/o la transcripción. De acuerdo con esto, las cadenas resultantes para estos dos procesos son

	Duplicación	Transcripción
A.	ATGCGT	UACGCA
B.	AUGCGU	UACGCA
C.	TACGCA	TACGCA
D.	UACGCA	AUGCCA

8. El ser vivo está formado por macromoléculas que generalmente son polímeros, esto es, moléculas, formadas por la unión de varias moléculas pequeñas similares. Así, los ácidos nucleícos (ADN y ARN) son cadenas de nucleótidos, las proteínas cadenas de aminoácidos y los polisacáridos cadenas de azúcares simples. Cuando la célula va a iniciar su proceso de división, debe primero replicar su ADN para lo cual necesita abundancia de

A. aminoácidos
B. ácidos grasos
C. nucleótidos
D. monosacáridos