

**MACROPROYECTO: VALIDACIÓN DE
PROPUESTA EDUCATIVA CON INVESTIGACIÓN
BASADA EN DISEÑO**

**(CASO: CONTENIDO NO LINEAL, CONCEPTO GENÉTICA
BÁSICA)**

Tesista:
ALBA INÉS ROJAS HURTADO

**MAESTRÍA EN COMUNICACIÓN EDUCATIVA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
Pereira, 2014**

MACROPROYECTO: VALIDACIÓN DE PROPUESTA EDUCATIVA CON INVESTIGACIÓN *BASADA* EN DISEÑO

(CASO: CONTENIDO NO LINEAL, CONCEPTO GENÉTICA BÁSICA)



Tesista:
ALBA INES ROJAS HURTADO

Directora:
LUZ ÁNGELA CARDONA
Magister en Comunicación Educativa
Universidad Tecnológica de Pereira

Documento presentado como requisito para optar al
título de:

Magister en Comunicación Educativa

**MAESTRÍA EN COMUNICACIÓN EDUCATIVA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
Pereira, 2014**

Nota de aceptación

Jurado

Jurado

Jurado

*A mi familia en especial, por ser el motor que impulsa mis acciones,
a mis compañeras de proyecto por su tolerancia y entrega, a la
directora de tesis y a todos los que de una u otra manera, tuvieron
que ver en la realización de este proyecto.*

Agradecimientos

A los docentes y personal administrativo vinculado a la Maestría en Comunicación Educativa de la Universidad Tecnológica de Pereira, que con su apoyo, colaboración y enseñanzas, me permitieron alcanzar una nueva meta, en el ascenso de mi carrera como profesional de la Educación.

A la Magister Luz Ángela Cardona, docente y tutora, quien me apoyó desde sus conocimientos en el campo de la investigación basada en diseño e hizo posible la realización de la presente tesis.

A mis compañeras de tesis por su incondicional apoyo en este proceso, por la amistad que me brindaron en todos los momentos compartidos.

A mi familia por el apoyo y la comprensión que me brindaron para llegar a la meta propuesta.

Tabla de contenido

| | |
|--|-----------|
| Resumen..... | 1 |
| Abstract..... | 3 |
| Introducción | 4 |
| 1. CAPÍTULO 1: | 7 |
| 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 7 |
| 1.2. JUSTIFICACIÓN | 8 |
| 1.3. OBJETIVOS | 10 |
| 1.3.1. Objetivo general | 10 |
| 1.3.2. Objetivos específicos..... | 10 |
| 2. CAPÍTULO 2: | 11 |
| 2.2. SUSTENTO TEÓRICO..... | 19 |
| 3. CAPÍTULO 3: | 27 |
| 3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO | 27 |
| 3.1.3. Fase 3: Diseño de los recursos tecnológicos | 37 |
| 3.1.4. Fase 4: Propuesta de validación | 38 |
| 4. CAPÍTULO 4: | 42 |
| PROPUESTA EDUCATIVA..... | 42 |
| 4.1. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE | 42 |
| 4.1.1. Desarrollo de los contenidos teóricos | 43 |
| 4.1.2. Contenidos y diseño de experiencias de la propuesta educativa | 44 |
| 4.2. METODOLOGÍA DE LA PROPUESTA EDUCATIVA GENÉTICA BÁSICA..... | 46 |
| 4.2.1. Estrategias y actividades de la propuesta | 47 |
| 4.3. DESCRIPCIÓN Y RESULTADOS DE LA PROPUESTA EDUCATIVA..... | 48 |
| 4.3.1. Sesión 1: Motivación a la propuesta educativa Genética Básica..... | 49 |
| 5. CAPÍTULO 5: | 81 |
| DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y HALLAZGOS..... | 81 |
| REFERENCIAS..... | 86 |
| APÉNDICES | 88 |
| APÉNDICE A..... | 89 |
| APÉNDICE B..... | 90 |
| ANEXOS..... | 91 |

ANEXO 1..... 92
ANEXO 2..... 96

Lista de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1. Enfoque metodológico del proceso de investigación. Fuente: elaboración propia. . | 27 |
| Figura 2. Fases del desarrollo de la propuesta educativa. Fuente: elaboración propia..... | 28 |
| Figura 3. Diseño de la propuesta. Fuente: elaboración propia..... | 32 |
| Figura 4. Enfoque teórico. Fuente: elaboración propia | 34 |
| Figura 5. Competencias. Fuente: elaboración propia. | 35 |
| Figura 6. Esquema de la propuesta. Fuente: elaboración propia. | 36 |
| Figura 7. Genética, propuesta no lineal. Fuente: elaboración propia. | 42 |
| Figura 8. Contenidos de la propuesta Genética Básica. Fuente:elaboración propia..... | 44 |
| Figura 9. Estructura de la página virtual Genética Básica. Fuente: elaboración propia. | 49 |
| Figura 10. Gráfico resultado postest. Fuente: elaboración propia | 52 |
| Figura 11. Encuesta TIC. Fuente: elaboración propia. | 53 |
| Figura 12. Resultados encuesta diagnostica TIC. Fuente: elaboración propia. | 54 |
| Figura 13. Mapa conceptual ADN. Fuente: elaboración propia. | 56 |
| Figura 14. Imágenes ingeniería genética. Fuente (www.google.com.co/search?q=imagenes).58 | |
| Figura 15. Collage mutaciones. Fuente: estudiantes grado noveno Institución Educativa Bombay (www.google.com.co/search?q=imagenes)..... | 59 |
| Figura 16. Personajes de ciencia. Fuente: elaboración propia (www.google.com.co) | 61 |
| Figura 17. Genética de Mendel. Fuente: elaboración propia | 67 |
| Figura 18. Evidencia fotográfica del desarrollo de la sesión 8. Fuente: Elaboración propia .. | 68 |
| Figura 19. Mapa mental leyes de la herencia. Fuente: elaboración propia (www.google.com.co)..... | 69 |
| Figura 20. Alcances de la genética. Fuente: www.youtube.com/watch. | 71 |
| Figura 21. La genetica en el entorno. Fuente: elaboración propia..... | 74 |
| Figura 22. Evidencia fotográfica del desarrollo de la sesión 10. Fuente:elaboración propia . | 75 |

| | |
|--|----|
| Figura 23. Postest conocimientos genetica básica. Fuente:elaboración propia | 77 |
| Figura 24. resultados del postest. Fuente:elaboración propia..... | 78 |

Lista de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Antecedentes de estudios relacionados con las TIC | 12 |
| Tabla 2. Programa estratégico de uso de TIC | 18 |
| Tabla 3. Dificultades reales..... | 31 |
| Tabla 4. Contenidos de la propuesta | 45 |
| Tabla 5. Aplicación y resultado de la prueba conocimientos previos Genética | 51 |
| Tabla 6. Resultados desempeño conocimientos previos | 52 |
| Tabla 7. Resultado de la aplicación de la encuesta manejo y uso de las TIC | 54 |
| Tabla 8. Aplicación y resultados de la experiencia..... | 57 |
| Tabla 9. Aplicación y resultado de la experiencia Expongo mis ideas..... | 59 |
| Tabla 10. Aplicación y resultado de la experiencia pensamientos profundos | 62 |
| Tabla 11. Personajes y aportes a la genética..... | 64 |
| Tabla 12. Resultados de la aplicación la Genética ayer y hoy..... | 66 |
| Tabla 13. Resultados sesión valoro aportes de Mendel | 70 |
| Tabla 14. Resultados e interpretación sesión 9..... | 72 |
| Tabla 15. Aplico conceptos genéticos en mi entorno | 75 |
| Tabla 16 . Resultado desempeño postest | 78 |
| Tabla 17. Resultado e interpretación postest | 79 |
| Tabla 18. Discusión de resultados y hallazgos | 81 |

Resumen

El presente trabajo de investigación *Validación de Propuesta Educativa con investigación basada en diseño para la enseñanza del concepto Genética Básica mediante la plataforma <http://albainesrojas.wix.com/geneticabasica>*, tuvo como finalidad profundizar sobre los procesos cognitivos, comunicativos y tecnológicos que se generaron en los cuarenta estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Bombay del municipio de Dosquebradas (Risaralda), durante el desarrollo de prácticas educativas integradas con las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

La validación del trabajo, se consolidó en seis meses, donde se aplicaron sistemáticamente los conceptos de la genética básica, a través de experiencias dispuestas en la página, como espacio de consulta e interacción.

La página Genética Básica funciona como una biblioteca virtual, nutrida de conceptos genéticos como: estructura de los ácidos nucleicos, genética mendeliana, proyecto genoma humano, la clonación, ingeniería genética. Se encuentra dividida en sesiones: la primera parte consta de la motivación, donde se invita al estudiante a sumergirse en el maravilloso mundo de la genética; posteriormente los conceptos a desarrollar expuestos de forma no lineal a través de mapa conceptual, y por último los contenidos y las producciones de los estudiantes.

En consonancia con Cañas y Badilla (2005), esta propuesta de investigación surgió de la necesidad de:

Mirar al mundo, desde una perspectiva menos lineal, más compleja y relacional. En particular, la educación enfrenta el reto de evolucionar sus concepciones, métodos y técnicas para integrarse, armónicamente, con el rápido avance del desarrollo científico, tecnológico, ambiental y social (p. 3).

En respuesta al anterior planteamiento, la presente tesis buscó indagar sobre los procesos cognitivos, comunicativos y tecnológicos que se generaron en los estudiantes a partir de la implementación de la propuesta educativa en un entorno presencial con apoyo de herramientas tecnológicas, como una forma de dinamizar y enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje.

El enfoque del estudio se fundamentó en el constructivismo, donde el estudiante es protagonista de su propio aprendizaje, y el conectivismo, que sostiene que el conocimiento se comparte a través de una red de conexiones y por tanto, permite que el aprendizaje surja como consecuencia de la capacidad de construir y atravesar esas redes.

Los resultados de la aplicación de la experiencia no lineal basada en diseño a los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Bombay, permitió demostrar que esta metodología contribuye a la obtención de aprendizaje significativo en los conceptos cognitivos propios de la genética, al desarrollo de habilidades comunicativas y tecnológicas.

Palabras clave: propuesta educativa, conectivismo, investigación basada en diseño, TIC, procesos cognitivos, comunicativos y tecnológicos.

Abstract

The present paper about *an educative proposal validation through the design based research for the genetics concept teaching in the web page: basics genetic <http://albainesrojas.wix.com/geneticabasica>*, had as an aim to inquire about the cognitive, communicative and technological processes involved and generated by the students in the development of educational practices integrated with the Information and Communication technologies.

Consistent with Reeds and Badilla (2005), this research proposal arose from the need to:

Look at the world, from a different perspective less lineal, more complex and relational. In particular, the education faces the challenge of advance in its conceptions, methods and techniques in order to interact harmonically with the urgent progress in the scientific, technological, environmental and social field (p. XX).

In response to the previous approach, the present thesis looked for investigate the cognitive, communicative and technological processes developed by the students based on the implementation in a face-to-face environment with the support of the technological tools as a way to dinamize and improve the teaching-learning processes.

The emphasis of this study was based on the constructivism theory, where the student is the protagonist of his own learning, and the connectivism which suggest that the knowledge is shared maintaining connections, therefore, this permits the emergency of learning as a consequence of building and going through that connections.

Introducción

La educación es un proceso dinámico que ha evolucionado a través del tiempo y que ha venido ajustándose a las necesidades y sucesos socio-histórico-culturales de cada momento. Es así como los diferentes enfoques y teorías del aprendizaje han tratado de dar solución a los problemas educativos propios de cada contexto. La época actual, llamada era digital, con el auge de las TIC y su gran impacto en la vida cotidiana de los jóvenes, las convierten en un potencial para la innovación de la práctica pedagógica.

Con el objetivo de indagar sobre las relaciones cognitivas, comunicativas y tecnológicas que se generan en una propuesta de enseñanza-aprendizaje, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué procesos cognitivos, comunicativos y tecnológicos se generan en los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Bombay del municipio de Dosquebradas (Risaralda) a partir de la implementación de una propuesta educativa no lineal con investigación basada en diseño para la enseñanza del concepto *Genética Básica* a través de la plataforma educativa <http://albainesrojas.wix.com/geneticabasica?>

La presente investigación tiene un enfoque constructivista, esencialmente epistemológico, que sostiene que todo conocimiento es construido como resultado de procesos cognitivos dentro de la mente humana, donde los estudiantes se autorregulan y participan plenamente en el proceso de aprendizaje, y en el que el docente se convierte en agente facilitador, orientador y dinamizador del proceso de educativo (Mazarío y Mazarío, 2005).

En la actual era digital se concibe la construcción del conocimiento en red gracias a la inclusión de las nuevas tecnologías y las conexiones que estas generan,... las cuales dan lugar al aprendizaje en tanto proceso que ocurre dentro de una amplia gama de ambientes. De acuerdo con Siemens (2004).

Para Siemens (2004), el punto de partida del conectivismo es el individuo. Donde el conocimiento personal se compone de una red que alimenta a organizaciones e instituciones, las que a su vez retroalimentan a la red proveyendo nuevo aprendizaje para los individuos. Este ciclo de desarrollo del conocimiento (personal a la red, de la red a la institución) les permite a los aprendices estar actualizados en su área mediante las conexiones que han formado. Se entiende entonces que en la implementación de prácticas educativas, las TIC no solamente son ayudas amplificadoras de la actividad conjunta de profesores y estudiantes, sino que también potencian formas de pensar y de actuar en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es así como Siemens (2004), define el aprendizaje como un proceso en el que el conocimiento depende de la diversidad de opiniones que se dan a partir de la alimentación y mantenimiento de los nodos o fuentes de información especializados para facilitar el aprendizaje continuo, ya que el conocimiento es dinámico. Por lo tanto, una decisión correcta hoy puede estar equivocada mañana, debido a alteraciones en el entorno informativo que afecta la decisión.

Así, la presente investigación consistió en el diseño y aplicación de una propuesta pedagógica que integró las TIC y las prácticas educativas a través del desarrollo de contenidos y actividades no lineales, donde los estudiantes accedieron a la información en un espacio presencial y virtual. A partir de este proceso se registraron periódicamente las observaciones realizadas en cada uno de los espacios, teniendo en cuenta las interacciones sociales: docente investigador-estudiante y estudiante-estudiante.

El desarrollo de este trabajo se dividió en cuatro fases:

La fase 1 consistió en la revisión del estado del arte de estudios relacionados con la investigación basada en diseño y currículos no lineales, donde se hicieron pocos hallazgos. Posteriormente se seleccionó el grupo de estudio: 40 estudiantes (23 niños y 17 niñas entre los 14 y 17 años de edad del grado noveno la Institución Educativa Bombay de Dosquebradas [Risaralda]) para la validación de la propuesta educativa *Genética Básica*. Luego se procedió a indagar sobre los conocimientos previos que los estudiantes tenían sobre el concepto a desarrollar (*Genética Básica*), el manejo básico de las herramientas tecnológicas (anexo 1) y los procesos comunicativos observados en la práctica educativa, mediante la aplicación de un pretest (anexo 2).

La fase 2 tuvo como objetivo principal el diseño de los contenidos a desarrollar en las diez sesiones proyectadas para la validación de la presente propuesta educativa, desde un enfoque cognitivo, tecnológico y comunicativo.

La fase 3 implicó el diseño y selección (para cada sesión de trabajo) de los recursos tecnológicos apropiados para el desarrollo de competencias a nivel cognitivo, tecnológico y comunicativo de los estudiantes, partiendo de habilidades como la comprensión lectora, el establecimiento de relaciones, escribir con significado, comunicar ideas. Estos contenidos se incorporaron a la herramienta tecnológica wix, <http://albainesrojas.wix.com/geneticabasica> de tal manera que los estudiantes pudieran ingresar a ella de una forma no lineal y de acuerdo con sus propias necesidades de aprendizaje.

La fase 4 tuvo como meta la aplicación de la propuesta. Tras el acopio de las experiencias, interacciones, aportes de los estudiantes y la dinámica misma de cada sesión de enseñanza-aprendizaje, se hizo la respectiva retroalimentación de los contenidos con el fin de mejorar el diseño de los mismos y así lograr la validación del estudio a partir de los conceptos teóricos inmersos en la didáctica y la pedagogía.

Finalmente, con base en los resultados se procedió al respectivo análisis e interpretación de los datos. Estos arrojaron importantes hallazgos frente a las habilidades cognitivas, comunicativas y tecnológicas, desarrolladas por los estudiantes, durante la interacción con las tareas propuestas y las herramientas tecnológicas, bajo el concepto de la Genética Básica, a través del diseño y validación de la presente propuesta, la interacción entre los estudiantes, el reto de reorientar nuestras prácticas educativas, el aprendizaje significativo mediante la puesta en práctica de la no linealidad, la interacción con los recursos tecnológicos y las TIC como apoyo en el proceso educativo.

En la implementación de este diseño se lograron aprendizajes cognitivos significativos, relacionados con el apropiado de conceptos básicos de la genética, habilidades para relacionar los conocimientos y actitud favorable para la búsqueda de información precisa. En relación con la categoría comunicativa, los estudiantes adquirieron habilidades para expresar saberes, sentimientos y opiniones en espacios presenciales y virtuales. Las habilidades tecnológicas adquiridas se evidenciaron en la utilización de las herramientas de manera creativa en la presentación de los trabajos propuestos.

De acuerdo con Hernández y Muñoz (2012):

El impacto, la efectividad y la capacidad transformadora de las TIC se genera en la relación de tres elementos, estudiantes y profesores alrededor de los contenidos de enseñanza y aprendizaje y de la actividad conjunta como función moduladora del impacto de las TIC en las prácticas. Tienen en cuenta tres criterios, que establecen la efectividad de los usos en los procesos de enseñanza y aprendizaje, ellos son el diseño tecnológico, el diseño pedagógico y las normas y procedimientos de uso que estudiantes y profesores organizan para el desarrollo de la actividad conjunta (p. 12).

En ese mismo sentido, Hernández y Muñoz (2012), advierten que los instrumentos tecnológicos sirven como mediadores y permiten desarrollar procesos individuales, grupales, comunicativos y sociales, «que varían en función de las propiedades y características de cada recurso» (p. 13).

En la elaboración del proyecto, se recurrió a diversas fuentes de información como:

www.google.com.co/search?q=imagenes, www.youtube.com/watch,
Mailto:revista@inie.ucr.ac.cr Universidad de Costa Rica,
[/www.google.com.co/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=historia+del+municipio+de+dosquebradas+Risaralda](http://www.google.com.co/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=historia+del+municipio+de+dosquebradas+Risaralda),
<http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-channel.html>,
http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esobiologia/4quincena6/4quincena6_contenido_s_3a.htm, <http://edutecnologiautem.wordpress.com/el-conectivismo-de-george-siemens/>,
[//lirias.kuleuven.be/bitstream/123456789/273149/1/Design-basedResearch](http://lirias.kuleuven.be/bitstream/123456789/273149/1/Design-basedResearch),
<http://www.psicopedagogia.com/definicion/aprendizaje%20significativo><http://www.multiversidadreal.edu.mx/que-es-el-pensamiento-complejo.html>, <http://www.eduteka.org/modulos/4/91/>

1. CAPÍTULO 1:

FORMULACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMA

En este primer capítulo se expondrá el problema educativo presente en la Institución Educativa Bombay, al igual que los argumentos que justifican la implementación de la propuesta no lineal basada en diseño, como aporte a la solución de dicha dificultad. También se presentan los objetivos, que pretende alcanzar el diseño de investigación.

1. 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la Institución Educativa Bombay del municipio de Dosquebradas (Risaralda), se viene presentando una profunda preocupación al interior de las familias de los estudiantes, que año tras año, ven como sus hijos no terminan satisfactoriamente su proceso escolar, recurriendo al cambio de institución, solicitud de acompañamiento psicológico y quejas reiteradas a los organismos institucionales. Esta inquietud permea también a los docentes y la comunidad educativa en general, debido a la apatía de los educandos hacia las labores académicas, la deserción escolar, la repitencia y el bajo nivel académico, entre otros. Estos aspectos ponen en alerta, no solo a este núcleo educativo en particular sino a la nación en general, por tratarse de una situación generalizada que merece la atención de los entes involucrados, y que permite cuestionar la forma como se ha efectuado la práctica educativa formal a lo largo de la historia, pues dificultades como la barrera generacional que se presenta entre los docentes y los estudiantes, o el choque entre las diferentes formas de pensar y percibir el mundo, son habituales y reiteradas. Estos factores son generadores de conflicto y dificultando el aprendizaje como el establecimiento de relaciones de cordialidad y confianza.

Las diferentes transformaciones que ha tenido la educación a lo largo de la historia, se han ajustado a las demandas del momento y siempre han estado cuestionadas por la calidad y capacidad para resolver los problemas que exigen su participación. En los últimos diez años,

este concepto ha cobrado vigencia debido a las mediciones nacionales e internacionales, que han servido como parámetro de calidad y donde el país ha salido mal librado, como es el caso de las pruebas PISA. Tomando como base este resultado el gobierno en presencia del ministerio de educación, pretende realizar transformaciones educativas profundas, tomando como punto de partida los países que van a la vanguardia de estos resultados.

En la actualidad el problema se agudiza debido a la inserción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la vida diaria de los jóvenes, quienes tienen su cotidianidad centrada en la interacción con artefactos que, por su novedad y continuo cambio, los mantienen a la expectativa. Además, tales artefactos han producido cambios significativos en los procesos comunicativos y de aprendizaje. Así, el acontecer individual pasa a un segundo plano y se transforma en constante interacción colectiva.

Por el contrario, en la escuela —espacio donde los jóvenes pasan largas temporadas y que conserva un esquema tradicional— ocurre un fenómeno inverso, y por diversas razones, no ha podido vincular las tecnologías de manera efectiva a la práctica educativa. Algunas de esas razones que se transforman en obstáculos visibles que deben ser revisados para poder introducir teorías y tecnologías que den respuesta a las necesidades de los estudiantes y la sociedad en general, son: la falta de recursos en las instituciones del estado, la visión desfavorable de algunos sectores que conciben a la tecnología como la causante de la mayoría de los problemas educativos, y la resistencia de muchos docentes a la interacción con las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC).

La vinculación de las nuevas tecnologías a la labor educativa, no debe ser vista como la panacea que solucionara todos los problemas educativos, debido a la complejidad que estos representan; se debe concebir como un recurso didáctico soportado por conceptos y teorías pedagógicas. Para poder lograr el uso crítico de las tecnologías de la información y la comunicación, el docente como todos los actores involucrados en estos procesos, requieren de formación y asimilación del recurso en la práctica educativa, abandonando el temor al cambio, pero también se hace indispensable el papel del estado, suministrando los recursos y capacitaciones.

1.2. JUSTIFICACIÓN

La educación es un proceso dinámico que ha evolucionado a través del tiempo ajustándose a las necesidades y sucesos socio-histórico-culturales del momento. Es así como los diferentes enfoques y teorías del aprendizaje han tratado de dar solución a los problemas educativos propios de cada contexto y los aportes más significativos de cada teoría se siguen aplicando y han servido como antecedentes de las nuevas. Pero no se puede negar que todavía se aplican

viejas teorías, que resultan obsoletas y conviven con aquellas que están en la vanguardia del desarrollo de la ciencia y la tecnología.

La coyuntura nacional actual, requiere cambios de fondo en los procesos educativos, por tratarse de una problemática compleja, reflejada en la baja calidad, la deserción escolar, que agrava los problemas de trabajo infantil y delincuencia; el alto consumo de sustancias psicoactivas dentro de las instituciones, el abandono de los entes estatales en el acompañamiento a estas dificultades; la gratuidad propuesta por el gobierno solo cubre lo relacionado con el costo de las matriculas y pensiones.

El contexto actual exige cambios fundamentales en las estrategias didácticas, donde se asuma de una vez por todas la era digital en la que estamos inmersos: no se puede separar de los procesos educativos. Se reconoce también que los procesos de aprendizaje varían entre los individuos en función de factores como las interacciones sociales, los esquemas mentales, algunos agentes genéticos y nutricionales, entre otros; aspectos que han sido involucrados en sus postulados por los teóricos de la educación.

La situación descrita amerita sumar esfuerzos para dinamizar la práctica educativa en la Institución Educativa Bombay—y las instituciones educativas en general—, aprovechándose de la fluida relación que los jóvenes sostienen con las nuevas tecnologías e incorporando objetivos pedagógicos que les resulten atractivos. Se trataría de ampliar su uso, de combinar la enseñanza presencial y virtual apoyándose en los recursos de la red para favorecer los procesos comunicativos, de la construcción colectiva de conceptos académicos, y del desarrollo de habilidades y destrezas para acceder a cualquier tipo de información en el momento oportuno. Se transforma así la interacción de los estudiantes con la red, trascendiendo a la producción y dejando de lado el simplista papel de usuarios.

La modalidad educativa *B- Learning* permite extender de manera dinámica el uso del aula escolar al involucrar la ciencia de las redes y la complejidad. Aquí lo esencial es la conexión; y los educandos, además del aprendizaje que obtienen en las diferentes interacciones con personas, símbolos, imágenes y todo aquello que se tiene en circulación, también pueden apropiarse de saberes dirigidos desde la escuela.

1.3. OBJETIVOS

A continuación se exponen los objetivos que orientaran todo el proceso investigativo

1.3.1. *Objetivo general*

Validar una propuesta educativa no lineal con investigación basada en diseño, utilizando herramientas tecnológicas para la orientación del concepto *Genética Básica* y profundizar sobre los procesos cognitivos, comunicativos y tecnológicos que se generan en los estudiantes del grado noveno de la institución Educativa Bombay del municipio de Dosquebradas (Risaralda).

1.3.2. *Objetivos específicos*

- Diseñar una propuesta curricular no lineal del concepto *Genética Básica* del área de Ciencias Naturales, para el grado noveno de la básica secundaria de la Institución Educativa Bombay del municipio de Dosquebradas (Risaralda), involucrando las TIC.
- Constituir material interactivo educativo web no lineal con los contenidos propuestos en la planeación curricular del concepto *Genética Básica* del área de Ciencias Naturales del grado noveno de la Institución Educativa Bombay del municipio de Dosquebradas (Risaralda).
- Validar la propuesta curricular no lineal basada en diseño del concepto *Genética Básica* del área de Ciencias Naturales integrada con las Tecnologías de la Información y comunicación, en el grado noveno de la Institución Educativa Bombay del municipio de Dosquebradas (Risaralda).

2. CAPÍTULO 2:

ESTADO DEL ARTE Y MARCO TEÓRICO

En este capítulo se presentan estudios relevantes relacionados con el tema de la investigación no lineal basada en diseño, al igual que algunos referentes del papel de las tecnologías de la Información y la Comunicación en la educación, también se vinculan apartes del plan del ministerio de comunicaciones para la vinculación de las tic en sector educativo, y por último, las teorías y autores que sustentan el presente proyecto de investigación

2.1. ANTECEDENTES

A lo largo de la historia, los procesos educativos han sido acompañados de las herramientas tecnológicas propias de cada época. La imprenta de Gutenberg, por ejemplo, revolucionó el que hacer educativo a partir del siglo XV, en tanto que la máquina de escribir, la radio, la televisión, los computadores, y actualmente las TIC, hacen parte de la práctica educativa que en su implementación inicial y por su carácter innovador, llenan parcialmente las expectativas sociales.

Aunque, el rol que la tecnología desempeñará en los procesos de enseñanza-aprendizaje, aún aparece borroso. A este respecto, Gros (2012), señala:

Después de treinta años de investigación, todavía hay una ingenua suposición de que la tecnología por sí misma mejora el aprendizaje. Por ello, es frecuente encontrar trabajos sobre las Tics en educación sustentados sobre un enfoque muy ingenuo que considera que la tecnología transforma las prácticas educativas (p .2).

Con la implementación de las TIC en la educación, surgieron en la comunidad educativa diversos interrogantes; desde los más pesimistas, que se preguntaban si estas desplazarían la labor del maestro, si se acercaba el final de la formación presencial; hasta los optimistas más cándidos, que las consideraban como la panacea de la educación. Sin embargo, estudios como el de Vidal (2005) han demostrado que la tecnología —o el manejo técnico de la misma— no

determina qué tan significativo puede ser el aprendizaje para el estudiante. Es así como se hace importante el acompañamiento de un enfoque teórico.

Antecedentes de la investigación basada en diseño

En la siguiente tabla se relacionan algunas experiencias realizadas sobre la vinculación de las TIC en procesos de enseñanza- aprendizaje en diferentes áreas del conocimiento, recurriendo a pensum no lineales. (<https://www.google.com.co/search?>)

Tabla 1. Antecedentes de estudios relacionados con las TIC

| AUTOR | TÍTULO | RESUMEN | BIBLIOGRAFÍA |
|-----------------------------|---|---|--|
| Vidal Puga, María Del Pilar | Investigación de las TIC en la educación | En este artículo se lleva a cabo un recorrido histórico por la investigación de las Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación. Se recogen y agrupan un buen número de investigaciones, de ámbito nacional e internacional, realizadas en las últimas décadas hasta la actualidad. Esta recopilación tiene como objetivo ofrecer un acercamiento a los temas que centran la atención de los investigadores del área y detectar la existencia de algunas líneas de investigación comunes. | RELATEC:Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa www.google.com.co/webhp? |
| Vidal (2005) | “Las influencias de las nuevas tecnologías en el desarrollo organizativo y profesional de los centros educativos. Estudio de la situación en Galicia” | De acuerdo con los resultados de una investigación realizada por el grupo Stellae1, basada en el uso de las tics en algunas escuelas de Galicia; las herramientas tecnológicas sirven de refuerzo en las prácticas dinámicas de clase mas no se constituyen en innovación. Lo cual indica falencias en el sistema didáctico de enseñanza a través de las TIC, como bien lo señala Vidal (2005) en sus conclusiones de investigación. | Vidal, Mª.P. (2006). Investigación de las TIC en la educación, Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, 5 (2), 539-552. [http://www.unex.es/didáctica/RELATEC/sumario_5_2.htm] |

| | | | |
|---|--|---|--|
| <p>Hernández Nieto, Liz Karen y Muñoz, Aguirre Luisa Fernanda</p> | <p>Usos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en un proceso formal de enseñanza y aprendizaje en la educación básica.</p> | <p>El propósito de esta investigación es interpretar los usos pedagógicos de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), en una unidad didáctica de enseñanza y aprendizaje; realizando el contraste entre los usos pedagógicos potenciales con los usos desarrollados de las TIC, identificados en una unidad didáctica de comprensión y producción de noticias.</p> | <p>Tesis (Magister en Educación). Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ciencias de la Educación. Maestría en Educación, 2012</p> <p>http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesisd/extoyanexos/37133H557.pdf</p> |
| <p>Cañas, J. y Badilla S, E. (2005)</p> | <p>Pensum* No Lineal: Una Propuesta Innovadora Para El Diseño De Planes De Estudio</p> | <p>El propósito de este artículo, es presentar organizadores conceptuales con la ayuda de organizadores tecnológicos multimediales que permiten el diseño de pensum no lineal y evidencien la multi-relacionalidad de sus partes, como una alternativa para la educación el mundo actual.</p> | <p>Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación ISSN (Versión electrónica): 1409-4703 revista@inie.u.cr.ac.cr Universidad de Costa Rica</p> |
| <p>Manuel Área Moreira</p> | <p>El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos. Un estudio de casos I</p> | <p>En este artículo se ofrece una síntesis de los resultados más destacables de un proyecto de investigación con el que se ha pretendido analizar el proceso de integración pedagógica de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en las prácticas de enseñanza y aprendizaje de centros de educación infantil, primaria y secundaria de Canarias.</p> | <p>Universidad de La Laguna. Facultad de Educación. Departamento de Didáctica e Investigación Educativa. Tenerife, España.</p> <p>http://www.revistaeducacion.mec.es/re352/re352_04.pdf</p> |

| | | | |
|--|--|---|--|
| <p>Diana Lorena Rendón Mayra Julieth Toro Pereira Marzo, 2.012</p> | <p>Las prácticas educativas con apoyo de TIC en la capacitación superior. Estudio de caso en la Universidad Tecnológica de Pereira</p> | <p>La investigación está basada teóricamente en el enfoque Constructivista de origen Sociocultural, que asume la construcción del conocimiento desde la interacción de los sujetos en los contextos sociales y culturales de enseñanza y aprendizaje, en los que las TIC, son ayudas amplificadoras de la actividad conjunta de profesores y estudiantes. Como objetivo se plantea, Interpretar los usos pedagógicos reales de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), en procesos de enseñanza y aprendizaje universitarios.</p> | <p>Universidad Tecnológica de Pereira Facultad Ciencias de la Educación Maestría en Educación</p> <p>http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/2823/1/37133486132L847.pdf</p> |
| <p>Lic. Benito Hamidian, Gina Soto, Yenitza Poriet</p> | <p>Plataformas Virtuales de Aprendizaje: una estrategia innovadora en procesos educativos de recursos humanos</p> | <p>El contexto del presente estudio se centra en la Escuela de Relaciones Industriales (ERI) de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Carabobo, estableciéndose como objetivo general: Describir las plataformas virtuales de aprendizaje como estrategia innovadora en procesos educativos de Recursos Humanos. Se desarrolló una investigación aplicada, de campo y descriptiva. Entre las principales conclusiones se pueden señalar que los docentes objeto de estudio, poseen una actitud altamente favorable hacia el uso de plataformas virtuales para ser incorporadas como nuevas estrategias de aprendizaje.</p> | <p>Universidad de Carabobo - Facultad de Ciencias Económicas y Sociales (FACES) – Escuela de Relaciones Industriales - Campus Barb</p> <p>http://www.utn.edu.ar/aprobedutec07/docs/266.pdf</p> |
| <p>Arango, J, A. (2013)</p> | <p>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: Institución Educativa Dinamarca del municipio de Medellín</p> | <p>Este trabajo final de maestría presenta el diseño y aplicación de una estrategia para la enseñanza de la genética mediada por el uso de las Tecnologías de la Información y la comunicación (TIC), con el fin de propiciar aprendizajes significativos en los estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Dinamarca del municipio de Medellín. Para esto se creó un curso virtual, con una duración de 4 semanas y en el que se enseñan los aspectos principales de la genética como sus conceptos, el DNA y las leyes de</p> | <p>Universidad Nacional de Col Facultad de Ciencias, Maestría en Enseñanza de las Ciencias</p> |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | Mendel. En este experimento se utilizaron tres grupos: Dos grupos control, con enseñanza tradicional, y un grupo experimental con enseñanza mediada por el uso de las TIC. Se realiza una comparación de los resultados académicos entre estos grupos y se comprueba que con la aplicación de la estrategia de enseñanza propuesta se obtienen mejores rendimientos académicos en los estudiantes. | Exactas y Naturales Medellín, Colombia 2013Colombia http://www.bdigital.unal.edu.co/11037/ |
|--|--|--|---|

Autor: Elaboración propia

Tomando como base los anteriores estudios se puede evidenciar la pretensión de los docentes a vincular las Tecnologías de la Información y las Comunicación a los procesos de enseñanza como elemento dinamizador y de comunicación, pero lejos de constituirse como una verdadera innovación pedagógica. Es importante resaltar la validez de la propuesta no lineal basada en diseño, por asumir las Tic, no solamente como elemento motivador sino por el sustento en teorías pedagógicas, como el conectivismo, constructivismo y aprendizaje significativo.

2.1.1. *Las Tic y la Educación*

La vinculación de las TIC en la propuesta no lineal basada en diseño, tiene como pretensión, crear entornos de aprendizaje que pongan a disposición del estudiante gran cantidad de información actualizada y rápida, a través de páginas web, revistas virtuales, repositorios, entre muchos. También es potencial de las TIC, crear entornos más flexibles para el aprendizaje, eliminar barreras espacio-temporales entre el profesor y los estudiantes, incrementar nuevas modalidades comunicativas, potenciar escenarios y entornos interactivos, favorecer tanto el aprendizaje independiente, como el colaborativo y en grupo, romper los tradicionales escenarios formativos, limitados a las instituciones escolares, ofrecer nuevas posibilidades para la orientación de los estudiantes.

De acuerdo con los resultados de una investigación realizada por el grupo Stellae1, basada en el uso de las TIC en algunas escuelas de Galicia (España), las herramientas tecnológicas sirven de refuerzo en las prácticas dinámicas de clase mas no se constituyen en innovación. Lo cual indica deficiencia en el sistema didáctico de enseñanza a través de las TIC, como bien lo señala Vidal (2005), en las conclusiones de su investigación.

La anterior apreciación se verifica en la práctica educativa de la mayoría de instituciones, donde la herramienta sustituye a otra, sin ir más allá. Los textos, gráficos y mapas que antes se presentaban en físico, van a la pantalla, cambiando solo de formato. Muchos docentes piensan que están generando verdaderos cambios, cuando proyectan el mapa conceptual en una pantalla, de la misma manera que si lo plasmaran en una cartulina o en el tablero. Es evidente como las instituciones muestran afán por acceder a la tecnología, la creencia que el uso de computadores, televisores, conexión a la red y demás herramientas, por si solas, solucionarían los problemas educativos; ésta afirmación resuena cada día más en los espacios educativos y puede representar una gran ventaja para que los educadores desde sus experiencias y saberes puedan ampliar y transversalizar el conocimiento. No se trata entonces de negar las posibilidades que ofrecen las TIC, se busca potenciar, sustentar y direccionar su uso en el desarrollo de habilidades para apropiarse la información y conceptos, como se sustenta a continuación.

Por su parte, Leal¹ (año), introduce el concepto de conectivismo, y advierte:

Nuestra habilidad para aprender lo que necesitamos mañana es más importante que lo que sabemos hoy. Un verdadero reto para cualquier teoría de aprendizaje es activar el conocimiento adquirido en el sitio de aplicación. Sin embargo, cuando el conocimiento se necesita, pero no es conocido, la habilidad de conectarse con fuentes que corresponden a lo que se requiere es una habilidad vital. A medida que el conocimiento crece y evoluciona, el acceso a lo que se necesita es más importante que lo que el aprendiz posee actualmente.

El conectivismo presenta un modelo de aprendizaje que reconoce los movimientos tectónicos en una sociedad en donde el aprendizaje ha dejado de ser una actividad interna e individual. La forma en la cual trabajan y funcionan las personas se altera cuando se usan nuevas herramientas. El área de la educación ha sido lenta para reconocer el impacto de nuevas herramientas de aprendizaje y los cambios ambientales, en la concepción misma de lo que significa aprender. El conectivismo provee una mirada a las habilidades de aprendizaje y las tareas necesarias para que los aprendices florezcan en una era digital (p. 56).

A su vez, Vidal Puga (2005), establece:

La utilización de las TIC se limita a menudo al entretenimiento de los alumnos con juegos o software educativo, en su mayoría de ejercitación y práctica, de corte conductista. El uso de la herramienta se limita solo al manejo instruccional y memorístico de programas, que los estudiantes ejecutan sin entender los procesos que estos involucran. La falta de tiempo es un problema que preocupa a los profesores y que les limita en el uso de las TIC (falta de tiempo para los contenidos, para la planificación, la coordinación, la formación) (p. 544).

¹ Diego Leal es investigador y asesor colombiano del Grupo de Investigación, Desarrollo e Innovación sobre TIC (GIDITIC).

La reflexión que Vidal Puga realiza denota el temor de los docentes a cambiar los esquemas y paradigmas a los que están acostumbrados y que les brindan comodidad. Es por ello que muchos educadores aprecian las ventajas de la TIC, pero su falta de conocimiento les provoca rechazo e inseguridad, ya que normalmente sus alumnos las manipulan con mayor facilidad.

Para Vidal Puga (2005), esta posición es constante entre los docentes que no tuvieron la oportunidad de recibir una educación que involucrara las nuevas tecnologías y que se ha ido afianzando con la emergencia de conceptos como el de *nativos digitales*, donde se le atribuye a la generación actual una habilidad innata para el manejo y la comprensión de los entornos TIC; y por el contrario, una especie de incapacidad del adulto para adquirir esta destreza.

2.1.2. Ministerio de las TIC en Colombia

La siguiente información hace parte del documento Plan Nacional de las TIC (PNTIC), elaborado por el Ministerio de Educación Nacional, producto del trabajo de universidades, colegios y expertos en TIC, se tiene en cuenta por la relevancia que presenta para el abordaje de cualquier proyecto educativo que involucre las Tecnologías de la Información y Comunicación.

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) son equivalentes en el mundo moderno a lo que fue la Revolución Industrial en el siglo XVIII, en términos de la transformación que representan para la sociedad. Esta transformación cobija todos los ámbitos: el social, el político, el económico y el personal de los ciudadanos. Colombia no puede quedarse rezagada del proceso de adopción y masificación de estas tecnologías porque, si lo hiciera, corre el riesgo de aislarse del mundo. El país tampoco puede permitir que los grupos menos favorecidos de su población se marginen de la adopción y uso de las TIC porque así se acentuaría la desigualdad social.

Desde mediados de 2007 el Ministerio de Comunicaciones de Colombia, seriamente preocupado por poner al país a tono con los avances mundiales en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), convocó numerosas mesas regionales con la participación de: universidades y colegios, expertos del sector de las TIC, sector empresarial y entidades oficiales, con el fin de tener en cuenta sus aportes para la formulación de un Plan Nacional de TIC (PNTIC) para el período 2008-2019.

El Gobierno de la República de Colombia, se ha comprometido con este Plan Nacional de TIC 2008-2019 (PNTIC) que busca que, al final de este período, todos los colombianos se informen y se comuniquen haciendo uso eficiente y productivo de las TIC, para mejorar la inclusión social y aumentar la competitividad.

Para lograr este objetivo se proponen una serie de políticas, acciones y proyectos enmarcados en los siguientes ejes: Comunidad, Marco regulatorio, Investigación, Desarrollo e Innovación, Gobierno en Línea, Educación, Salud, Justicia, y Competitividad Empresarial. En el campo educativo con las metas que se relacionan en el siguiente cuadro (publicado 2008- 04-25. Ministerio de Educación Nacional)

Indicadores y Metas uso de TIC en Educación

En el siguiente cuadro se indica de forma programático el uso propuesto para las TIC en el campo educativo, enmarcado desde categorías como: Infraestructura, conectividad, apropiación, impacto, productos e innovación.

Tabla 2. Programa estratégico de uso de TIC

| Categoría | Indicadores |
|--|---|
| Infraestructura Computadores (S.O. , RAM, procesadores, Aplicaciones...) Instalaciones físicas Energía | Cobertura Nacional (E.E.) Relación PC por docente Relación PC por estudiante Calidad del recurso Servicio de mantenimiento al recurso Frecuencia de acceso al recurso |
| Conectividad Ofertas proveedores (Costos, anchos de banda) Tipos conectividad (geografía Colombiana) | Cobertura Nacional (E.E.) Relación por docente Relación por estudiante Calidad del servicio (Ancho de banda) Costo del servicio Tráfico en la red escolar |
| Uso y apropiación Instituciones Educativas Docentes y directivos Estudiantes Comunidad en general | Instituciones con planes de uso de TIC integrados en sus PEI. Instituciones con planes de desarrollo profesional de sus docentes Capacidad de uso por parte de los docentes (Momentos de iniciación y profundización en uso de TIC) Tráfico de uso de los contenidos y servicios de red – Portal (Docentes, Estudiantes) Participación en actividades de interacción y colaboración en la red escolar (Docentes y Estudiantes) Diseño de portafolios de actividades de aprendizaje que hacen uso de TIC (Docentes) Uso productivo y creativo de las TIC por parte de los estudiantes. |
| Resultados /Impactos Productos Innovación | Experiencias significativas con uso de TIC Nivel de maduración de la innovación educativa en la I.E. Aportes Renovación pedagógica Institucional con TIC |

El Plan Nacional de las TIC genera expectativas en las instituciones públicas del país, por lo que hace posible formular y ejecutar experiencias que involucren las nuevas tecnologías, ya que es bien sabido por todos, que la falta de recursos ha sido un obstáculo real para el desarrollo de proyectos innovadores de aula. La ejecución de este plan por parte del Ministerio de Comunicaciones hace posible la ejecución y extensión del proyecto no lineal basado en diseño, ya que se relaciona directamente con las TIC.

2.2. SUSTENTO TEÓRICO

En esta sección se presenta las teorías y autores que sustentan la propuesta no lineal basada en diseño para la orientación del concepto Genética básica.

Se puede afirmar que el fin de la didáctica de las Ciencias Naturales es el estudio de los procesos de construcción de conocimientos científicos donde participan docentes estudiantes, el entorno y los medios que se involucren. Estos procesos están en continuo cambio y avanzan al ritmo de los descubrimientos científicos y los cambios sociales. Teniendo en cuenta la Genética como rama de las Ciencias Naturales, y especialmente por la importancia que ha ganado en la sociedad actual, brindando soluciones a los problemas de la vida cotidiana. De allí se sustenta la relevancia de orientar a los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Bombay del municipio de Dosquebradas a apropiarse de los conceptos y habilidades propios de la Genética, que le permita aplicar sus conocimientos en la interpretación y valoración de los avances de dicha disciplina, que sean capaces de desarrollar un espíritu crítico sobre la manipulación del material hereditario y sus implicaciones en la sociedad.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Genética se referencia la concepción constructivista, por tal motivo, el primer referente conceptual es el constructivismo y el aprendizaje significativo. El constructivismo educativo propone un paradigma en donde el proceso de enseñanza se percibe y se lleva a cabo como proceso dinámico, participativo e interactivo del sujeto, de modo que el conocimiento sea una auténtica construcción operada por la persona que aprende (por el "sujeto cognoscente"). El constructivismo en pedagogía se aplica como concepto didáctico en la enseñanza orientada a la acción.

Se considera al alumno poseedor de conocimientos, con base a los cuales habrá de construir nuevos saberes. Es decir, a partir de los conocimientos previos de los educandos, el docente guía para que los estudiantes logren construir conocimientos nuevos y significativos, siendo ellos los actores principales de su propio aprendizaje.

Como figuras clave del construccionismo podemos citar a Jean Piaget (1965) y a Lev Vygotski (1978). Piaget se centra en cómo se construye el conocimiento partiendo desde la interacción con el medio. Por el contrario, Vygotski se centra en cómo el medio social permite una reconstrucción interna. La instrucción del aprendizaje surge de las aplicaciones de la psicología conductual, donde se especifican los mecanismos conductuales para programar la enseñanza de conocimiento.

El aprendizaje significativo es, según David Ausubel (1986), el tipo de aprendizaje en que un estudiante relaciona la información nueva con la que ya posee, reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en este proceso. Dicho de otro modo, la estructura de los conocimientos previos condiciona los nuevos conocimientos y experiencias, y éstos, a su vez, modifican y reestructuran aquellos.

Este concepto y teoría están enmarcados en el marco de la psicología constructivista. En la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel (1986), ésta se diferencia del aprendizaje por repetición o memorístico, en la medida en que este último es una mera incorporación de datos que carecen de significado para el estudiante, y que por tanto son imposibles de ser relacionados con otros.

Para la propuesta educativa no lineal basada en diseño es fundamental el aprendizaje significativo, que surge de todo aquello que da sentido al estudiante, que toma en cuenta las experiencias acumuladas y los medios por los cuales se han fijado a su estructura conceptual y diario vivir.

Es fundamental la innovación en los modelos de enseñanza aprendizaje, siempre y cuando logren motivar y modificar las ideas de los estudiantes, en este sentido el modelo educativo basado en diseño cobra importancia por tratarse de experimentos que explican el funcionamiento de diseños en entornos reales.

La expresión investigación basada en diseños alude a estudios de campo, orientados a estudiar intervenciones pedagógicas, centradas al menos en dos pilares fundamentales: el conocimiento del campo disciplinario y el conocimiento de una teoría de aprendizaje (Rinaudo, 2009).

Rinaudo y Donolo (2010), quienes sugieren que los estudios de diseño no consisten solamente en la elaboración de un diseño instructivo y en su posterior evaluación, sino que estos también se entienden como producciones de modelos teóricos que

constituyen objeto de investigación. Toda investigación de diseño, también tiene como propósito la concreción de contribuciones teóricas, tanto para precisar, extender, convalidar, como para modificar teoría ya existente o para producir nueva teoría.

La propuesta no lineal basada en diseño para la orientación del concepto Genética, concibe este concepto como algo complejo, con múltiples relaciones, que no necesariamente se presentan de manera secuencial, como tradicionalmente se relacionan en metodologías tradicionales. Teniendo en cuenta esta reflexión, los mapas conceptuales se convierten en una herramienta fundamental en la orientación de este concepto y apoyado en la teoría del Aprendizaje Significativo. De acuerdo al autor:

Joseph Novak (1984) propone los Mapas Conceptuales como herramienta para la representación gráfica no lineal de un dominio específico de conocimiento, mediante el conjunto de conceptos que lo conforman y sus relaciones. El mapa se construye, de tal forma, que las interrelaciones entre los conceptos se hacen evidentes. En esta graficación del conocimiento, los conceptos, se representan como nodos rotulados y las relaciones entre conceptos se manifiestan como arcos rotulados que los conectan.

...de esta forma, los mapas conceptuales expresan las relaciones significativas entre conceptos en forma de proposiciones o frases simplificadas: dos o más conceptos ligados por palabras para formar una unidad semántica (Cañas et al., 2000, pp. 145-158).

Cuando esta herramienta se integra a la web, potencializa el aprendizaje colaborativo, fundamental en el desarrollo de la propuesta no lineal que toma en cuenta las TIC, inmersa en la teoría del Conectivismo, como propuesta para la era digital.

(Siemens, 2004) El Conectivismo busca describir cómo los/as estudiantes usan herramientas personalizadas, online y colaborativas para aprender de nuevas formas, el aprendizaje es para toda la vida, y por ello es, en gran parte, informal. Incluye, así, una crítica a las tres teorías dominantes del aprendizaje: conductismo, cognitivismo y constructivismo. A través del uso de las tecnologías en red, el aprendizaje se distribuye "fuera" del alumno o alumna, y dentro de las comunidades personales de aprendizaje.

Es importante tomar en cuenta los aportes de la teoría del Conectivismo, ya que no podemos alejarnos del momento tecnológico que vive la humanidad, las relaciones y conexiones en red generan otro tipo de aprendizaje, que la educación no puede dejar de lado.

Esta investigación se planteó teniendo en cuenta un esquema investigativo no lineal basado en diseño. Por ello se asume la noción de pensamiento complejo que Morín (2004) establece, pues hace referencia a,

Las interrelaciones de los conceptos, como constructos de un todo, que se presenta como un diseño que indaga en las construcciones y aplicaciones de los contenidos conceptuales, que se sujeta a mejoras continuas de un sistema dinámico, direccionándose hacia un aprendizaje significativo que concibe al estudiante como un ser con conocimientos adquiridos de su entorno cotidiano y académico. Lo complejo se relacionaba con lo complicado, lo enmarañado y lo difícil de entender, ahora es posible entenderlo desde una perspectiva para designar al ser humano, a la naturaleza y a nuestras relaciones con ella (p. 6).

En la educación tradicional, se han presentado los conceptos en forma parcializada y en una secuencia que el docente considera lógica, no se concibe la aprensión de un concepto si no es precedido por el otro en una línea de tiempo, contrario a lo que muestra la naturaleza y sociedad, donde los acontecimientos se entrelazan constituyendo constructos complejos. Es así como la propuesta educativa no lineal basada en diseño, rompe con este paradigma

2.2.1. Referentes Teóricos

En este espacio se presentan los principales aportes de los autores que respaldan el presente trabajo de investigación basada en diseño

Tomando en cuenta la importancia que tiene en la sociedad actual, la genética y sus aplicaciones cotidianas, los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Bombay deben recibir una enseñanza que les provea conceptos básicos en genética que les permita aplicar sus conocimientos en la interpretación y valoración de los avances de dicha disciplina, de igual manera apropiarse de herramientas y habilidades para acceder a los conceptos y actualizaciones en cualquier momento.

Investigación basada en diseño

La investigación basada en diseño se convierte en una alternativa para mejorar la práctica educativa, incorporando las tecnologías.

Barab y Squire (2005) «El futuro progreso en el mejoramiento de la enseñanza y aprendizaje mediante el uso práctico de la tecnología puede ser realizada a través de la investigación basada en diseño como un modelo alternativo en el campo de la educación tecnológica» (p. 3).

De acuerdo a los aportes anteriores y teniendo en cuenta el dinamismo de la sociedad y desarrollo tecnológico, se considera fundamental, involucrar los procesos educativos en estas direcciones, y tomando como base el contexto social de los estudiantes.

Bell (2004) Todo tipo de innovaciones educativas, a nivel didáctico y organizativo considerando también posibles artefactos, como núcleos de esas innovaciones, y contribuyendo, consecuentemente, a una mejor comprensión de la naturaleza y condiciones del aprendizaje» (p. 245).

La innovación educativa, por sencilla que se presente saca al estudiante de los procesos rutinarios, generando expectativa y más aun cuando se involucran practicas creativas, que le permitan el desarrollo de ideas, aplicados en la generación de un producto o artefacto.

Conole (2013) Define la investigación basada en diseño como «el uso efectivo de recursos apropiados y tecnologías» (p. 16).

Wang y Hannfin (2005) Definen la investigación basada en diseño como: una metodología sistemática pero flexible con el fin de mejorar las prácticas educativas a través del análisis interactivo, diseño, desarrollo e implementación basado en un trabajo colaborativo entre investigadores y practicantes en ‘real-world settings’.

Reeves (2000) Define tres características de la investigación:

- Tratar problemas complejos en contextos reales, en colaboración con profesores.
- Integrar principios de diseño (conocidos e hipotéticos) con avances tecnológicos para dar solución a estos problemas.
- Indagar reflexivamente para probar y refinar las soluciones innovadoras, así como definir nuevos principios de diseño.

Tomando las reflexiones de los anteriores autores, se puede considerar la investigación basada en diseño como una propuesta metodológica apropiada, ya que permite la implementación de mejoras desde su inicio adecuándose en función de la dinámica y el contexto de estudio. Es decir, que a partir de las interacciones sociales con los estudiantes, se generan mejoras en el proceso de diseño y por lo tanto, permiten potenciar los procesos de aprendizaje de una forma significativa.

Generalmente las investigaciones han demostrado que la educación en conjunto con las nuevas tecnologías, facilitan el aprendizaje de nuevos conceptos en comparación con los métodos convencionales de enseñanza.

Investigación no lineal

La investigación no lineal elimina los sesgos a los cuales se sujeta los contenidos de la mayoría de las disciplinas ecdémicas, donde se considera la secuencialidad, como elemento fundamental

en el aprendizaje de los conceptos. Para los siguientes autores, es más importante considerar la globalidad, que los conocimientos aislados.

Alberto J. Cañas y John Coffey (2003). Para desempeñarse de manera satisfactoria y exitosa en el nivel personal y profesional en la era de las relaciones, las jóvenes generaciones, más que repetir conceptos desconectados, deben tomar decisiones complejas basadas en el análisis de grandes cantidades de datos e información. En el mundo actual, es necesario realizar operaciones cognitivas complejas que implican multiplicidad de relaciones e involucran entender y hacer generalizaciones sobre una estructura cognitiva básica.

Tomando los conceptos de los autores, la no linealidad de los contenidos que involucran una disciplina, permiten al estudiante encontrar las conexiones que presentan entre ellos, lo que representa un tipo de aprendizaje significativo. Existen herramientas educativas importantes para expresar la complejidad de los conceptos, como lo ilustra el autor:

Alberto J. Cañas (2000) Los mapas conceptuales permiten al estudiante navegar a través de los mapas y los medios según su interés, el tema que está investigando, la pregunta que está tratando de contestar, o simplemente el orden en que desea estudiar el tema. No existe una secuencia predispuesta para la navegación, como en el caso de un texto lineal

Este tipo de investigación se basa en el pensamiento complejo, el aprendizaje significativo y los mapas conceptuales vinculados a los organizadores tecnológicos multimediales los cuales permiten el diseño de pensum no lineal, que evidencian la multi-relacionalidad de sus partes, como una alternativa para la educación en el mundo actual.

La tecnología actual presenta oportunidades para crear ambientes más poderosos que una secuencia de páginas de web. El estudiante puede navegar a través de la jerarquía de mapas hasta un nivel tan profundo como lo desee y lo permita la subordinación de los mapas. Esto es imposible de lograr mediante un libro de texto. La tecnología nos permite liberarnos de esa estructura lineal.

Conectivismo

El conectivismo se muestra como la teoría educativa para la era digital, concibe el aprendizaje colaborativo a través de las múltiples conexiones en red, como lo afirma su expositor.

George Siemens (2002) «La inteligencia no reside en el cerebro de una persona sino en sus conexiones con las demás personas, la estructura del conocimiento debe estar en red, actualizándose y enriqueciéndose permanentemente». (p. 7).

«El punto de partida del conectivismo es el individuo. El conocimiento personal se compone de una red, la cual alimenta a organizaciones e instituciones, las que a su vez retroalimentan a la red, proveyendo nuevo aprendizaje para los individuos. Este ciclo de desarrollo del conocimiento le permite a los aprendices estar actualizados en su área mediante las conexiones que han formado» (p. 2).

El conectivismo permite ir más allá del impacto de las nuevas herramientas digitales para dar lugar al desarrollo de las habilidades de aprendizaje en la era digital. El establecimiento de redes de comunicación y aprendizaje permiten al estudiante ampliar su horizonte.

Constructivismo y aprendizaje significativo

En la presente investigación se concibe al estudiante como protagonista de su propio aprendizaje, el cual se construye y reconstruye por medio de la acción teniendo como fundamento sus experiencias que sirven como base para la construcción de aprendizaje significativo.

David Ausubel (1983) “El aprendizaje por recepción, si bien es fenomenológicamente más sencillo que el aprendizaje por descubrimiento, surge paradójicamente ya muy avanzado el desarrollo y especialmente en sus formas verbales más puras logradas, implica un nivel mayor de madurez cognoscitiva”.

La posibilidad de la innovación pedagógica, como la investigación basada en diseño, se direcciona a una práctica más vivencial, posibilitando las relaciones y descubrimiento de fenómenos nuevos, permitiendo visualizar las relaciones de los conceptos, que representan aprendizajes más relevantes.

Jean Piaget (1955) «Los esquemas son modelos mentales que almacenamos en nuestras mentes. Estos esquemas van cambiando, agrandándose y volviéndose más sofisticados a través de dos procesos complementarios: la asimilación y el alojamiento» (p. 4).

En la investigación basada en diseño es fundamental la construcción del conocimiento y su ampliación a través de la comprensión de los fenómenos involucrados en los objetos de estudio, con aplicaciones en la vida cotidiana, tendientes a la solución de problemas relacionados con el entorno en el que se desenvuelve el estudiante y dando así significado a los conceptos impartidos.

Vygotsky (1978) «El constructivismo social tiene como premisa que cada función en el desarrollo cultural de las personas aparece doblemente: primero a nivel social, y más tarde a nivel individual; al inicio, entre un grupo de personas (interpsicológico) y luego dentro de sí mismo (intrapicológico)”. Esto se aplica tanto en la atención voluntaria, como en la memoria lógica y en la formación de los conceptos. Todas las funciones superiores se originan con la relación actual entre los individuos

El trabajo colaborativo admite al estudiante no solo sentirse parte importante de un grupo sino que también le permite enriquecer sus perspectivas y desarrollarse como personas gracias a la comunicación y el contacto con sus pares, ampliar sus conocimientos.

Investigación cualitativa y cuantitativa

En la presente investigación basada en diseño es fundamental implementar la investigación tanto cualitativa como cuantitativa por lo que las dos permiten un análisis profundo de los resultados recurriendo a la subjetividad y la estadística.

Lamberto (2008) Resulta imposible que en un proceso de construcción de conocimiento un investigador pueda recurrir a una forma sin utilizar la otra”. Es falsa la separación entre métodos empíricos e interpretativos como dos formas distintas de construir conocimiento, lo cual se sustenta en la noción de que es imposible observar sin interpretar, así como interpretar sin observar.

En el estudio basado en diseño los métodos cualitativos y cuantitativos se complementan, soportando de manera confiable el estudio en cuestión, difícilmente se puede separa uno del otro, cuando se analiza en comportamiento de una muestra.

Rinaudo (2006) Desde nuestro lugar de investigadores en el campo de la educación nos interesa avanzar en el conocimiento de distintos aspectos de la educación a distancia a través de Internet. Así, en trabajos previos he atendido a las interacciones entre profesores y alumnos a través de la red (Chiecher, 2004; 2006; Chiecher et al., 2006; Rinaudo), a la motivación de los estudiantes en ambientes virtuales y el uso que hacen de distintas estrategias.

Resulta elemental en esta nueva era tecnológica estar a la vanguardia en educación empleando estos nuevos espacios y recursos virtuales que nos ofrece la web en comunicación y estrategias de aprendizaje que son gratuitas y que resultan indispensables en el proceso enseñanza, el rol de docente se modifica de transmisor de conceptos y dueños de la verdad a orientadores y motivadores a la búsqueda del conocimiento.

Novak (2000), propone lo que él llama aprendizaje activo, con base al cual, cuando se elabora un mapa conceptual, el estudiante tiene que establecer relaciones entre los conceptos, lo que implica un proceso activo.

Los mapas permiten sintetizar y jerarquizar la información a la vez que se establecen relaciones permitiendo al estudiante establecer conexiones entre las experiencias y la nueva información, surgiendo así un nuevo conocimiento, por lo que conduce al razonamiento, cruce de información y la visualización general de los conceptos de manera compleja, como en realidad se presentan en la naturaleza y la sociedad.

3. CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA

En este capítulo se pretende mostrar el enfoque metodológico base de la propuesta de investigación no lineal basada en diseño, determinando cada una de las fases en las que se desarrolla este tipo de trabajo, al igual que la idea bajo la cual se valida la experiencia de investigación.

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

La presente investigación se planteó teniendo en cuenta un esquema investigativo no lineal basado en diseño, utilizando herramientas tecnológicas.

La Figura 1 sintetiza el enfoque metodológico formulado para el desarrollo de esta investigación y que guía todo el proceso.

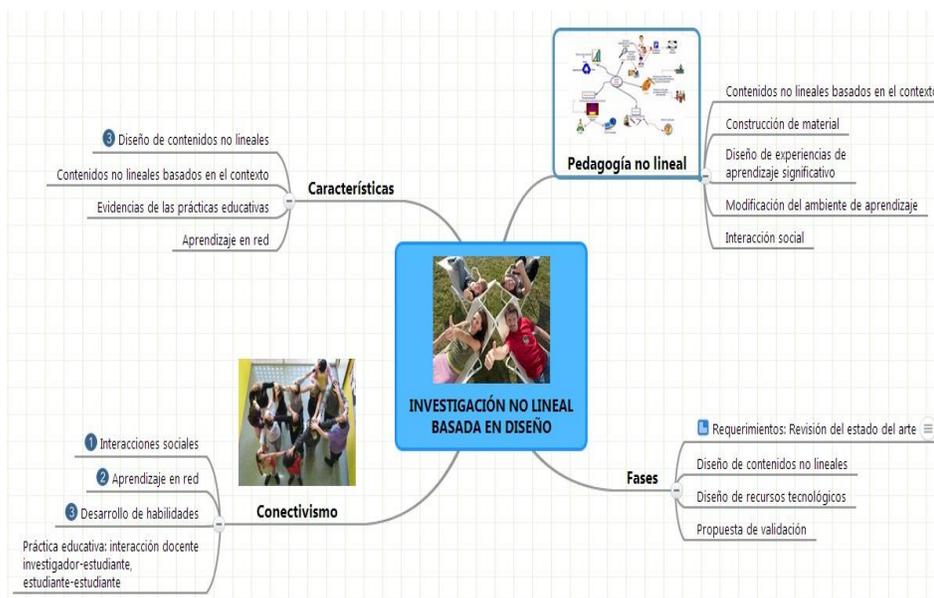


Figura 1.Enfoque metodológico del proceso de investigación. Fuente: elaboracion propia

El análisis e interpretación de los datos se realizó apelando a métodos cualitativos y cuantitativos que permitieron una construcción del conocimiento desde lo estadístico, al igual que interpretaciones subjetivas de actitudes y comportamientos. El trabajo se desarrolló en cuatro fases: la primera fase presenta los requerimientos para la realización de la propuesta como lo es el estado del arte y la población participante, la segunda fase el diseño de los contenidos no lineales, la fase tres enseña el diseño de los recursos tecnológicos y por último la fase 4 establece la propuesta de validación.

En la figura 2 se concentran las fases en las cuales se diseña la tesis

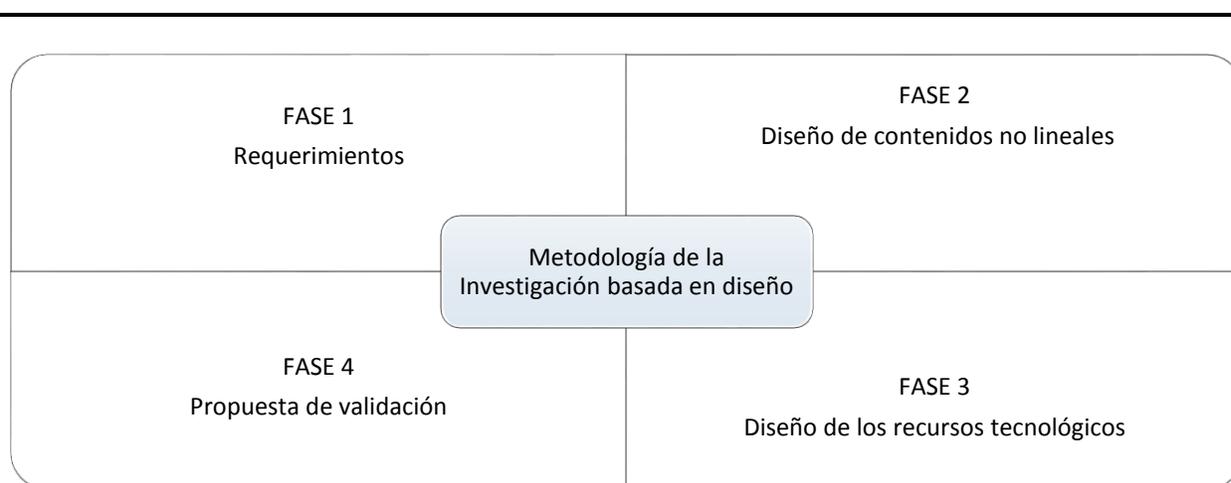


Figura 2.Fases del desarrollo de la propuesta educativa. Fuente: elaboracion propia

3.1.1. Fase 1: Requerimientos

Se hizo la revisión del estado del arte de los estudios relacionados con la investigación basada en diseño para tener una idea general de las experiencias en este campo, tomando como base los conceptos teóricos y pedagógicos de autores como Siemens y Downes, con la teoría del conectivismo, que concibe El aprendizaje como un proceso que ocurre al interior de ambientes difusos cambiantes, enfocado en conectar conjuntos de información especializada; Edgar Morín, con su teoría de la complejidad, expresada en las múltiples relaciones existentes entre los fenómenos sociales y naturales; David Ausubel, quien concibe el aprendizaje significativo, asociado a una predisposición favorable a la relación entre conceptos anteriores y nuevos;

Conole, Gross, Hannfin, Reeves, exponentes de la investigación basada en diseño, entre otros, quienes han creado teorías acorde con el tema de investigación propuesto.

3.1.1.1. Muestra

El municipio de Dosquebradas es el más joven del Departamento de Risaralda y uno de los de mayor crecimiento poblacional, no solamente en la región sino en el país, con un desarrollo socio económico muy superior al promedio nacional. Se encuentra dividida en doce comunas con estratos 1 y 4. Su ubicación, en el valle de los Quimbayas, contiguo a la capital Pereira, separados tan solo por el río Otún y el viaducto César Gaviria Trujillo y su acceso a distintas vías nacionales, tales como la Troncal de Occidente y la Autopista del Café, lo convierten en lugar estratégico para el asentamiento de grandes empresas manufactureras y centros logísticos y de distribución de mercancías. Cerca de 200.000 habitantes pueblan esta ciudad que se desarrolló en la planicie, a lado y lado de la vía que comunica a Pereira con Manizales, constituyéndose primero en vereda, luego en corregimiento y hoy en el más próspero Municipio del eje cafetero colombiano. Sus gentes, en su gran mayoría provenientes del antiguo Estado Soberano de Antioquia.

La presente investigación formó parte de un macroproyecto de la Universidad Tecnológica de Pereira orientado al diseño, desarrollo y validación de tres propuestas educativas en diferentes áreas de estudio, con el fin de identificar los procesos cognitivos, comunicativos y tecnológicos en estudiantes de tres instituciones educativas públicas urbanas del municipio de Dosquebradas: Manuel Elkin Patarroyo, Nuestra Señora de Guadalupe y Bombay.

Ahora bien, para la validación de la presente investigación se seleccionó grado noveno de la Institución Educativa Bombay del municipio de Dosquebradas (Risaralda), integrado por 40 estudiantes: 17 niñas y 23 niños, entre los 14 y 17 años de edad. Se eligió este grado, por la intensidad de cuatro horas semanales, programadas por la institución para el área de Ciencias Naturales y por el bagaje académico que les permite mayor apropiación de conceptos complejos, propios de la Genética.

Dificultades Cognitivas, Comunicativas y Tecnológicas

La Institución Educativa Bombay está ubicada en el barrio que lleva el mismo nombre, en zona urbana recientemente poblada, del municipio de Dosquebradas. Los primeros habitantes fueron producto de familias reubicadas del barrio Villa Santana, debido a una catástrofe ambiental, que se presentó en este lugar, por lo que la mayoría de los habitantes son de estrato económico 1 y 2

Los estudiantes de grado noveno y en general los de toda la Institución Educativa Bombay, por tratarse de una población histórica de baja producción académica, necesitan apropiarse de las competencias, herramienta y motivación necesarias para acceder a los conceptos propios de las áreas, ligándolas a la práctica cotidiana. Estas apropiaciones les permite la culminación satisfactoria de la vida académica, con opciones de estudios superiores y vinculación a la vida laboral.

Las Tecnologías de La Información y la Comunicación, hacen parte de la cotidianidad de los estudiantes de la institución, únicamente con fines de entretenimiento y en ocasiones para tareas propias de la asignatura de Tecnología e Informática, por esto se hace necesario vincularlas al desarrollo de la actividad académica, con propuesta innovadora, que dinamice y profundice en el uso de las herramientas.

La comunicación entre los estudiantes de la institución, se realiza con mucha frecuencia a través de las redes sociales, pero con un carácter informal, propio de las vivencias cotidianas inmediatas, que podrían orientarse hacia la opinión crítica, a través de tareas específicas.

La Institución Educativa Bombay desde su cimentación, ha estado relacionada al bajo rendimiento académico, hecho que se adjudica a la constante rotación de docentes, ya que su permanencia estaba sujeta a la contratación anual de estos profesionales; situación que se viene solucionando, por lo que la institución en el presente año fue asumida por el municipio certificado, quien asumirá su administración.

Los primeros estudiantes que llegaron a la institución, procedían de colegios del entorno con características similares, y que en la mayoría de los casos habían prescindido de ellos por problemas académicos y comportamentales. Si se tiene en cuenta estas características, se hace necesario recurrir a estrategias pedagógicas que motiven a los estudiantes a permanecer en la institución, para alcanzar las metas académicas y modificar la enseñanza hacia prácticas más dinámicas y que involucren herramientas llamativas como las que ofrecen las nuevas tecnologías, con el fin de despertar en ellos motivación hacia las labores académicas, el gusto por la permanencia en la institución y así contribuir desde la apuesta pedagógica a la disminución de los problemas educativos de la institución.

La era digital en la que estamos inmersos, no se puede separar de los procesos educativos, por esto amerita forjar esfuerzos, para dinamizar la práctica educativa en la Institución Educativa Bombay, por lo tanto, se hace necesario incorporar las nuevas tecnologías, si se tiene en cuenta la relación que los jóvenes tienen con ellas. Se trataría de ampliar su uso; combinar la enseñanza presencial y virtual, apoyándose en los recursos de la red, para favorecer los procesos comunicativos, la construcción colectiva de conceptos académicos y el desarrollo de habilidades y destrezas para acceder a cualquier tipo de información en el momento oportuno.

Las nuevas tecnologías permiten transformar la interacción de los estudiantes con la red y trascender a la producción dejando de lado el papel simplista de usuarios.

En la siguiente tabla se consignan las dificultades reales relacionadas con aspectos cognitivos, comunicativos y tecnológicos de los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Bombay de Dosquebradas (Risaralda)

Tabla 3: Dificultades reales

| Cognitivas | Comunicativas | Tecnológicas |
|--|--|---|
| <p>Los estudiantes en su gran mayoría manifiestan demasiada apatía hacia las labores académicas, no ven en ellas una opción de vida.</p> <p>La población de la institución procede de estrato bajo, donde la escolaridad de las familias es muy reducida, limitándose las posibilidades de motivación y orientación en las tareas escolares</p> <p>La población estudiantil de Bombay viene de un proceso de desescolarización continua, con consecuencias como la repitencia y la extra edad</p> <p>Muchos estudiantes manifiestan asistir al colegio prioritariamente para encontrarse con los amigos y otros manifiestan que sus padres los obligan.</p> <p>Los educandos y acudientes están enterados de la problemática que se presenta en las instituciones, cuando la mortalidad académica es alta, y más que ocuparse del proceso formativo del estudiante, recurren a todas las estrategias para que sean promovidos.</p> <p>La formación académica, no es vista en la actualidad como un medio de mejorar la calidad de vida de las personas.</p> <p>La dinámica de enseñanza aprendizaje, no ha variado significativamente desde sus inicios, lo que resulta desenfocado para las tendencias que la</p> | <p>La interacción con los estudiantes durante el estudio, evidenció las dificultades que presentan para expresar las ideas, la falta de argumentos, se manifiesta en las producciones escritas, orales y en las relaciones informales con los compañeros de clase; han asumido una terminología escasa, de moda de su entorno, que les da identidad y comodidad.</p> <p>Las redes sociales y en especial facebook es un espacio de comunicación frecuente entre los estudiantes del curso en cuestión, pero solo con fines superficiales y con la frecuente utilización de monosílabos.</p> <p>Los estudiantes pocas veces expresan sus ideas frente a los compañeros, por temor a ser víctimas de burla y matoneo, se avergüenzan de ser tildados como “nerdos”</p> <p>Solo un reducido número de jóvenes intervienen activamente el desarrollo de las clases, de manera ajustada y coherente con las propuestas planteadas por el docente</p> <p>Se registra otro tipo de intervenciones alejadas del contexto, donde se verifica una percepción herrada frente al mundo expresado en una autoestima frágil, carente de sueños o perfiles vocacionales que puedan construir un proyecto de</p> | <p>La Institución Educativa Bombay, dispone de computadores y conexión a la red, pero se utilizan exclusivamente para orientar el área de tecnología e informática y aun así, no alcanzan a cubrir las necesidades de los numerosos grupos.</p> <p>Un buen número de estudiantes, del curso noveno de la institución, elegido para el trabajo, poseen computador y conexión a la red en sus viviendas, pero manifiestan no tener habilidades para acceder a los programas y herramientas de manera autodidacta.</p> <p>La resistencia de los estudiantes al cambio, la costumbre de disponer del orientador en el espacio físico y la disposición del estudiante a invertir tiempo, que ellos consideran libre, apoyándose en las políticas institucionales, que plantean la restricción de actividades extra clase.</p> <p>Los grupos de la institución son muy numerosos, tienen en promedio entre 39 y 40 estudiantes, de los cuales menos de la mitad cumplen con actividades virtuales propuestas, argumentando dificultades para acceder a los portales de información, e invalidando la nota que estas pueden generar.</p> <p>El estudiante se muestra muy reacio a vincular las actividades escolares presenciales, con las</p> |

| | | |
|---|--------------|--|
| <p>sociedad adquiere a través del tiempo</p> <p>Las diferentes crisis que atraviesa la sociedad se trasladan a la escuela, dando paso a posiciones extremistas como, que sólo se debe educar en valores</p> | <p>vida.</p> | <p>virtuales, que para ellos simbolizan diversión y entretenimiento.</p> |
|---|--------------|--|

Fuente: elaboración propia

3.1.2. Fase 2: *Diseño de contenidos no lineales*

Se escogieron los contenidos a desarrollar de forma coherente, armónica y no lineal, buscando que los estudiantes alternaran una mirada general del contenido con una visión centrada en un solo tema, de modo que ellos vieran como ese contenido aislado se conectara con la totalidad. De esa manera se buscaba promover el pensamiento complejo y el aprendizaje significativo, resaltando la relacionalidad de los conceptos, a partir del aprovechamiento de tecnologías multimediales y multirelacionales necesarias para la realización de operaciones cognitivas complejas. Con base en el anterior planteamiento, se diseñó el programa de la propuesta educativa que se ilustra a en la Figura 3.

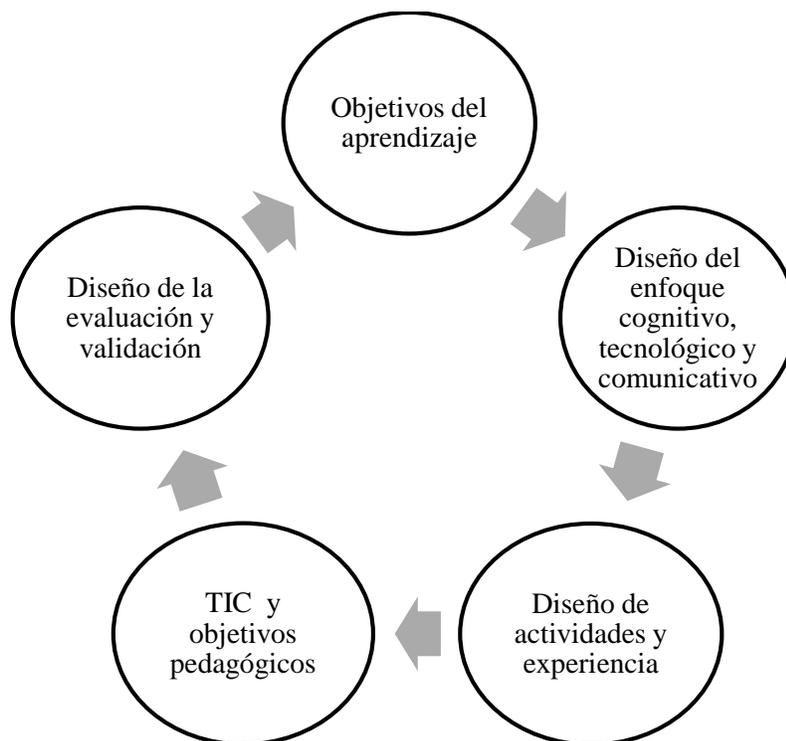


Figura 3. Diseño de la propuesta. Fuente:elaboracion propia herramienta smart Art

Objetivos de la propuesta educativa

Fortalecer la percepción del concepto *Genética*, en los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Bombay, tomando como base la estructura de los organismos y los cambios que se producen con las modificaciones del medio de interacción, al igual que las alteraciones intencionales en mejora de la calidad de vida de la población, empleando las herramientas tecnológicas con actividades virtuales y presenciales que permitan desarrollar la curiosidad y el pensamiento crítico, permitiendo al estudiante autonomía en su proceso de aprendizaje.

Objetivos específicos de la propuesta educativa

- Conocer la composición, estructura y propiedades del ADN como molécula de la herencia.
- Valorar la importancia del descubrimiento del ADN y su repercusión en la vida del hombre.
- Conocer qué son y dónde se localizan los elementos de la herencia.
- Comprender las leyes de la herencia para conocer la transmisión de los caracteres.
- Identificar los alcances del descubrimiento del genoma humano.
- Reflexionar sobre los alcances de la ingeniería genética y sus implicaciones éticas.
- **Enfoque teórico**

Enfoque teórico

En esta sección se presenta la base teórica de la propuesta educativa no lineal basada en



Figura 4: enfoque teórico. fuente: elaboración propia.

Diseño del enfoque cognitivo, tecnológico y comunicativo

La metodología se basó en el enfoque cognitivo, comunicativo y tecnológico, haciendo uso práctico de las TIC muy de la mano del contexto social del estudiante.

Al inicio de la presente propuesta educativa los estudiantes realizaron un pre test de conocimientos generales del concepto *Genética Básica*, que corresponde a grado noveno de la básica secundaria, según los estándares de ciencias naturales emanados del Ministerio de Educación Nacional (MEN). El test incluyó preguntas concernientes a la Genética con el fin de indagar los conocimientos previos de los estudiantes.

Los análisis de estos resultados sirvió como apoyo para el diseño y consolidación de la presente propuesta *Genética Básica* para así incentivar y motivar a los estudiantes mediante una variedad de actividades y dinámicas de trabajo colaborativo en el aula; todo ello en interacción continua con la herramienta elemental de la propuesta (<http://albainesrojas.wix.com/geneticabasica>), a partir del desarrollo de las tres competencias básicas (ver Figura 5) de la presente investigación basada en diseño

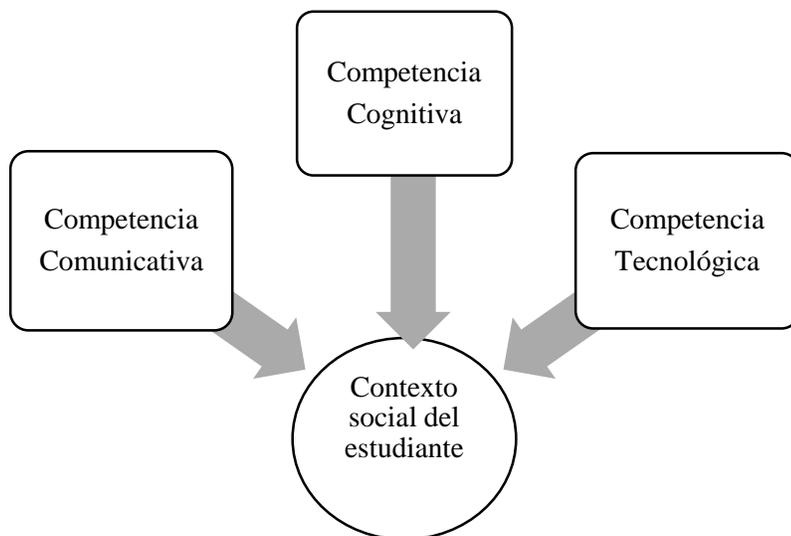


Figura 5: competencias.fuente: herramienta smart Art

Diseño de actividades y experiencia

Esta propuesta pedagógica basada en diseño surgió con el ánimo de innovar las prácticas de enseñanza-aprendizaje del concepto Genética, a través de la plataforma <http://albainesrojas.wix.com/geneticabasica>, la cual fue nutrida con actividades interactivas lúdicas basadas en el desarrollo cognitivo, comunicativo y tecnológico, que captan el interés de los estudiantes y los motiva a la búsqueda del conocimiento de una manera autónoma, ya que son ellos quienes exploran los contenidos que necesitan y les interesan. Con la propuesta también se pretende crear ambientes de interacción y dialogo entre los estudiantes, permitiéndoles compartir saberes que a su vez faciliten la creación de conexiones cognitivas, sociales, comunicativas y tecnológicas.

TIC y objetivos pedagógicos

Según la publicación de Eduteka (2004), sobre *La integración de las TIC en el proceso de enseñanza de las ciencias*, las TIC son facilitadoras y potenciadoras del aprendizaje ya que ofrecen una cantidad de recursos interactivos que crean ambientes de aprendizaje que enriquecen las clases permitiendo a los educandos explorar e interactuar con fenómenos en los distintos espacios que ofrecen como laboratorios, proyectos de clase, simulaciones, museos virtuales entre otros, los cuales favorecen el espíritu investigativo y científico y a su vez permiten la creación de ambientes colaborativos y cooperativos entre estudiantes y docentes incrementando y optimizando la metodología de enseñanza.

En esta propuesta (*Genética Básica*) se aprovecharon recursos interactivos disponibles y se cambió el enfoque tradicional de la enseñanza con la finalidad de determinar en los estudiantes

los procesos cognitivos, comunicativos y tecnológicos, en la enseñanza del tema *la Genética* través de contenidos no lineales.

Asimismo, en la propuesta se tiene en cuenta el concepto actual de conectivismo —que plantea que se debe cambiar la enseñanza tradicional, donde el docente ya no es solo el trasmisor de conocimiento sino que se convierte en un facilitador y guía—, que permite un ambiente de aprendizaje apropiado para que el estudiante construya conexiones de aprendizaje de manera autónoma y en colaboración con sus compañeros, ya que así se crea más fácilmente el conocimiento.

Diseño de la evaluación y validación de la propuesta Genética Básica

En la siguiente figura se ilustra la dirección que guía el desarrollo de la propuesta, presentado a manera de ciclo, para que a lo largo de la aplicación se puedan ajustar las dificultades que se presenten e implementar nuevas estrategias, tomando como base los resultados.

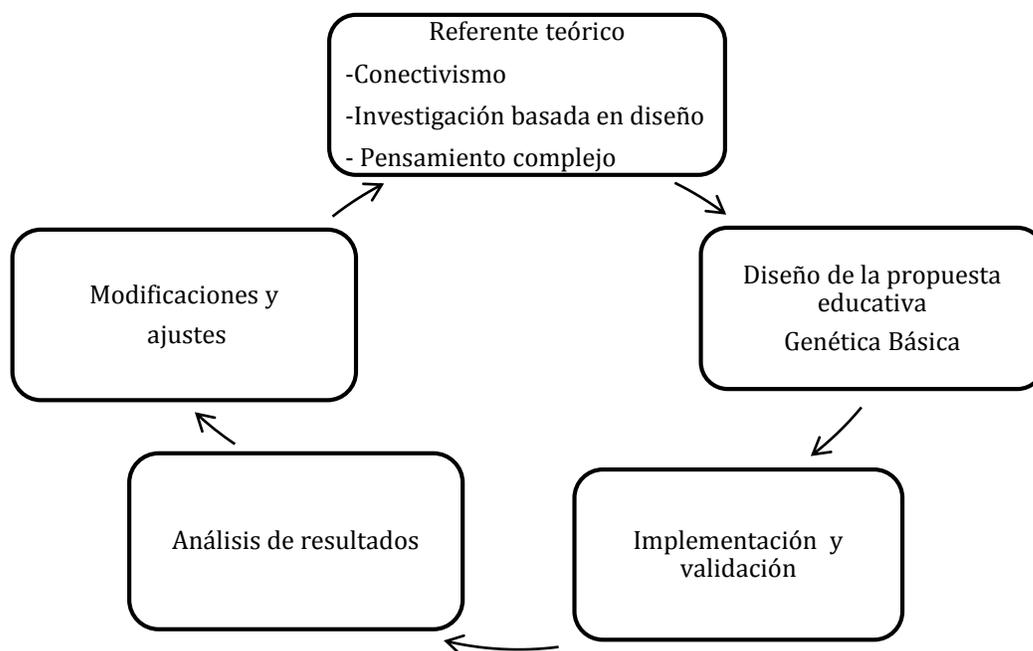


Figura 6. Esquema de la propuesta. Fuente: elaboración propia

La validación de la presente investigación basada en diseño se retroalimentó continuamente a partir de su aplicación, con ajustes y correcciones que se realizan en función de los resultados. Por ejemplo se, realizaron pruebas evaluativas sobre los contenidos; una prueba escrita sobre los conceptos básicos de *la Genética* con el fin de determinar que tanto conocían del tema. Esta misma prueba se aplicó al finalizar el curso con el fin de conocer el nivel de apropiación de los conceptos expuestos. Seguido a esto, se procedió al análisis cualitativo y cuantitativo de las observaciones y datos emanados en el proceso, enfatizando en los procesos cognitivos, comunicativos y tecnológicos desarrollados en la presente propuesta no lineal con herramientas tecnológicas. Se evaluaron las variaciones producidas en las expectativas y actitudes de los estudiantes. Posteriormente se elaboró el cronograma de actividades, dividido en fases, que evidencia la aplicación sistemática de las actividades propuestas en el trabajo de investigación.

3.1.3. Fase 3: Diseño de los recursos tecnológicos

El recurso tecnológico que se escogió como medio de socialización, interacción e integración de las actividades diseñadas para el curso, fue la plataforma virtual wix (<http://albainesrojas.wix.com/geneticabasica>) complementándola con herramientas tales como: Pow toon, Youtube, Prezi, Cmaptools y Mindmeister, las cuales permitieron interacciones, desarrollo de actividades virtuales e interactivas, animaciones en flash, encuestas y evaluaciones en línea con objetivos pedagógicos específicos, de la propuesta educativa no lineal basada en diseño.

Para el diseño de la presente propuesta fue indispensable crear actividades que a nivel pedagógico incentivaran y desarrollaran las tres competencias básicas a estudiar en la presente investigación: cognitiva, comunicativa y tecnológica. De esta manera las sesiones fueron direccionadas hacia el logro de estas tres competencias.

Competencia cognitiva

- Comprendo la estructura, organización y transmisión de los genes en los organismos vivos, las bases de la evolución genética de las poblaciones, el futuro promisorio por medio de la ingeniería genética, aplicada a la mejora de la calidad de vida de la sociedad.

Competencia comunicativa

- Comunico mis ideas, conocimientos, opiniones y sentimientos a través de la socialización en espacios académicos tradicionales y virtuales, adquiero demás posición crítica frente a los eventos, no solo los relacionados con la genética, sino también con aquellos que rodean el entorno familiar y social.

Competencia tecnológica

- Apropio la herramienta tecnológica como un medio de aprendizaje y comunicación, que le permita la vinculación con el mundo actual.
- Reconozco las posibilidades de las herramientas *online* para la producción de contenidos.
- Demuestro autonomía en el manejo de las herramientas virtuales para profundizar en los conceptos planteados.

3.1.4. Fase 4: Propuesta de validación

El sentido de esta propuesta es brindarles a los estudiantes de grado noveno de la institución Educativa Bombay la posibilidad de acercarse a los conceptos genéticos básicos, a través de una estructuración de contenidos dispuestos de forma no secuencial, con el propósito de que los educandos establezcan las profundas relaciones que guardan entre sí, no solo en la parte cognitiva, sino con los problemas más visibles de la comunidad.

Esta metodología pretende innovar y alcanzar una motivación, ya que también cuenta con las nuevas tecnologías, que tanto agradan a los jóvenes de hoy, con su ayuda se puede obligar a los estudiantes a visionar el mundo desde una perspectiva no lineal, compleja y correlacionar. Va más allá de una transmisión de conocimientos, la pretensión es que el estudiante adquiera y desarrolle habilidades, destrezas, conocimientos, actitudes, hábitos y valores, que le permitan ser partícipe de su propio desarrollo y el de su entorno y comprender su relación con los procesos culturales, en especial aquellos que tienen la capacidad de afectar el carácter armónico del ambiente.

En este trabajo se tuvieron en cuenta las ideas de Edgar Moran, con el pensamiento complejo, que se contrapone al pensamiento lineal; Ausubel que enfatiza en el aprendizaje significativo, como el resultado de encontrar las relaciones entre los conceptos y no asumirlos como hechos aislados; Joseph Novak, quien propone los mapas conceptuales como herramienta para organizar los conceptos de forma no lineal, relacionar la teoría con la práctica, complejizar los conceptos de manera que, se visualicen sus múltiples conexiones.

La concepción que de aquí se desprende nos sitúa de repente más allá del reduccionismo y del “holismo”, apelando a un principio de inteligibilidad que integra la parte de verdad incluida en uno y otra: no debe hacer aniquilación del todo por las partes, ni de las partes por el todo. Importa, pues, aclarar las relaciones entre partes y todo, donde cada término remite al otro: “Tengo por imposible conocer las partes sin conocer el todo y también conocer el todo sin conocerlas partes”, decía Pascal. (Morín, 2005, p. 150).

Se toma el concepto genética para el desarrollo de la propuesta, porque permite hacer una reflexión sobre problemas presentes en la institución, relacionados con el consumo de sustancias psicoactivas y también por la gran importancia que representa en la comprensión del origen, la constitución, comportamiento y desarrollo de los organismos, al igual que su relación con las características hereditarias y la aplicación en la ingeniería genética, que avanza cada día en procesos como la reproducción invitro, la clonación y el genoma humano.

3.1.4.1. Categorías

Durante el desarrollo e implementación de la presente investigación se tuvieron en cuenta tres categorías:

Categoría cognitiva

Se observaron los procesos comprensivos y analíticos vinculados con los procesos de atención y percepción que permitieron el procesamiento de la información, los alcances que obtuvieron los estudiantes en cuanto a la construcción y apropiación de conceptos teóricos, al igual que la capacidad de comprender, utilizar, analizar textos escritos y desarrollar conocimientos y posibilidades para participar activa y positivamente en la sociedad.

Categoría comunicativa,

Se evidenciaron los procesos comunicativos y asimilación de los contenidos a través de las herramientas tecnológicas propuestas. Esto permitió la valoración de las diferentes formas de cómo los estudiantes interactúan con el entorno a través de la expresión oral, escrita y la forma de resolver conflictos con expresiones de trabajo cooperativo.

Categoría tecnológica,

Permitió visualizar las habilidades necesarias para la manipulación y dominio de los programas básicos en el desarrollo de las actividades formuladas en la plataforma Genética Básica. Además, se identificaron aspectos relacionados con el gusto, interés y motivación de los estudiantes hacia la herramienta.

3.1.4.2. Instrumentos de medida

Para la recolección de los datos en la investigación basada en diseño aplicamos técnicas cualitativas y cuantitativas tales como: observación participante, tareas, auto informes e intercambios orales con los estudiantes. Además se incorporaron datos cuantitativos provenientes de los resultados académicos, encuesta, cuestionario y pruebas específicas tales

como: pareo, selección múltiple y actividades para completar frases. Las técnicas que se utilizaron son de amplio conocimiento ya que están fundamentadas en la investigación de la psicología educativa. Durante la implementación, se obtuvieron datos a través de la interacción, los cuales permitieron afinar los diseños de validación que dirigieron el logro de los objetivos del aprendizaje y conocer los procesos que se generaron a nivel cognitivo, comunicativo y tecnológico.

Observación participante

Esta técnica se utilizó durante las clases desarrolladas en el aula y se registraron a través de grabaciones y de manera escrita, los hechos tal como ocurrieron en la realidad permitiendo percibir comportamientos y situaciones de una manera sistemática.

Con el propósito de aportar mayor claridad al concepto de observación participante, se sigue a Anguera (1986), cuando advierte que el acto de observar se entiende como la actuación conjunta y necesaria de tres elementos fundamentales: percepción, interpretación y conocimiento previo. Generalmente, la observación que se realiza en el aula es directa y participante, puesto que el docente se pone en contacto personalmente con los ambientes educativos.

Auto informe

Se utilizó el autoinforme de forma escrita y oral (como la entrevista) para indagar en los estudiantes sobre sus percepciones, sensaciones, avances y dudas sobre los procesos desarrollados en los diferentes momentos. Los estudiantes respondieron de forma individual a las preguntas intencionales y aportaron elementos de análisis sobre aspectos no observables sobre sí mismos. Paoloni, Rinaudo y Donolo (2005), sugieren utilizar los autoinformes en combinación con otras fuentes de datos, con el propósito de integrar la información aportada por distintas estrategias de indagación.

Experiencias

Durante el desarrollo del curso se realizaron diez actividades entre presenciales (aula) y virtuales (plataforma). En ellas se buscaba implementar hábitos de trabajo, orden y responsabilidad, reforzar las destrezas básicas y consolidar los contenidos trabajados durante la unidad con el fin de desarrollar la capacidad de concentración, autonomía y esfuerzo. Según Rinaudo (2006) indica que investigadores destacados que realizan estudios sobre la motivación y la autorregulación de los aprendizajes plantean la relevancia del estudio de las tareas académicas como una línea de trabajo promisoria, que admite la investigación integrada y contextualizada de los procesos de aprendizaje.

Procesos cognitivos

Para indagar acerca de los procesos cognitivos logrados en el grupo de estudio, se recurrió a ocho pruebas específicas que incluyeron producciones textuales, y exámenes abiertos y cerrados. Así se establecieron comparaciones entre las pruebas para determinar un enfoque cualitativo y cuantitativo. De esta manera se logró la visualización de las capacidades que el alumno alcanzó a lo largo del proceso formativo.

Interacciones

Se empleó el diálogo como principal pauta evaluativa, pues, es a través de él que se puede reconocer cómo piensan nuestros estudiantes y cómo se relacionan con su entorno inmediato. Según Freire (2001), «el diálogo también sirve para ampliar la propia perspectiva sobre los temas que se tratan, a partir de comprender mejor a los demás» (p. 43).

La entrevista aplicada en la mitad del proceso buscó indagar sobre las percepciones que tenían los estudiantes acerca de la plataforma —y las actividades—, con el fin de modificarla y ajustarla de acuerdo a las ideas que pudieran ofrecer, con el fin de hacerla más atractiva e interesante para ellos, como usuarios finales.

4. CAPÍTULO 4:

PROPUESTA EDUCATIVA

El presente capítulo muestra los contenidos y actividades de la propuesta educativa.

4.1. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

En el siguiente mapa conceptual (figura 7), presenta la propuesta de la investigación basada en diseño, el esquema teórico, la estructura del trabajo, los contenidos y experiencias que se trabajaron, al igual que las categorías y los instrumentos de evaluación.

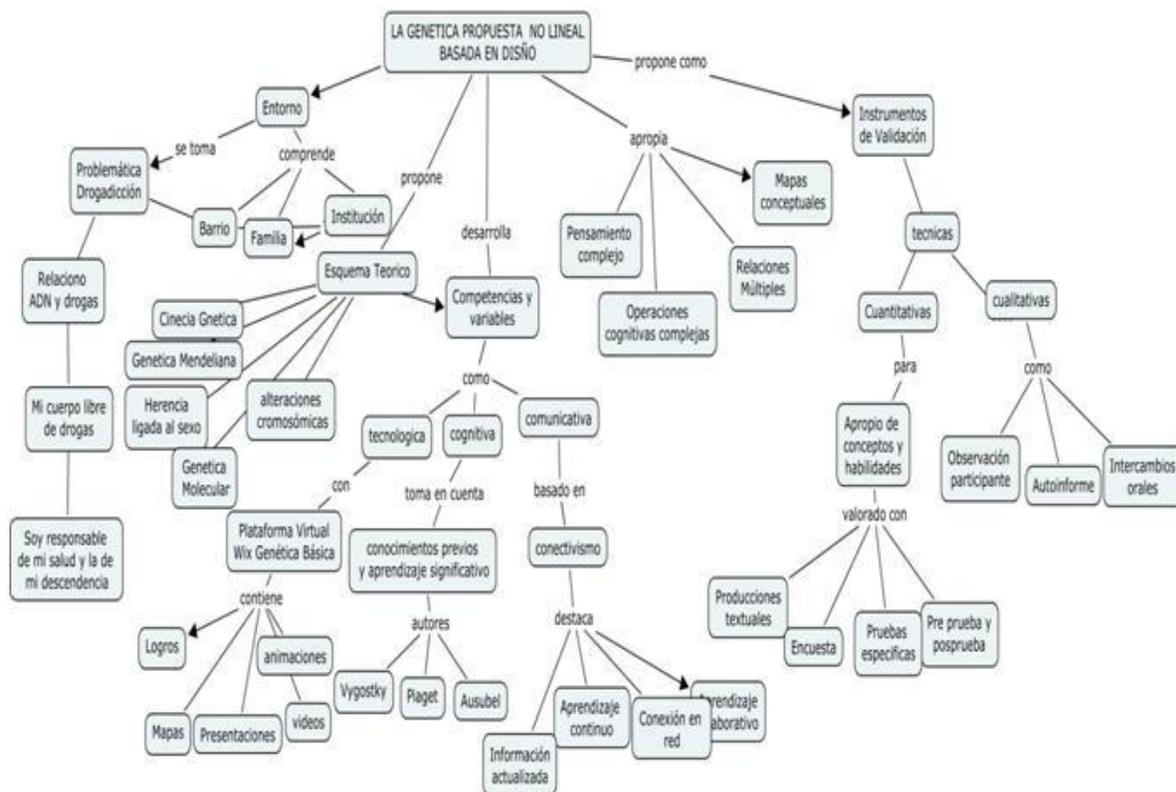


Figura7. Genética, propuesta no lineal. Fuente: herramienta C-mapttools (2014).

Los mapas conceptuales brindan a los estudiantes la posibilidad de visualizar el todo del concepto en estudio, de encontrar o generar relaciones, activar el pensamiento de manera más eficiente, que si enfrentara a un párrafo. Cuando se trabaja con representaciones visuales de las ideas, se puede apreciar más fácilmente las interrelaciones de unas con otras, y el estudiante puede evaluar la profundidad de la construcción del nuevo conocimiento.

La nueva era de la información y la comunicación ha aportado en la generación de nuevos ambientes de aprendizaje, fundamentales para la demanda de la sociedad cambiante, los educandos se deben orientar al desarrollo de habilidades o competencias en el manejo de la información por lo tanto, los procesos de adquisición, selección y utilización de esta, requieren la utilización de herramientas que permitan fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje.

4.1.1. *Desarrollo de los contenidos teóricos*

Las bases de la genética moderna las sentó un monje austríaco, Gregorio Mendel, quien realizó experimentos que desvelaron los fundamentos básicos de la transmisión de caracteres biológicos. Buscó unas reglas hereditarias para la transmisión de caracteres en las plantas de guisante que cultivaba en el huerto del monasterio donde vivía.

Características del experimento de Mendel: Para cada carácter elegido se aseguro que fueran líneas puras, esto es, una población que produce descendencia homogénea para el carácter particular en estudio; todos los descendientes producidos por autopolinización o fecundación cruzada. Análisis de las proporciones fenotípicas en la descendencia de los cruzamientos dirigidos. Los experimentos de Mendel se resumen en tres leyes:

Ley de la uniformidad de los híbridos: cuando se cruzan dos variedades individuos de raza pura ambos (homocigotos) para un determinado carácter, todos los híbridos de la primera generación son iguales entre sí, genotipo y fenotipo. el fenotipo es igual a uno de los dos parentales si hay dominancia o mezcla de ambos si hay herencia intermedia. Cualquier individuo diploide tiene parejas de cromosomas con lo que hay dos alelos para cada carácter. al formarse los gametos tiene un alelo de cada progenitor.

Ley de la segregación de los caracteres antagónicos: l también se le llama de la separación de los alelos y formula, que cuando se cruzan entre sí los individuos de la primera generación o se auto fecundan uno de ellos, se obtiene una descendencia no uniforme debido a la separación o segregación de los genotipos.

Ley de la independencia de los factores hereditarios: se conoce esta ley como la de la herencia independiente de caracteres, y hace referencia al caso de que se contemplen dos

caracteres distintos, cada uno de ellos se transmite siguiendo las leyes anteriores con independencia de la presencia del otro carácter; aparecen combinaciones no presentes en los parentales. Tomado: (<http://es.slideshare.net/evamaria2013/la-gentica-y-gregor-mendel>)

En el diagrama (figura8), se presenta la temática de la propuesta *Genética Básica* y los subtemas que se derivan de este concepto, tomando como referencia el contexto social del estudiante

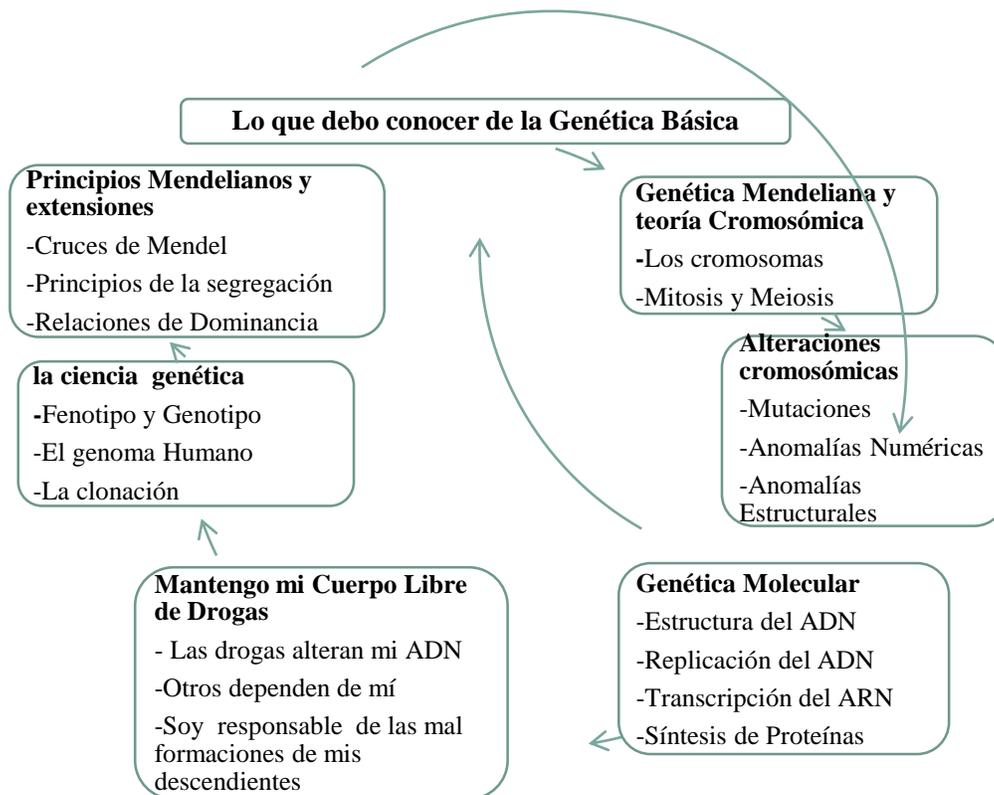


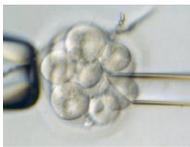
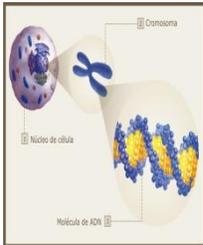
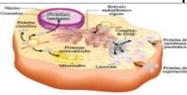
Figura 8. Contenidos de la propuesta Genética Básica. Fuente: herramienta smart Art

4.1.2 *Contenidos y diseño de experiencias de la propuesta educativa*

A continuación se da a conocer los contenidos y experiencias de la propuesta educativa

La siguiente tabla muestra cada uno de los contenidos de la propuesta, el desarrollo de las experiencias, los estándares, las competencias que alcanza el estudiante y los recursos con los que se trabaja en cada sesión.

Tabla 4. Contenidos de la propuesta

| Entorno Vivo, Nivel Celular y Organísmico | | | | |
|---|--|--|--|--|
| Concepto | Estándar de Contenido | Contenido | Experiencias y Actividades | Estándar de procedimiento |
| <p>Genética Básica</p>  <p>http://informaciondegenetica.blogspot.com/</p>  <p>https://www.google.com.co/search?q=imagenes+genetica+biotecnología</p>  <p>https://www.google.com.co/search?q=imagenes+genetica</p> | <p>Reconozco la importancia del modelo de la doble hélice para la explicación del almacenamiento y transmisión del material hereditario</p>  <p>http://informaciondegenetica.blogspot.com/</p> <p>Establezco relaciones entre los genes, las proteínas y las funciones celulares</p> <p>Establezco parámetros y condiciones que determinan las mutaciones</p> <p>Reconozco la importancia del desarrollo tecnológico, desde y para la biología</p> |  <p>https://www.google.com.co/search?q=imagenes+genetica</p> <p>¿Qué es y cómo se organiza el material genético?</p> <p>¿Cómo se replica el ADN?</p> <p>De los genes a las proteínas</p>  <p>https://www.google.com.co/search?q=imagenes+genetica</p> <p>¿Qué es una mutación?</p>  <p>https://www.google.com.co/search?q=imagenes+genetica+biotecnología</p> <p>¿Qué es la biotecnología?</p> | <p>Extracción de información y relación de conceptos y variables, a través de mapa conceptual</p> <p>Producción de texto, Habilidad de expresión, creatividad, con nuevas producciones. Lectura y elaboración de collages</p> <p>Comunico ideas científicas a través de producciones textuales tipo ensayo ¿Qué es la clonación?</p> <p>Interpreto textos científicos relacionados con la alteración del material genético y Argumento como puede influenciar mi vida, propongo soluciones</p> <p>Expongo mis ideas y opiniones sobre los alcances de la manipulación genética</p> | <p>Identifico y uso adecuadamente el lenguaje de las ciencias</p> <p>Establezco diferencias entre descripción, explicación y evidencia</p> <p>Manejo lo básico de las herramientas tecnológicas, para acceder y producir información</p> <p>Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas y con las teorías científicas</p> <p>Establezco relaciones entre los conceptos científicos y mi entorno familiar, escolar y social</p> <p>Analizo si la información que he obtenido es suficiente para contestar mis preguntas o sustentar mis explicaciones</p> |



Fuente: elaboración propia

4.2. METODOLOGÍA DE LA PROPUESTA EDUCATIVAGENÉTICA BÁSICA

La metodología de investigación basada en diseño se aplica a los 40 estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Bombay, ubicada en el barrio que lleva el mismo nombre, en zona urbana recientemente poblada, del municipio de Dosquebradas. Los primeros habitantes fueron producto de familias reubicadas del barrio Villa Santana, debido a una catástrofe ambiental, que se presentó en este lugar, por lo que la mayoría de los habitantes son de estrato económico 1 y 2.

La Institución Educativa Bombay desde su cimentación, ha estado relacionada al bajo rendimiento académico, hecho que se adjudica a la constante rotación de docentes, ya que su permanencia estaba sujeta a la contratación anual de estos profesionales; situación que se viene solucionando, por lo que la institución en el presente año fue asumida por el municipio certificado, quien asumirá su administración. Es importante tener en cuenta que existen otras variables asociadas a al bajo rendimiento académico, propias de las situaciones familiares, sociales y económicas que rodean al estudiante.

Los primeros estudiantes que llegaron a la institución, procedían de colegios del entorno con características similares, y que en la mayoría de los casos habían prescindido de ellos por problemas académicos y comportamentales. Si se tiene en cuenta estas características, se hace necesario recurrir a estrategias pedagógicas que motiven a los estudiantes a permanecer en la institución, para alcanzar las metas académicas y modificar la enseñanza hacia prácticas más dinámicas y que involucren herramientas llamativas como las que ofrecen las nuevas tecnologías.

4.2.1 Estrategias y actividades de la propuesta

A continuación se detalla las tácticas y estrategias tenidas en cuenta para la extracción de información, el desarrollo de cada una de las, actividades tomadas en cuenta para el desarrollo de la propuesta.

La experiencia se desarrolló, tomando como base el primer periodo académico del año electivo. Se propusieron diez actividades, divididas en trabajo del aula y experiencias virtuales a través de la página y la red social más utilizada por ellos (Facebook), dato que surgió de la encuesta sobre uso de las TIC. Para asociar los conceptos genéticos con la realidad de los estudiantes se introdujo el tema “Mantengo mi Cuerpo Libre de Drogas”, como espacio de reflexión y debate, con trabajos grupales.

En el desarrollo de este trabajo se considera el aprendizaje significativo de Ausubel como elemento fundamental, donde el docente investigador cumple un papel de mediador y facilitador del aprendizaje, haciendo caso de la subjetividad como otra fuente de conocimiento. También se aplican varias tácticas como: Las estrategias cognitivas, metacognitivas, motivacionales, de aprendizaje y de de escucha.

- Las estrategias cognitivas tratan de explicar el proceso psicológico de aptitudes como la atención y la memoria para favorecer su desarrollo, así como el razonamiento, la comprensión y el pensamiento; éstas incluyen procedimientos actitudinales, motivacionales y emocionales.
- Las estrategias metacognitivas, por su parte, buscan que el estudiante sea consciente de lo que aprende y cómo lo aprende, es decir, éstas logran que el estudiante autorregule su propio proceso de aprendizaje.
- Las estrategias motivacionales, están dirigidas a despertar el interés y a animar la voluntad del estudiante en el proceso de aprendizaje, de éstas podríamos destacar: la activación de la curiosidad y el interés por los contenidos y los temas, la demostración la relevancia del contenido por medio de comparaciones y ejemplos que permitan proyectar las expectativas de logro a nivel personal y grupal, incitando al dialogo y el debate en clase; también es importante utilizar un discurso directo para explicar las estrategias y ajustarlas al modelo propuesto, demostrándoles el universo de oportunidades para acceder al conocimiento y responder a la demanda de la nueva sociedad.
- Las estrategias de aprendizaje, incluyen el modelaje por medio de la actuación del profesor que utiliza la exposición y la interrogación didáctica, el descubrimiento repetitivo, que consiste en volver constantemente sobre lo aprendido a partir de contrastes y apreciaciones, analogías, diagramas, cuadros sinópticos, mapas conceptuales, videos, animaciones, entre otras.

- Las estrategias de escucha: estas dependen de la capacidad para atender, concentrarse, motivarse e interesarse por el discurso, necesidad de captar el mensaje, registrar elementos del contenido, preguntar e interactuar con el hablante, expresar interés por su interlocutor.

Para la obtención de los datos de este trabajo, se recurrió inicialmente a la aplicación de una prueba diagnóstica para indagar sobre los conceptos previos que poseían los estudiantes sobre Genética Básica, lo mismo que una encuesta, para verificar el dominio de la herramienta tecnológica.

Para el transcurso de la aplicación del modelo, se apropió la técnica de la observación, inicialmente como método de diagnóstico previo y posteriormente como medio fundamental para evaluar interacciones, intervenciones, actitudes, gestos, todos primordiales en el momento de constatar los alcances del experimento, al igual que la entrevista a algunos estudiantes con el objetivo de profundizar sobre las opiniones existentes o preconcepciones sobre la comprensión de las ideas expuestas en los diferentes contextos donde se expusieron las actividades.

Se utilizaron las pruebas didácticas o talleres, evaluaciones abiertas y cerradas, videos educativos, collages, a partir de conceptos de la genética para comprobar la comprensión de textos y para evaluar el nivel de asimilación en que se encontraban al inicio de la Investigación y después de la aplicación de la propuesta, obedeciendo a la variable cognitiva.

4.3. DESCRIPCIÓN Y RESULTADOS DE LA PROPUESTA EDUCATIVA

A continuación se describirá el desarrollo de cada una de las experiencias y los resultados que muestran mediante la observación en cada una de las sesiones con los estudiantes.

La presente imagen muestra estructura de la página virtual Genética Básica, que funcione como una biblioteca interactiva para que los estudiantes, compañeros y docente accedan a la información de una manera interactiva, entretenida, a través de las imágenes, videos, sonido, animaciones, entre otros.



Figura 9: estructura de la página Virtual Genética Básica. Elaboración propia

4.3.1. Sesión 1: Motivación a la propuesta educativa Genética Básica

En la experiencia motivación, se presentó a los estudiantes la plataforma virtual Genética Básica (<http://albainesrojas.wix.com/geneticabasica>), como herramienta base en el desarrollo de la propuesta, al igual que los objetivos específicos, las actividades presenciales y virtuales, también se les suministró información sobre la manipulación de la herramienta para acceder a los contenidos. Se hizo énfasis en el mapa conceptual general, indicándoles como éste sintetizaba todo el contenido de la propuesta.

Los estudiantes se mostraron inquietos y participativos, expresaron opiniones de favorabilidad, por tratarse de una propuesta llamativa.

4.3.2. Sesión 2: Prueba de conocimientos previos Genética Básica

En la didáctica de todas las ciencias, se pone de manifiesto que los estudiantes no llegan a las aulas como hojas en blanco, sin ningún tipo de concepción sobre el mundo que los rodea, sino que poseen una serie de esquemas conceptuales, que en muchos casos son distintos de los que se consideran científicamente correctos.

Las ideas que tienen los estudiantes sobre los fenómenos y conceptos científicos, constituyen esquemas conceptuales activos, que han sido elaborados por ellos mismos a través de la interacción con el mundo que los rodea, creadas de forma personal y espontánea, antes de cualquier instrucción, son resistentes al cambio y pueden perdurar, aun después de la instrucción

Teniendo en cuenta a Vygotsky (1988) observó la relación existente entre el conocimiento cotidiano de los estudiantes y el conocimiento formal. Afirmaba que en el desarrollo de los niños se producen interacciones informales, tanto con las personas, como con el mundo natural y que pueden influir a la hora de crear, a través de los conocimientos previos que tenían todos los estudiantes del grupo se realizó una prueba, lenguaje, unas determinadas ideas en el estudiantado.

Para medir antes de la intervención didáctica, que indagó sobre los conceptos correspondientes a Genética Básica, estas preguntas constituyeron las primeras aproximaciones del grupo, a los conceptos que se iban a desarrollar.

Para evaluar los resultados se tomó una escala de 1 a 5, de acuerdo al enfoque cuantitativo para las preguntas cerradas y a las preguntas abiertas se les da un tratamiento cualitativo, interpretando de manera subjetiva las apreciaciones de los estudiantes. Este mismo cuestionario, se aplicó al finalizar la intervención didáctica, para validar el alcance del modelo propuesto, en una de las variables consideradas.

La tabla 5 presenta el desarrollo de la prueba, resultados e interpretación

Tabla 5. Aplicación y resultados de la prueba conocimientos previos Genética

| Aplicación y Resultados de La Prueba de Conocimientos Previos Genética Básica | | | | |
|---|--|--|---|--|
| Herramienta y Contexto | Aprendizaje Específico | Descripción de la actividad | Resultados de la aplicación | Interpretación de los resultados obtenidos |
| <p>Prueba escrita individual, con preguntas abiertas y cerradas orientadas a la valoración de los pre saberes de los estudiantes acerca de los conocimientos de la genética básica, al igual que las habilidades de relacionar los conceptos entre sí.</p> <p>Aplicación presencial (instructivo. Anexo1)</p> | <p>Comprensión de información y determinación de sentido y significado.</p> <p>Relaciones de correspondencia, medición de información de hechos y significados</p> <p>Comprensión de conceptos y análisis de situaciones específicas</p> <p>Semejanzas y diferencias entre los conceptos</p> | <p>Se aplica la prueba escrita individual, sin previo aviso, para evaluar los conceptos que tiene los estudiantes acerca de la genética, al igual que la habilidad para establecer relaciones entre los conceptos.</p> <p>A cada estudiante se le entregó una prueba que constaba de cinco clases de preguntas, donde se evaluó el mismo concepto de diferentes maneras. Se utilizaron preguntas de selección múltiple, veracidad y falsedad de aseveraciones, relación de conceptos, semejanzas y diferencias.</p> <p>La valoración de la prueba se realizó tomando como base la escala nacional: superior, alto, básico y bajo</p> | <p>La evaluación de la prueba arrojó los siguientes resultados: el 5% alcanzaron valoración básica y el 95% restante nivel bajo. Cabe resaltar que los estudiantes de mejor resultado, son los de mayor nivel en el grado. Las preguntas abiertas, de semejanzas y diferencias, al igual que las de establecimiento de relaciones, fueron las de menor acierto y la mayoría de los educandos las dejaron en blanco, en los demás se evidenciaron dificultades en la diferenciación de estos dos conceptos. También los estudiantes demostraron desinterés para resolver la prueba, por falta de previo aviso.</p> | <p>Tras una observación cuidadosa, me permito inferir que:</p> <p>La mayoría de estudiantes presentan dificultades para establecer relaciones entre conceptos</p> <p>Se evidencia un gran rechazo hacia la prueba escrita y más por aquella que obligue a pensar y redactar.</p> <p>Se verifican muchos vacíos conceptuales básicos en lo que tiene que ver con los procesos celulares, fundamentales para la comprensión de los conceptos genéticos.</p> <p>Desconocen la mayor parte de los estudiantes el contraste entre semejanza y diferencia</p> <p>Se observa apatía y desinterés durante el desarrollo de la prueba</p> |

Fuente: Elaboración propia

Los resultados que se obtuvieron de la aplicación de la prueba de conocimientos previos, fueron clasificados según el nivel de desempeño (bajo, básico, alto y superior) y la escala de valoración de estudios propuesta por el MEN en el decreto 1290 (rango de 1,0 a 5,0). La Tabla 6 y la Figura 10, ilustran los resultados obtenidos.

Tabla 6. Resultados desempeño conocimientos previos

| Nivel de desempeño | Rango | Número de estudiantes | Porcentaje % |
|--------------------|-----------|-----------------------|--------------|
| Superior | 4,6 a 5,0 | 0 | 0 |
| Alto | 4,0 a 4,5 | 0 | 0 |
| Básico | 3,0 a 3,9 | 2 | 5 |
| Bajo | 1,0 a 2,9 | 38 | 95 |

Fuente: elaboración propia



Figura 10. Grafico resultado pos test. Fuente: elaboración propia

4.3.3. Sesión 3: Cuanto se y que utilidad doy a las TIC

La encuesta sobre el conocimiento básico y utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación se realizó a los 40 estudiantes de grado noveno, por medio de copia física (anexo 2) y en segunda medida utilizando la herramienta Google Drive (figura 12). La cual se ilustra a continuación.

ENCUESTA SOBRE EL USO DE LAS TIC

Esta encuesta tiene como objetivo indagar sobre el nivel de conocimiento y uso de las tic por parte de los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Bombay

Tiene computador en su casa?
Lea con atención y responda Si o No

Sí
 No

Tiene conexión a internet?
Lea con atención y responda Si o No

Sí
 No

Tiene correo electrónico?
Lea con atención y responda Si o No

Sí
 No

Ha realizado cursos virtuales?
Lea con atención y responda Si o No

Sí
 No

Está inscrito en la red social Facebook
Lea con atención y responda Si o No

Sí
 No

Está inscrito en la red social Twitter
Lea con atención y responda Si o No

Figura 11. Encuesta TIC. Fuente:docs.google.com (s.f)

A continuación se presenta el resultado de la encuesta, donde se indaga acerca del conocimiento de las herramientas Power point, prezi, Pow toon, el uso de las redes sociales, buscadores, acceso a los computadores y a la red. (Figura 12)

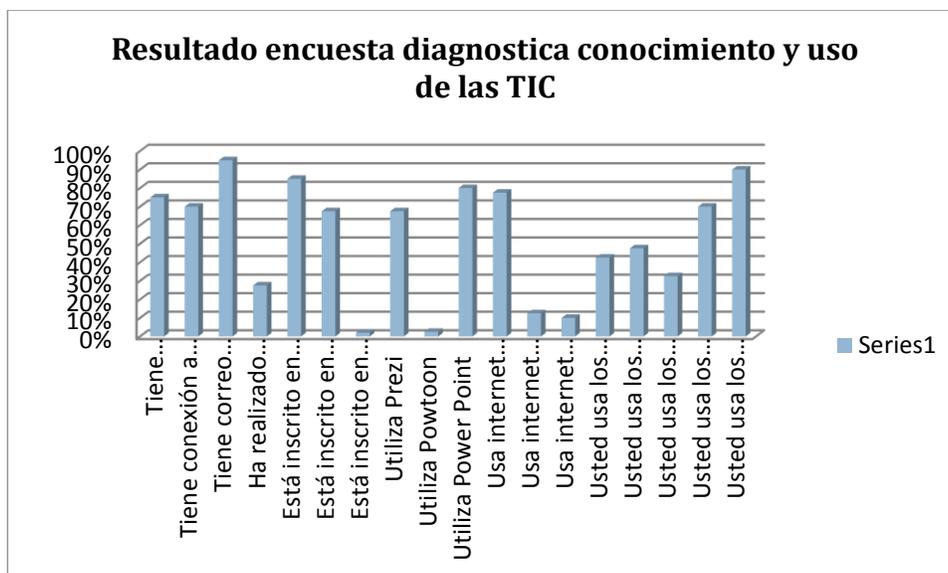


Figura 12. Resultado encuesta diagnostica TIC. Fuente elaboración propia

En la siguiente tabla se registra en forma detallada la forma como se aplicó la encuesta, objetivos, contenidos y la interpretación de los resultados.

Tabla7. Resultado de la aplicación de la encuesta manejo y uso de las TIC

| Resultado Aplicación de La Encuesta Manejo y Utilización de Tic | | | | |
|---|---|--|---|--|
| Herramienta y contexto | Aprendizaje Específico | Descripción de la actividad | Resultado de la Aplicación | Observación e interpretación de los resultados |
| Encuesta diagnóstica sobre el conocimiento y uso de las tecnologías de la información y comunicación. Aplicación virtual, por google Drive y | Conocer acerca del alcance de los estudiantes, en cuanto al conocimiento y uso de las herramientas ofimáticas y Tecnologías de la Información y la Comunicación | La encuesta fue aplicada a la totalidad de los estudiantes del grupo estudio, conservando la anonimidad. Se les solicitó responder a las preguntas de manera sincera e individual. El cuestionario contenía ocho preguntas cerradas. Las cinco primeras de única respuesta y las | De acuerdo al análisis estadístico se encontró que: el 75% de los estudiantes poseen computador en sus casas, el 70% tiene internet, el 95% tiene correo electrónico, el 27,5% ha realizado cursos a través de la red. El 85% tienen Facebook, el 67,5% tiene Twitter, el 5% MySpace. En cuanto al manejo de herramientas: 67,5% Prezi, 80% powerpoint y 2,5% Powtoon. El 77,5% se conectan | Tomando en cuenta los resultados de la encuesta, las observaciones de aula y las interacciones con los educandos, se puede proyectar que: La mayoría de los estudiantes poseen computador en sus viviendas y están conectados a la red, a la cual acceden diariamente, con el propósito de ingresar a las redes sociales, especialmente a Facebook, espacio asimilado como sitio de encuentro, socialización y comunicación con familiares, amigos y también el lugar |

| | | | | |
|---|--|---|---|--|
| <p>presencial (instructivo. Anexo2)</p> | | <p>demás de múltiples opciones. El propósito de este trabajo fue conocer cuántos estudiantes tenían computador en su casa, conexión a la red, vinculación a las redes sociales, manejo de herramientas, frecuencia y uso del internet.</p> <p>Recopilada ésta información y complementada con interacciones verbales, tendientes a ampliar la información; se procedió a realizar el respectivo análisis estadístico y la interpretación de los resultados obtenidos.</p> | <p>diariamente a la red, el 12,5% lo hacen semanal y el 10% mensual. El 90% se conectan a internet para acceder a las redes sociales, el 70% para realizar tareas escolares, el 32,5% para jugar, el 47,5% para escuchar y descargar música y 42,5% para Skype y chat.</p> <p>En preguntas abiertas al grupo. Responde:</p> <p>Prezi y Power Point, “nos la enseñaron el año pasado en sistemas y a veces la utilizamos en exposiciones”</p> <p>“Twitter es vacano porque allí se puede escribir algo corto sobre lo que a uno le interese y el “face” porque nos damos cuenta de todos los chismes, conseguimos más amigos y hablamos con los parceros y familiares que están lejos ”</p> <p>“Cuando las tareas son de consultar, las buscamos en wiquipedia , el rincón del vago y yaoooh respuestas”</p> | <p>donde amplían el círculo social. La red social twitter, también está en la preferencia de estos estudiantes, que a través de sus expresiones verbales, expresan la relación Twitter- síntesis.</p> <p>Las herramientas que más conocen y utilizan son Prezi y Power Point, habilidad adquirida académicamente, lo que indica que en la medida en que se vinculen a los procesos de enseñanza aprendizaje, cobrarán sentido para los estudiantes.</p> <p>El acceso diario a la red por la mayoría de los estudiantes, demuestra el agrado por esta práctica, situación importante para tener en cuenta en el momento de la asignación de las tareas escolares, que involucren las redes.</p> <p>El entretenimiento y la diversión es una constante en estos usuarios, representados en los juegos y la música</p> <p>Es importante tomar en cuenta, que la mayoría de los estudiantes de este estudio realizan las tareas por internet, pero lo hacen en espacios poco atractivos.</p> |
|---|--|---|---|--|

Fuente. Elaboración propia

4.3.4. Sesión 4: Pongo a prueba mi capacidad de relacionar

En esta experiencia, se solicitó a los estudiantes que realizaran una observación detallada del tema expuesto, teniendo en cuenta los conectores e ideas fundamentales que sustentaba el mapa conceptual y que establecieran semejanzas y diferencias entre los conceptos ADN y ARN. Inicialmente se pidió que resolvieran de manera individual, posteriormente en grupos de tres estudiantes, conformados según afinidad y por último la reunión intergrupala, donde se intervino de forma oral.

Se realizó un registro de las de la producción escrita, actitudes mientras desarrollaban el trabajo e intervenciones verbales.

La figura 13 muestra el mapa conceptual del ADN y sus relaciones con el ARN y la genética

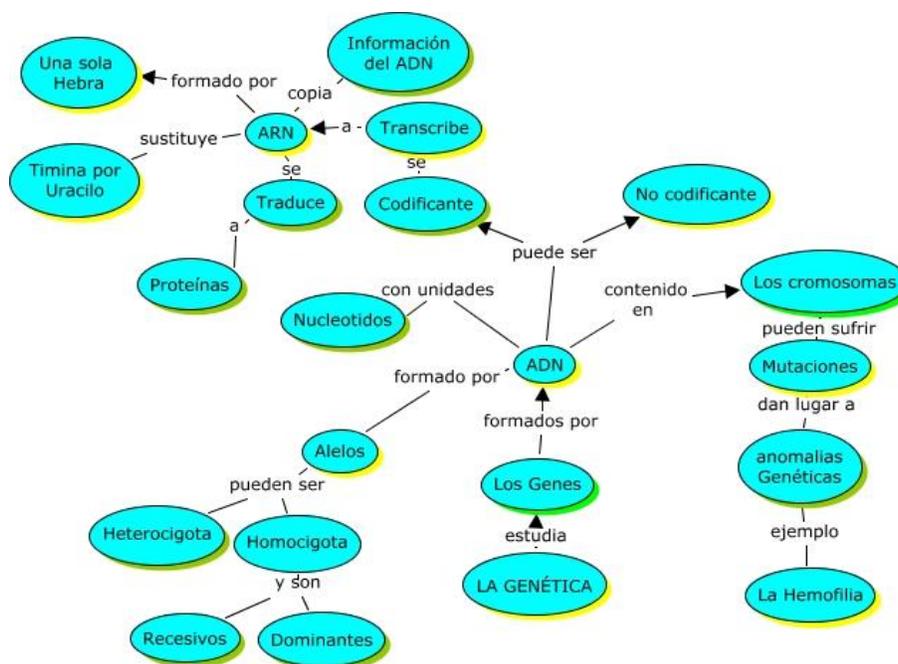


Figura 13. Mapa conceptual ADN. Fuente: elaboración propia. Herramienta Cmaptools

La siguiente tabla contiene el desarrollo de la experiencia y los resultados que arroja y su respectiva interpretación.

Tabla 8. Aplicación y resultados de la experiencia

| Semejanzas ADN y ARN | Diferencias ADN y ARN | Interpretación de Resultados |
|--|--|---|
| <p>“El ADN es ácido desoxirribonucleico y el ARN es ácido Ribonucleico”</p> <p>“No entiendo que es una semejanza”</p> <p>“ El ADN contiene timina y el ARN contiene Uracilo”</p> <p>“ la semejanza es que ambos son ácidos”</p> <p>“El ARN, puede ser codificante y no codificante”</p> <p>“Con los dos ácidos se pueden hacer proteínas”</p> <p>“Nosotros no sabemos nada de eso”</p> | <p>“ El ARN y ADN se encuentran en los cromosomas”</p> <p>“Los dos ácidos contienen la información genética”</p> <p>“ En el ADN, es donde pueden ocurrir los errores genéticos”</p> <p>“El ADN contiene la genética”</p> <p>“El ADN, es el contiene los cromosomas y el ARN no”</p> <p>“El ARN y el ARN, están formados los dos por nucleótidos”</p> <p>“En esos cuadros es muy difícil encontrar cosas”</p> | <p>Tomando como base, las producciones escritas, las actitudes y expresiones verbales, se pudo evidenciar que los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Bombay, no tienen claros los nociones semejanza y diferencia, lo que dificulta la profundización en los conceptos.</p> <p>La mayoría del grupo se resiste a las actividades que les demanden esfuerzo mental, manifiestan desagrado por los cuadros y mapas conceptuales.</p> <p>La generalidad de estudiantes en los trabajos grupales, dedican la mayor parte del tiempo a conversar con sus compañeros de temas alejados del trabajo propuesto, y solo cuando sienten la presencia del docente fingen estar en la actividad.</p> <p>Las producciones emana el mínimo esfuerzo, se limitan a escribir lo que algún compañero aporta, sin debatir el contenido; piensan que el solo hecho de realizar el trabajo, sin importar el contenido, debe ser valorado positivamente.</p> |

Fuente: Elaboración propia

4.3.5. Sesión 5: Expongo mis ideas y respeto las opiniones de mis compañeros

En esta sesión los estudiantes accedieron a la página para observar el collage, relataron de manera escrita, la percepción de cada imagen, lo que cada una les transmitía, lo mismo que relación del conjunto. De manera presencial, se leyeron las apreciaciones y opiniones del trabajo propio y el grupal. Posteriormente se solicitó la producción de collages por grupos, de

manera física, con temas como: Las enfermedades genéticas, sus causas, consecuencias y la forma como el estudiante podía contribuir para minimizar este mal en el entorno. El otro tema se relacionó con la incidencia de las drogas psicoactivas y el alcohol en las mutaciones genéticas, reflexión sobre el consumo de drogas en la institución, el compromiso con los descendientes, con relación a la procreación del adicto, la responsabilidad del nacimiento de personas con malformaciones y problemas cognitivos severos.

La figura 14 ilustra las imágenes expuestas en la página Genética Básica



Figura 14. Imágenes ingeniería genética. Fuente://www.google.com.co/search?q=imagenes

En la figura 15 se muestran algunos collages producidos por los estudiantes relacionados con las enfermedades genéticas y el uso de sustancias psicoactivas

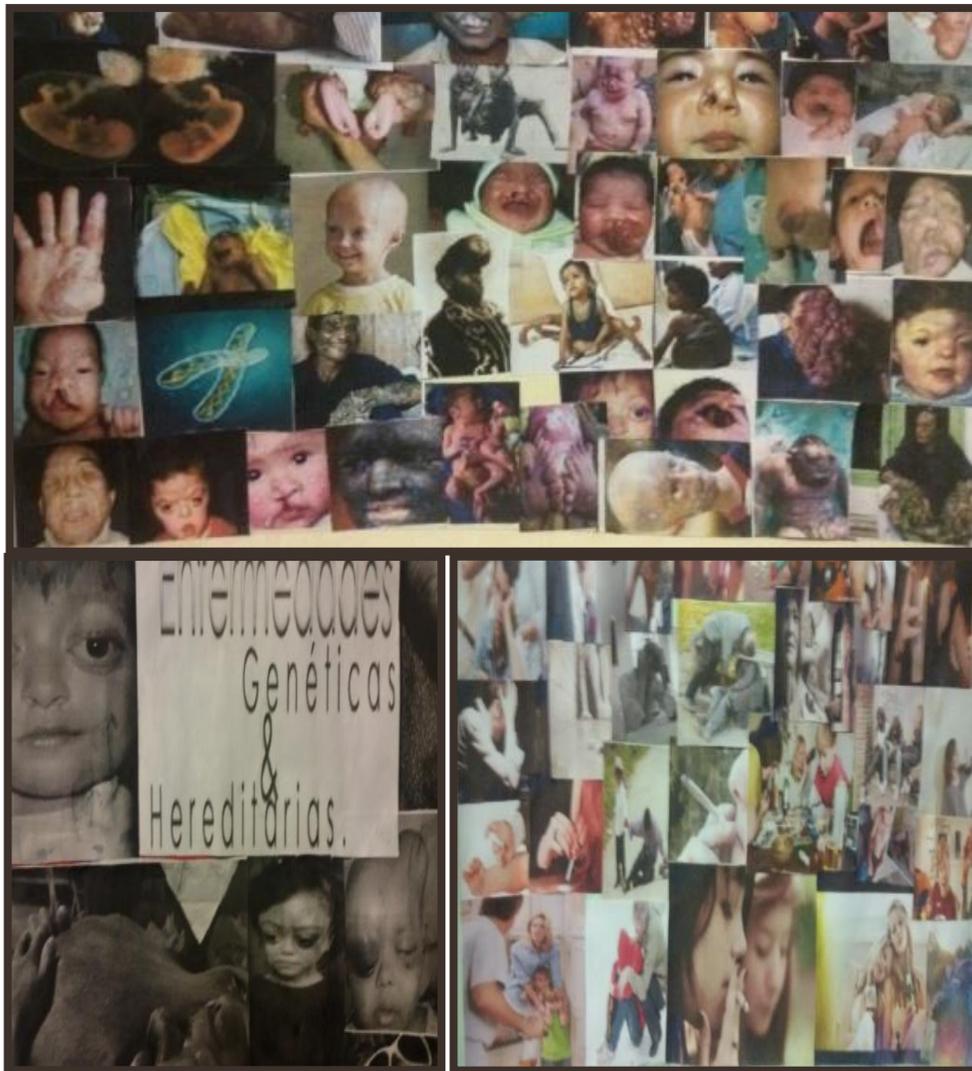


Figura 15. Collage mutaciones. Fuente: estudiantes grado noveno Institución Educativa Bombay (www.google.com.co/search?q=imagenes)

La siguiente tabla recoge el desarrollo de la experiencia y los resultados

Tabla 9. Aplicación y resultados de la experiencia expongo mis ideas

| Resultados e interpretación del trabajo Expongo mis Ideas y Respeto las opiniones de mis compañeros | | | | |
|---|---|--|--|---|
| Descripción de la Actividad | Respuesta Grupal | | | Interpretación |
| | Cognitiva | Comunicativa | Tecnológica | |
| Se inició con la exposición de un collage de imágenes que integran los conceptos, | Los estudiantes consultaron a través de la red las principales enfermedades | Durante el avance de la actividad se manifestó el constante deseo de participar, los | Los collages sobre Genética fueron expuestos en el | Teniendo en cuenta los trabajos e intervenciones producidas por los estudiantes, se identifican las relaciones que pueden |

| | | | | |
|--|--|---|---|---|
| <p>aplicaciones y alcances de la genética, con el fin de desarrollar habilidades de expresión, creatividad, producción de texto a través de nuevas elaboraciones, apropiando los conceptos de enfermedades Genéticas, mal formaciones y la incidencia de las drogas psicoactivas en la alteración del material genético. La labor se desarrolló por grupos, para implementar el trabajo colaborativo y las habilidades de pensamiento. Posteriormente se realizaron las exposiciones de los collages, Facilitando la expresión colectiva</p> | <p>congénitas, con sus características principales, posibles causas y tratamiento preventivo, al igual que las imágenes donde se apreciaban los daños físicos causador por dichas anormalidades; de la misma manera se trabajó el daño genético, psicológico, familiar y social producido por el abuso de las drogas psicoactivas. Se elaboraron collages sobre los temas mencionados, fueron expuestos con propiedad por los diferentes grupos. Se relataron experiencias cercanas a los estudiantes donde la presencia de este flagelo había producido desenlaces negativos.</p> | <p>estudiantes se mostraron entusiasmados por exponer las ideas, resolver a través del docente las dudas generadas durante la elaboración de la exposición.</p> <p>La parte más importante se demostró cuando los jóvenes querían compartir los casos vividos o conocidos por ellos, confirmando el daño inminente por uso y abuso de drogas; por el contrario otros citaban casos donde personas con adicciones desarrollaban vida normal, tratando de refutar a los conceptos expuestos por los otros. Importante la discusión sobre la existencia de las personas con mal formaciones y la responsabilidad moral y ética de las personas involucradas, de nuevo se aborda el tema religioso como componente fundamental en tales decisiones.</p> | <p>espacio de motivación de la página web, con el propósito de que los estudiantes pudieran acceder, explorar y se familiarizaran con el uso de la herramienta.</p> <p>La mayoría ingresan sin dificultades para realizar la tarea propuesta. Las imágenes utilizadas fueron consultadas y extraídas de la red, de manera precisa.</p> <p>Los estudiantes mantuvieron comunicación a través de las redes sociales, para intercambiar opiniones y material</p> | <p>establecer entre causas, factores de riesgo y consecuencias, que en este caso, las sustancias psicoactivas pueden ocasionar en los individuos, reflejados en las imágenes complejas, conformadas por el ensamblaje de otras simples, pero relacionadas entre sí. Con respecto a esto Morín lo expresa: “Nunca pude, a lo largo de toda mi vida, resignarme al saber parcelarizado, nunca pude aislar un objeto de estudio de su contexto, de sus antecedentes, de su devenir. He aspirado siempre a un pensamiento multidimensional. Nunca he podido eliminar la contradicción interior”</p> <p>La participación activa de los alumnos en las actividades de aprendizaje les permitió profundizar y ampliar los significados, por lo que los temas en cuestión estaban íntimamente relacionados con su diario vivir. De acuerdo a Ausubel, “construimos significados cada vez que somos capaces de establecer relaciones sustantivas y no arbitrarias entre lo que aprendemos y lo que ya conocemos” Las actividades pedagógicas sustentadas en las tic potencian el trabajo colaborativo.</p> |
|--|--|---|---|---|

Fuente: elaboración propia

4.3.6. Sesión 6: Valoro e interpreto pensamientos profundos

La plataforma virtual Genética Básica se trabajó como complemento de la propuesta no lineal basada en diseño. En su inicio se exponen ideas de autores destacados en el tema, como elemento motivador, se indujo a los estudiantes a la lectura comprensiva y analítica de los aportes de éstos, para extraer la esencia y entender a profundidad de los mensajes que éstos contenían.

La actividad se planteó con el fin de desarrollar habilidades de pensamiento. A los educandos se les solicitó visitar la página Genética Básica y observar las imágenes de los personajes, leer con atención el contenido de cada razonamiento, luego producir una frase propia que recogiera la idea fundamental de cada pensador, finalmente consultar la biografía para resaltar los aportes de estos a la ciencia y aspectos fundamentales de sus vidas. Para realizar estas actividades debían tomar como base el contexto.

En la siguiente imagen (figura 16), se ilustran los personajes propuestos para el análisis, destacando reflexiones fundamentales de cada uno.



Figura 16. Personajes de ciencia. Fuente: elaboración propia. www.google.com.co

En la siguiente tabla se enseña el desarrollo, la aplicación y la interpretación de los resultados de la experiencia.

Tabla 10. Aplicación y resultado de la experiencia pensamientos profundos

| Resultados e interpretación del trabajo Valoro e Interpreto Pensamientos Profundos | | | | |
|---|--|--|---|--|
| Descripción de la Actividad | Respuesta Grupal | | | Interpretación |
| | Cognitiva | Comunicativa | Tecnológica | |
| <p>Los estudiantes acceden a la plataforma, para familiarizarse con ella y abordar el desarrollo de experiencias guiadas al aprendizaje. Se sugirió la lectura de los pensamientos de los científicos citados, intentando encontrar significado a sus aportes, reflexionar y producir una frase que integre la esencia del texto. Las frases se exponen en la clase presencial, con el fin de intercambiar opiniones y ampliar las propias, seguida a esta experiencia, se procede a consultar las biografías, sintetizando en frases cortas, aportes científicos, características personales relevantes, aspectos determinantes de sus vidas, analizadas en el</p> | <p>Se notó esfuerzo en la realización del trabajo, la mayoría fueron muy acertados en la interpretación de los textos y al producir los propios, mostraron creatividad.</p> <p>“Las cosas están en un lugar, esperando que alguien las descubra”</p> <p>“Si los hombres no hubieran sido curiosos todo lo que poseemos no estaría”</p> <p>“El ADN y el ARN siempre ha estado en los seres vivos”</p> <p>“Para aprender hay que divertirse”</p> <p>“Para que el estudio sea bueno tiene que ser más divertido”</p> <p>“ El Genoma humano es un gran descubrimiento de</p> | <p>Los estudiantes expresaron agrado hacia la realización de la actividad, se produjo más participación, la mayoría querían opinar, expresar sus pensamientos con relación a los personajes y producciones. El debate sobre las oportunidades diferentes entre géneros, fue centro de opinión y contextualización.</p> <p>“Los hombres han aportado más, porque son más inteligentes”</p> <p>“las mujeres no han hecho cosas importantes, porque no les interesa”</p> <p>“Las mujeres son muy malas para las matemáticas y solo les interesa la belleza y la moda”</p> <p>“El trabajo de esta manera es bueno, pero sería mejor si se hiciera todo esto en las clases y no tuviéramos que utilizar mucho</p> | <p>La mayoría de los educandos mostraron agrado por la plataforma, inicialmente se manifestó la resistencia por la falta de experiencia, pero en la medida en que algunos manifestaron haber ingresado de manera fácil se produjo colaboración entre ellos.</p> <p>El ingreso a la red con posibilidades, cognitivas y creativas dinamizó el desarrollo de la clase presencial. Resaltada en expresiones como:</p> <p>“Profe, muy bonita la página, tiene mucho color. ¿Usted la hizo para enseñarnos a nosotros?”</p> <p>“Al principio</p> | <p>Las actitudes de los estudiantes se modifican en la medida en que el tema en estudio, represente algo relevante para él.</p> <p>La innovación en la práctica educativa, incorporando las TIC, por pequeña que sea, permite sacar al estudiante de la rutina tradicional, despertando interés y desarrollando expectativas, fundamentales en el aprendizaje significativo, pero lo fundamental, está en soportar su uso con pedagogías que potencien desarrollo de habilidades</p> <p>Desde la Comisión Europea se</p> |

| | | | | |
|--|---|--|---|--|
| <p>contexto , en el cual se desarrollaron. Este trabajo se expuso al grupo con ayuda de material didáctico cartelera, diapositivas, imágenes fotográficas.</p> | <p>los hombres” “Con el Genoma Humano cambiaran muchas cosas en las ciencias” En la exposición de las biografías se resaltó lo difícil que resultaba para la época y en especial para las mujeres hacer investigación científica, La vida de Marie Curie llamó mucho la atención y se sugirió llevar a la página película o documental</p> | <p>tiempo por fuera, porque tenemos otras tareas” “Es muy bueno cuando todos hacen los trabajos y los exponemos, porque a todos les toca hablar y además se puede decir lo que piensa sin que le digan a uno esta bueno o malo”</p> | <p>uno cree que es muy difícil entrar en esas páginas” “ lo bueno es que se aprende más a navegar”</p> | <p>plantea “la necesidad de que el sistema educativo actual proporcione un primer acceso a los equipos y programas informáticos, de modo que, los estudiantes aprendan a utilizar la tecnología, haciendo énfasis en el aprendizaje” La experiencia propuesta, permitió a los estudiantes encontrar relaciones no evidentes entre los conceptos inmersos en cada frase propuesta por los personajes citados, lo mismo que la contextualización con el momento histórico, en el que se desarrollaron los hechos y relacionándolos con la actualidad.</p> |
|--|---|--|---|--|

Fuente: Elaboración propia

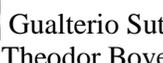
4.3.7. Sesión 7: La ciencia genética de ayer y hoy

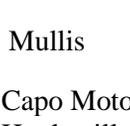
Esta sesión se realizó con el fin de orientar al educando en la búsqueda de los conceptos tácitos, inmersos en los contenidos y así, abrir el debate grupal sobre aspectos como: La importancia del conocimiento en la transformación de la sociedad, la curiosidad del ser humano como elemento fundamental en la investigación, el papel de la mujer en una sociedad machista, la investigación es un proceso continuo.

El material se distribuyó por grupos, lo mismo que el aspecto en el deberían enfocar el análisis, posteriormente se expusieron las ideas al resto de los compañeros, donde se ampliaron, refutaron y aprobaron las opiniones de los diferentes grupos. Terminada esta sección se pidió entregar por escrito el trabajo, a través de correo electrónico, con especificaciones técnicas, buscando la familiarización con el uso del correo y herramientas de la ofimática.

La tabla 11 muestra el desarrollo y aportes de la experiencia.

Tabla 11. Personajes y aportes a la genética

| Época | Personajes | Descubrimientos y aportes |
|----------------------------|---|---|
| Medios y Fin Del Siglo XIX |  Charles Darwin y Wallace.  Gregor Mendel  Ernst Haeckel  Friedrich Miescher | <p>Describieron cómo la nueva especie se presentó vía la evolución y cómo la selección natural ocurrió para desarrollar nuevos formularios. Sin embargo no sabían que los genes del papel tuvieron que jugar en este fenómeno.</p> <p>Él describió la unidad de la herencia como partícula que no cambia y se pasa conectado al descendiente. Padre de la Genética.</p> <p>Predijo correctamente que el material de la herencia fue situado en el núcleo.</p> <p>Mostró que el material del núcleo era un ácido nucleico. Los Cromosomas como unidades que llevaban la información genética también fueron descubiertos alrededor de este tiempo.</p> |
| |  Correns, de Vries, von Tschermak  Gualterio Sutton y Theodor Boveri | <p>se redescubre el trabajo de Mendel; La edad de la genética comienza</p> <p>Los Principios Mendelianos son extendidos y la Teoría de la Herencia Cromosómica solidifica</p> <p>Teoría de la Herencia Cromosómica; El material de la herencia</p> |

| | | |
|---|---|--|
| comienzo del siglo XX | | reside en cromosomas |
|  Medios del siglo XX  | <p>Griffith</p> <p>Avery, MacLeod McCarty</p>  James Watson y la Tortuosa | <p>La DNA es la materia de la vida; la superioridad de la teoría de la evolución Darwinista vía la selección natural se confirma</p> <p>El material en el núcleo fue determinado para ser un ácido nucleico.</p> <p>Mostraron que el DNA, y el ARN eran el factor responsable de herencia y de la evolución genética de las deformaciones bacterianas estudiadas por Griffith.</p> <p>Determinaron la estructura de la DNA, y otros sugirieron que la DNA contuviera un código genético. El código fue descubierto en los años 60. Se descubrió el proceso de la transcripción y de la traslación y llevó a la formación del “dogma central de la biología molecular”.</p> |
| Finales del XX y Comienzo del siglo XXI  |  Sanger y Gilbert  Botstein Grupo de Sanger  Mullis Capó Motor, Smith, Hunkapiller | <p>La Edad de la Genética Molecular La Era de la Información La Aparición de la Ciencia de la Genómica</p> <p>Este período anunció el concepto de biología molecular y de genética molecular. Las Diversas tecnologías avanzadas hicieron su manera en base de conocimiento alrededor de este tiempo. Esto incluyó biología molecular, tecnología de DNA recombinante, y métodos de la biotecnología. Los Métodos de radiolabelling de la DNA con las etiquetas radioactivas o fluorescentes para el revelado de métodos diagnósticos y terapéuticos así como de herramientas de la investigación fueron descubiertos durante este tiempo.</p> <p>Las enzimas de la Restricción fueron descubiertas y utilizadas para construir las moléculas de la DNA recombinante que contuvieron la DNA no nativa que se podría crecer en abundancia en deformaciones bacterianas.</p> <p>Entonces vinieron los métodos como la polimerización en cadena (reacción en cadena de Polimerasa) y el ordenador principal de otros métodos y nuevas aplicaciones de la biotecnología fue encontrado en remedio, pharmacotherapeutics así como la investigación.</p> |

Fuente: elaboración propia

En la siguiente tabla se concentra los resultados de la sesión la ciencia genética ayer y hoy, enfocándolos desde lo cognitivo, comunicativo y tecnológico con la respectiva interpretación.

Tabla 12. Resultados de la aplicación La Genética ayer y hoy

| Resultados e interpretación del trabajo La ciencia Genética de Ayer y Hoy | | | | |
|---|---|--|---|---|
| Aspecto | Respuesta Grupal | | | Interpretación |
| | Cognitiva | Comunicativa | Tecnológica | |
| <p>Importancia del Conocimiento en la transformación de la sociedad</p> <p>la curiosidad del ser humano como elemento fundamental en la investigación</p> <p>El papel de la mujer en una sociedad machista</p> <p>la investigación es un proceso continuo</p> | <p>“Profe, lo que usted pide no está en la copia”</p> <p>“Todos los inventos que los científicos han hecho, han cambiado el mundo”</p> <p>“El conocimiento es muy importante porque con él se pueden hacer aplicaciones y cosas que hacen avanzar la sociedad, por ejemplo los carros, las maquinas”</p> <p>El conocimiento es bueno y se dio por personas que no creían todo lo que les decían</p> | <p>“Es muy difícil lo que nos pide porque en ningún renglón se encuentra la respuesta”</p> <p>“Usted pregunta cosas que no enseña y así va a ser muy difícil pasarle”</p> <p>“Lo que pasa es que lo que la profesora pregunta, es como una aplicación de lo que dice en el cuadro”</p> <p>“No se trata de buscar las palabras y las respuestas dentro del cuadro, sino, mirara bien y responder lo que ella pregunta”</p> <p>“Usted tiene que hacer fáciles las cosas, para que nosotros las podamos</p> | <p>Ante la propuesta de utilizar la herramienta tecnológica para la complementación del trabajo, se presentó resistencia, argumentando que eso era de la materia de informática, ante el argumento de aplicar lo aprendido, el aprendizaje significativo a través de la práctica, los estudiantes cedieron y un buen numero enviaron los trabajos, en unos se evidenciaba el manejo de los conceptos, contrabajos que integraban todas las especificaciones, de tipo y tamaño de letra, espacios interlineales, ortografía etc.</p> <p>Algunos argumentaron no tener correo electrónico(pero si Facebook)</p> <p>Otros no sabían cómo se enviaba el correo.</p> | <p>En la práctica educativa, el estudiante debe ser sacado de su estado de confort, para someterlo a situaciones que le impliquen esfuerzo.</p> <p>Los estudiantes presentan inconvenientes, relacionados con la comprensión de fenómenos sociales complejos y establecimiento de conexiones y patrones.</p> <p>El estudiante percibe el conocimiento como algo muy alejado de él, no asocia el propio saber con su transformación como individuo y mucho menos con el familiar y social, por lo que tradicionalmente, se le ha orientado al cumplimiento de unas tareas mínimas y aisladas de otros procesos.</p> <p>Aprender a usar la herramienta y desligarla de un fin más profundo, no genera cambios significativos en el proceso enseñanza-aprendizaje.</p> |

| | | | | |
|--|--|-----------|--|--|
| | | aprender” | | El hecho de conocer la herramienta es fundamental, para utilizarla como instrumento para acceder los nodos de información. |
|--|--|-----------|--|--|

Fuente: elaboración propia. Imágenes. www.google.com.co/search?q=imagenes+genetica&esp

4.3.8. Sesión 8: Valoro los aportes de Gregorio Mendel

En esta sesión se brinda reconocimiento a los valiosos aportes del personaje más importante en la historia de la genética.

El monje Austriaco Gregorio Mendel considerado el padre de la genética, por ser el pionero en los descubrimientos de la herencia, merece reconocimiento de su vida, características, aportes a la ciencia y a la sociedad. Es importante que los estudiantes valoren el desarrollo de la sociedad desde su historia.

El siguiente mapa conceptual (figura 17), concentra los aportes de la genética mendeliana, publicado en la plataforma *Genética Básica* (<http://albainesrojas.wix.com/geneticabasica>),

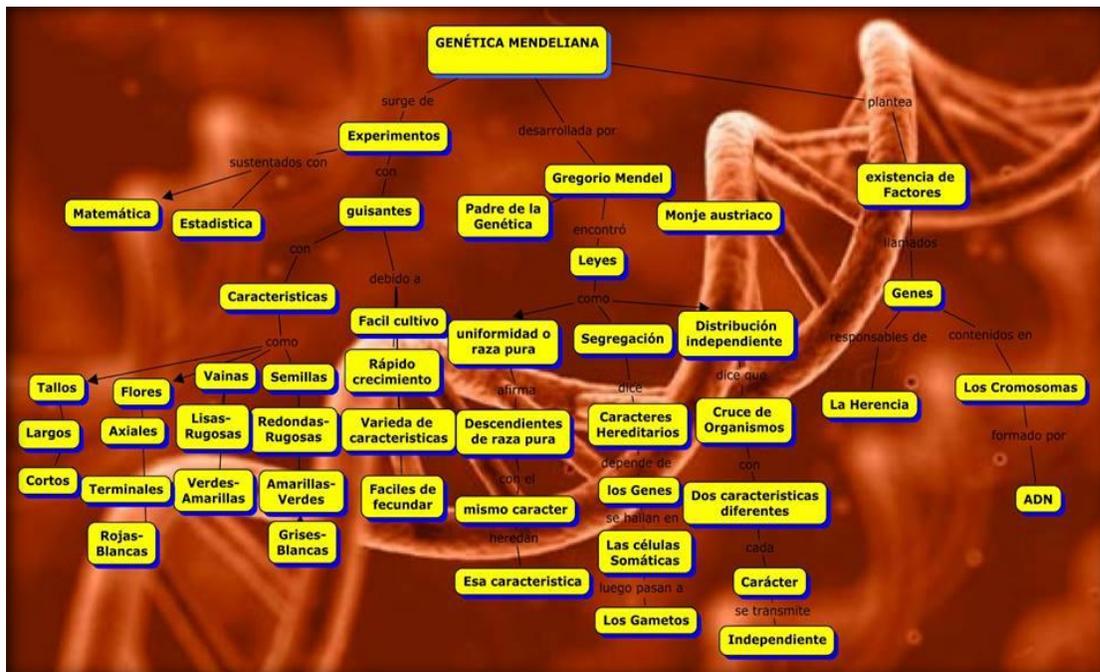


Figura 17: Genética de Mendel. Fuente: elaboración propia. Herramienta Cmaptools

Los estudiantes accedieron a los conceptos del mapa, por medio de la plataforma virtual *Genética Básica*, para encontrar aportes y relaciones, que posteriormente plasmaron en producciones físicas, expuestas en el aula ante sus compañeros y en la cartelera de ciencias naturales de la institución, como se muestra en la figura 18.



Figura 18. Evidencia fotográfica del desarrollo de la sesión 8. Fuente: elaboración propia

La figura muestra las imágenes de los estudiantes de grado noveno, alimentando la cartelera de ciencias naturales, con los conceptos de la genética mendeliana, extraídos del mapa conceptual propuesto en la página, complementado la información con imágenes extraídas de la web.

La figura 19 enseña una imagen de un mapa mental que ilustra las leyes que rigen la genética, propuestas por Gregorio Mendel.

El concepto se presenta a través de gráficos, que ilustran la globalidad del concepto, como es habitual en este tipo de herramientas; dispuesto de forma no lineal, donde las imágenes permiten al estudiante una forma diferente de leer los conceptos. De acuerdo a lo anterior se toma en cuenta el siguiente aporte:

Esta singularidad conlleva que la adquisición de nuevas referencias, valores, inclinaciones conductuales, relaciones, juicios, pensamientos determinados, experiencias y capacidades por parte de los estudiantes (Izquierdo, 2004: 51)

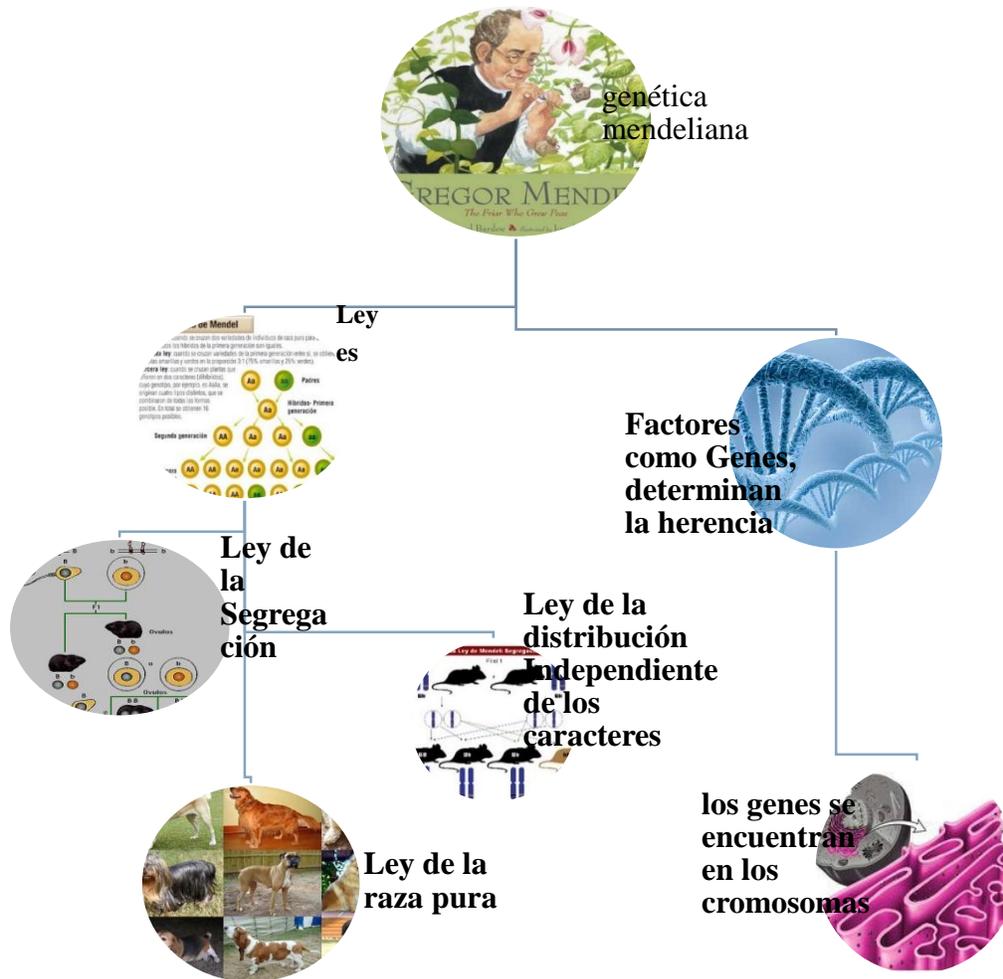


Figura 19. Mapa mental Leyes de la herencia. Fuente: Elaboración propia. Herramienta SmartArt www.google.com.co/search?q=imagenes+genética&espv

En la siguiente tabla se registra los resultados y la interpretación de la sesión 8, que consta de mapa conceptual, mapa mental y registro fotográfico

Tabla 13. Resultados sesión valoro aportes de Mendel

| Descripción y resultado de la actividad genética mendeliana | | |
|---|--|--|
| Concepto | Descripción de la Actividad | Resultados e interpretación |
| Genética Mendeliana | <p>La Genética Mendeliana como base fundamental demanda especial atención y comprensión, por tal motivo se presenta a los estudiantes de diversas maneras.</p> <p>Inicialmente se exhibió el tema de manera general, a través de mapa mental y de conceptos, ilustrados con gráficos, proyectado en diapositivas, por medio de estos se indagó sobre las relaciones de los conceptos en primera medida, posteriormente se hace la presentación dirigida con las bases del docente. Finalmente se solicito trabajo por grupos recurriendo a la información presente en la página Genética Básica, propiamente en el mapa de conceptos gráficos, donde los enlaces los llevaron a las concepciones de las leyes de Gregorio Mendel. Cada grupo seleccionó una ley , elaboraron producciones textuales y gráficas; finalmente publicaron el trabajo en la cartelera destinada para el área de Ciencias Naturales, la cual sirvió de consulta para que todos los estudiantes tuvieran acceso a todos los temas .</p> | <p>Si sometemos a nuestros estudiantes a situaciones donde ellos se conviertan en protagonistas, dejan ver todas su creatividad.</p> <p>Los estudiantes se mostraron entusiasmados en la realización de la tarea, cuando se les indagó sobre los conceptos consultados, manifestaron conocimiento del tema, elaboraron resúmenes acompañados de imágenes ilustrativas y colores llamativos en los materiales utilizados, similares a los exhibidos en la página web Genética Básica.</p> <p>Durante el desarrollo del trabajo se observó espíritu colaborativo, cordialidad y mucha comunicación entre los integrantes de cada grupo.</p> <p>Los educandos ingresan a la página sin poner tanta resistencia como al inicio, lo que evidencia ganancia en habilidad para el manejo de la herramienta tecnológica.</p> <p>El trabajo en grupo posibilitó el intercambio de conceptos, la diversidad de opiniones, favoreciendo el aprendizaje significativo y colaborativo</p> |

Fuente. Elaboración propia

4.3.9. Sesión 9: La genética y sus alcances

En esta experiencia se invita al estudiante a reflexionar y a tomar posición frente a los avasalladores alcances de la genética producido un revuelo mundial, generando toda clase de

discusiones y posiciones moralistas, éticas y diversidad de especulaciones alejadas de todo fundamento científico. Con este panorama, se planteó como actividad en el grupo estudio, la discusión sobre el presente y futuro de la Genética.

La figura 20 presenta 6 imágenes, que hacen parte de los videos seleccionados de youtube, como herramienta valiosa por la comprensión y discusión sobre las aplicaciones presentes y futuras de la genética.

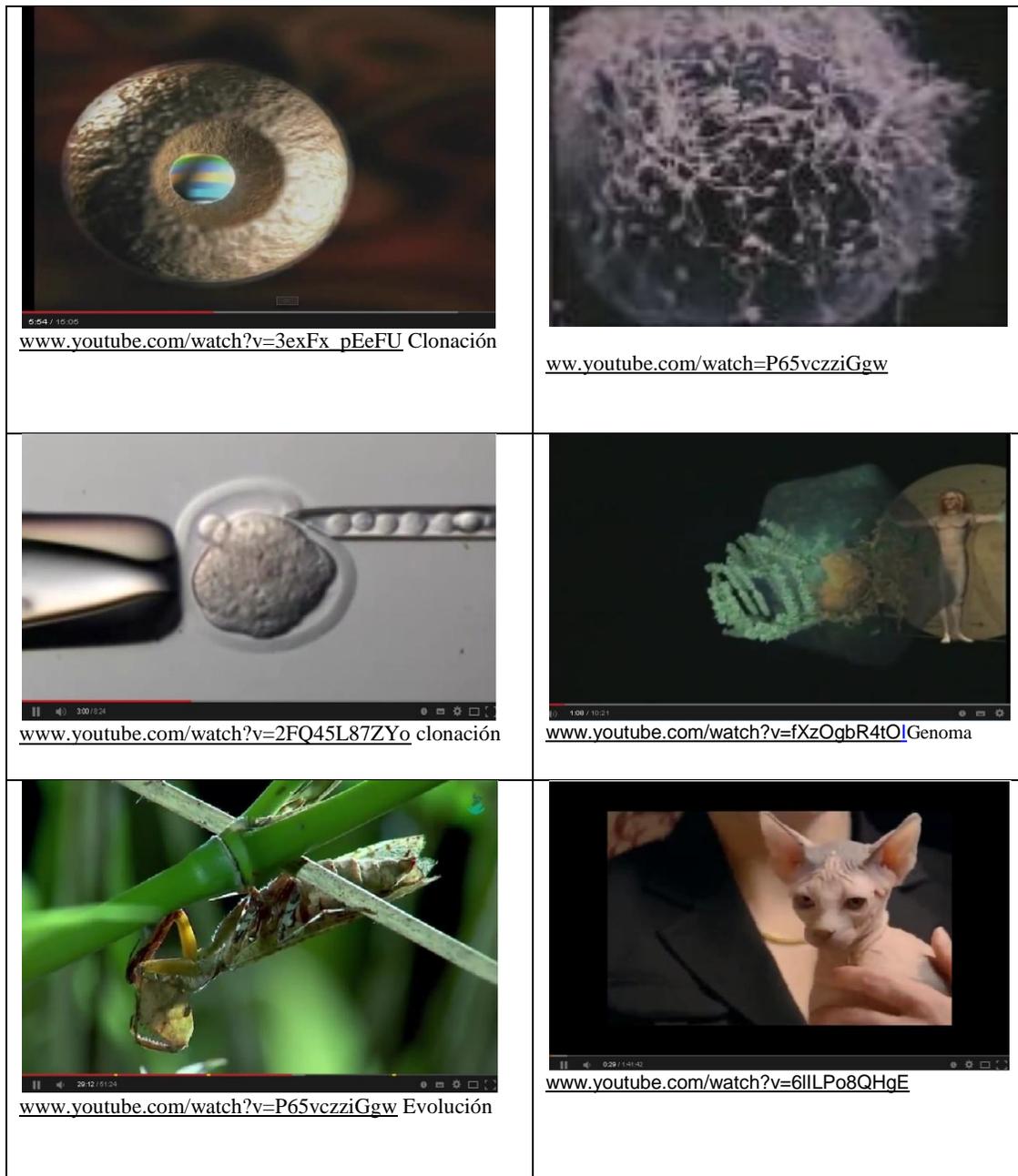


Figura 20. Alcances de la genética. Fuente: www.youtube.com/watch

Los estudiantes accedieron a la información de cada uno de los temas propuestos para el debate, por medio de la plataforma virtual Genética Básica, donde encontraron los enlaces que los condujeron a los videos que ilustran los temas desde todas las miradas. Con cada uno de ellos se abrió el debate en el espacio presencial.

La tabla 14 recoge los resultados y la interpretación de la sesión la genética y sus alcances, tomando como base los aspectos cognitivos, comunicativos y tecnológicos.

Tabla 14.Resultados e interpretación sesión 9

| Resultados e Interpretación del Trabajo la Genética y sus Alcances | | | | |
|--|--|---|---|---|
| Aspecto | Respuesta Grupal | | | Interpretación |
| | Cognitiva | Comunicativa | Tecnológica | |
| La manipulación Genética como técnica utilizada para beneficio de la Humanidad | La experiencia planteada utilizando como recurso los videos favoreció la construcción individual y grupal del conocimiento, expresados en las diversas opiniones, la relevancia de las vivencias e imágenes en la comprensión de los conceptos. | El desarrollo de esta actividad se presentó muy productiva, por la participación que generó en la mayoría de los educandos. Los temas desarrollados despertaron interés, se generó mucha atención ante la intervención de cada uno de los compañeros, para apoyar o refutar los diferentes puntos de vista. | Los enlaces de los videos sobre la clonación, el genoma humano, la evolución genética y la ingeniería genética, estuvieron a disposición de los estudiantes, tanto en la página como el Facebook, para que todos tuvieran acceso a ellos. Con esta actividad se pretendió continuar con el propósito propiciar habilidades en el manejo de las herramientas tecnológicas y su vinculación a las labores académicas y comunicativas. | Desde el punto de vista de mi posición como docente observadora participante del desarrollo de las habilidades de los educandos, pude percibir: |
| Genética y evolución | Surgieron posiciones de aceptación y rechazo hacia la manipulación e ingeniería genética, con sustentaciones apoyadas en posiciones personales, basadas en costumbres y creencias, como también de carácter científico y Algunos estudiantes manifestaron: “La manipulación genética está en contra de Dios” | Los contenidos de los videos despertaron curiosidad y generaron posiciones de los educandos frente a temas polémicos y actuales como los planteados en la experiencia | | La motivación, que condujo a la participación activa de los educandos en la realización de la actividad propuesta, se considera producto del interés que produjo el tema en cuestión, por tratarse de un tema controvertido y que genera expectativa. |
| La clonación de plantas, animales y posibilidad en humanos | | | | |
| El Genoma o mapa humano | | | | |
| La ingeniería Genética, depara un futuro promisorio | “La clonación y la manipulación genética son buenas | | Las opiniones fueron todas de aprobación al material, por la buena calidad de los videos, expresadas en imágenes y | La vinculación de youtube, las redes sociales y la plataforma dinamizó la orientación de la clase, permitió al estudiante, encontrar una |

| | | | | |
|--|--------------------------|--|--|--|
| | si ayudan a las personas | | explicaciones que ayudan a la mayor comprensión de los temas | <p>forma de comunicación diferente y productiva para su proceso de aprendizaje</p> <p>La diversidad de maneras de presentarse el conocimiento en la red facilita la comprensión de los conceptos por parte de los estudiantes, les brinda más argumentos y potencia nuevas formas de aprender.</p> |
|--|--------------------------|--|--|--|

Fuente: elaboración propia

4.3.10. Sesión 10: Aplico los conceptos genéticos

La sesión 10 está dividida en dos partes: inicialmente se presentan y analizan las producciones de los estudiantes de grado noveno de la Institución educativa Bombay, relacionados con las mutaciones genéticas y la drogadicción (videos, entrevistas, presentaciones en Prezi). Finalizada esta actividad, se muestran los resultados de la aplicación de la misma prueba de conceptos básicos de la genética, evaluada al inicio del desarrollo de la propuesta educativa.

1. *Aplicación de los conceptos a través de la elaboración de materiales:* la realización de esta experiencia permitió que los estudiantes aplicaran conceptos teóricos, desarrollaran habilidades en el manejo de las herramientas, pusieran a prueba la capacidad de síntesis al igual que su creatividad y responsabilidad, reflejada en los trabajos grupales, realizados y presentados por ellos a través de la red social Facebook, concertada para establecer comunicación con el grupo estudio.

En este espacio se publicaron los videos, presentaciones en prezi y producciones textuales, para someterse a la valoración de todos los participantes. Los temas propuestos para esta labor fueron las enfermedades genéticas y la influencia de drogas psicoactivas en la alteración del

material genético y la conducta de las personas. Este trabajo se exhibe en la página virtual *Genética Básica* (<http://albainesrojas.wix.com/geneticabasica>)

La figura 21 contiene las actividades que sustentaron la sesión 10

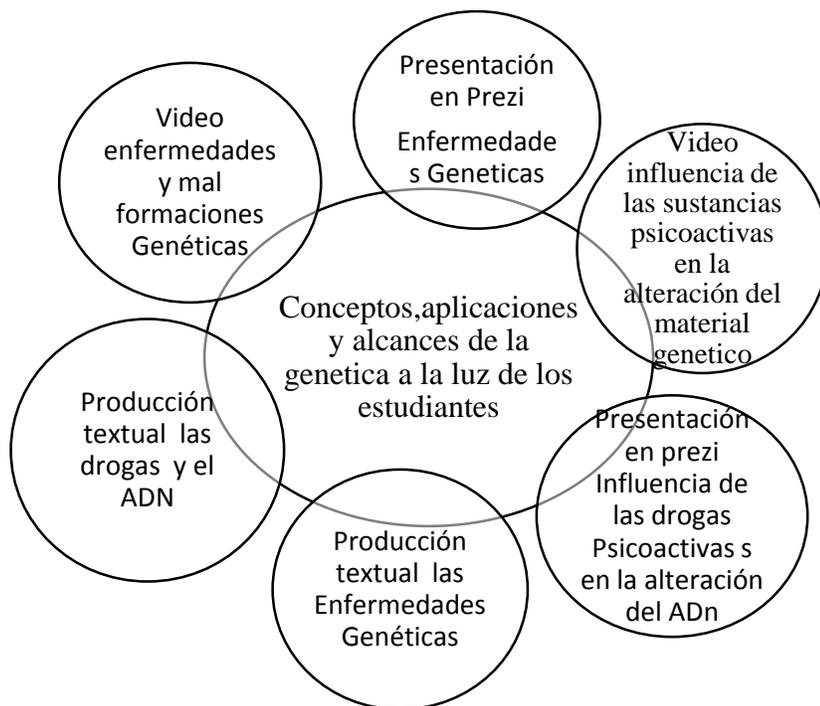


Figura 21. La genética en el entorno. Fuente: elaboración propia. Herramienta SmartArt

La siguiente imagen (figura 22), evidencia el desarrollo de la sesión 10, donde se muestran las imágenes de los estudiantes desarrollando las actividades propuestas, encaminadas a fortalecer procesos cognitivo, comunicativo y tecnológico.



Figura 22. Evidencia fotográfica del desarrollo de la sesión 10. (a) video youtube; (b) entrevista lider comunal; (c) Entrevista habitante del barrio bombay; (d) Presentación Prezi; (e) video youtube. Fuente: elaboración propia

La tabla 15 enseña en forma detallada la descripción, resultados e interpretación de la experiencia aplico los conceptos genéticos en mi entorno

Tabla 15. Aplico conceptos genéticos en mi entorno

| Resultados Aplico los conceptos Genéticos en Situaciones Cotidianas | | | | |
|---|---|---|---|--|
| Descripción de la actividad | Respuesta Grupal | | | Interpretación |
| | Cognitiva | Comunicativa | Tecnológica | |
| El grupo comprometido en el estudio, se dividió en dos subgrupos: el número | Los estudiantes en su mayoría declararon haber aprendido sobre el contenido, por lo que ellos | Las intervenciones en el grupo aumentaron considerablemente, la mayoría de los estudiantes pidieron la palabra para comentar las experiencias vividas en el proceso | A pesar de que los estudiantes habían exteriorizado conocer las herramientas, manifestaron dificultades, por lo que solo se las habían enseñado en la | Esta actividad representó para los estudiantes un gran reto, por integrar todos los conceptos de la propuesta y por la vinculación directa que tuvieron con la |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| <p>uno, trabajaría el tema de las enfermedades Genéticas y el número dos, el de la influencia de las drogas psicoactivas en la alteración del código genético. Se tuvo en cuenta el resultado de la encuesta, donde los educandos manifiestan tener conocimiento de la herramienta prezi, preferencia por la red social Facebook y otras aplicaciones básicas; se solicitó: consulta amplia del tema, video. Su entorno fue tomando como fundamento para la presentación</p> | <p>mismos debieron hacer las consultas de varias fuentes, para comprender los temas, ya que en unas partes explicaban mejor que en otras.</p> <p>Seleccionar la información más adecuada y utilizarla como material de la presentación y el video represento mucho trabajo, se debía conocer mucho del tema.</p> <p>Los jóvenes manifestaron “ se aprende más cuando uno hace las cosas, que cuando copiamos lo que nos dictan los profesores, o cuando copiamos de un libro o de una fotocopia”</p> | <p>de realización del trabajo; se dieron intervenciones donde se comentaban anécdotas curiosas, quejas por la poca participación de compañeros de grupo, dificultades por falta de experiencia en trabajos de esta índole.</p> <p>“Nos daba mucha pena que nos grabaran y tuvimos que repetir muchas veces”</p> <p>“Cuando entrevistamos a las personas nos tuvimos que poner serios para que ellos vieran que era una cosa de verdad”</p> <p>“Este trabajo se tiene que hacer con tiempo y todos deben ayudar, los que no hicieron nada no los anotamos”</p> | <p>asignatura de informática y después poco las habían vuelto a usar.</p> <p>“Lo bueno fue que unos compañeros que son muy inteligentes y no se les olvida nada, nos volvieron a explicar y pudimos hacer el trabajo”</p> <p>“Fue muy bueno este trabajo porque nos ayuda a recordar lo que estudiamos en informática”</p> <p>“Nos reunimos por fuera del colegio para planear y hacer los trabajos y nos divertimos mucho haciendo el video, lo malo es que en la casa no nos creen que es para hacer tareas del colegio”</p> | <p>comunidad.</p> <p>Para los estudiantes una de las mayores motivaciones a la realización de los trabajos, fue involucrarse directamente como protagonistas de la experiencia, ya que ellos realizaron videos y entrevistas con problemáticas de su entorno social.</p> <p>El planteamiento de experiencias que motiven a los estudiantes y donde tengan que compartir con sus compañeros, que tengan relación con su cotidianidad se hace más ameno y sencillo, estimula a la expresión y comunicación de ideas, como lo expone George Siemens en su frase “la inteligencia no reside en el cerebro de una persona, sino en sus conexiones con los demás”</p> <p>Cuando los estudiantes libremente fueron a la fuente a realizar sus consultas, descubrieron conceptos y relaciones. afirma Ausubel, “el aprendizaje por descubrimiento es más avanzado y significativo”</p> <p>Los estudiantes manifestaron agrado al utilizar las herramientas tecnológicas para el trabajo educativo, con</p> |
|--|--|---|--|--|

| | | | | |
|--|--|--|--|---------------------|
| <p>n, de las ideas fundamentales y producción textual con apreciaciones personales y grupales. El trabajo incidía en resultados finales de periodo</p> | | | | <p>su frecuente</p> |
|--|--|--|--|---------------------|

Tabla 22. Aplico los conceptos genéticos en mi entorno

Prueba conceptos básicos de la genética: con el fin de indagar sobre los conocimientos adquiridos del tema genética básica, durante el desarrollo de la propuesta educativa, se procedió a aplicar la misma prueba inicial, en este caso bajo la herramienta virtual Thatquiz.

La siguiente imagen enseña el esquema de la prueba aplicada

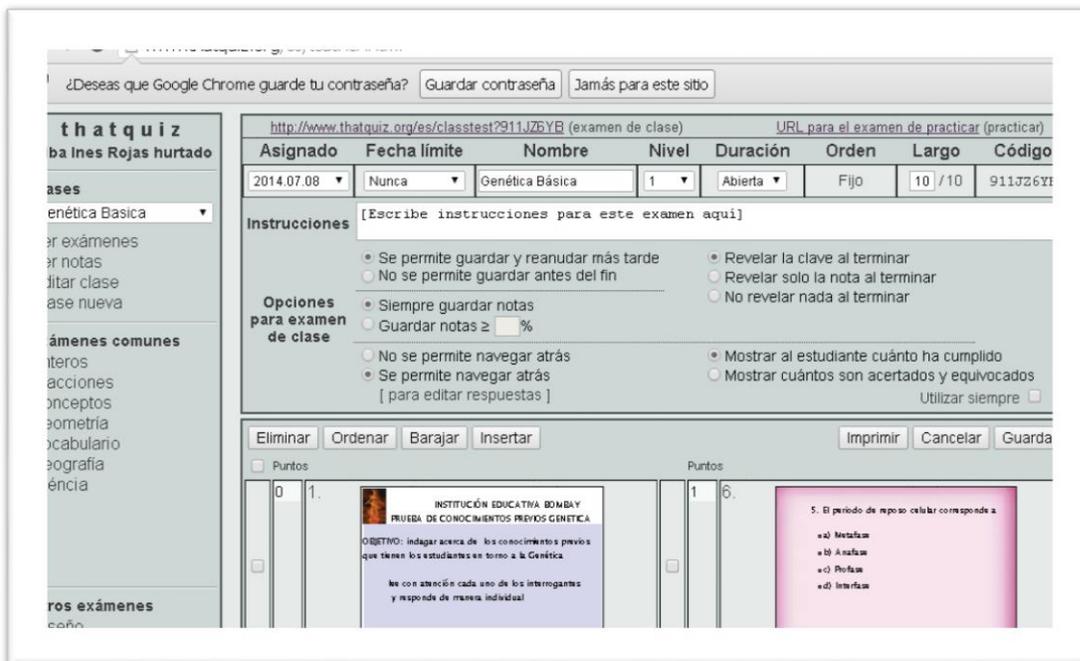


Figura 23. Pos test conocimientos genética básica. Fuente elaboración propia. Herramienta Thatquiz

Los resultados de la aplicación del pos test se registran en la tabla 16 y en la figura 24

Tabla 16. Resultado desempeño pos test

| Nivel de desempeño | Rango | Número de estudiantes | Porcentaje % |
|--------------------|-----------|-----------------------|--------------|
| Superior | 4,6 a 5,0 | 0 | 0 |
| Alto | 4,0 a 4,5 | 6 | 15 |
| Básico | 3,0 a 3,9 | 9 | 22,5 |
| Bajo | 1,0 a 2,9 | 25 | 62,5 |

Fuente: elaboración propia

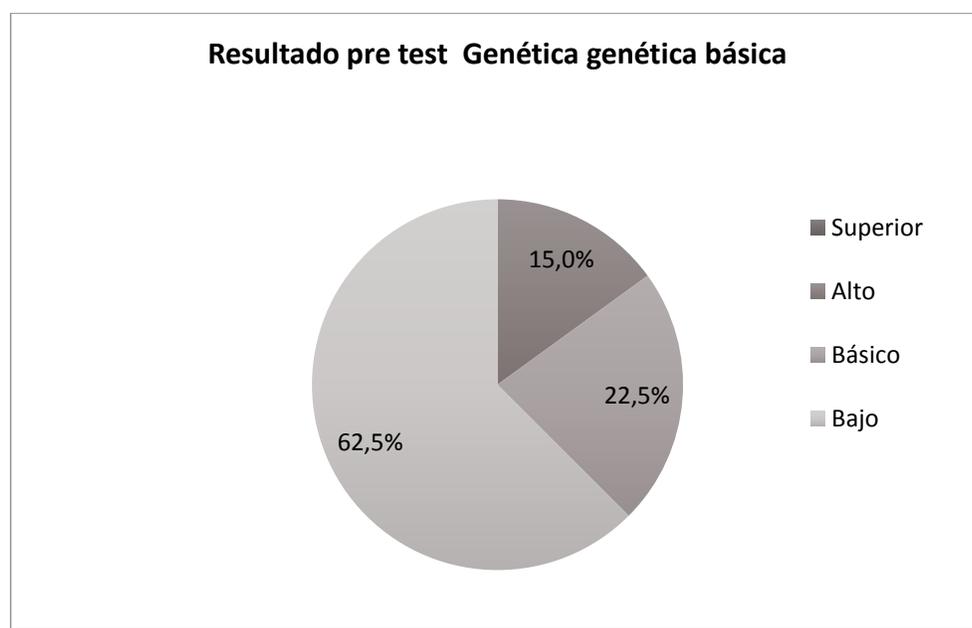


Figura 24. Resultado del pos test. Fuente: elaboración propia

Tomando en cuenta los resultados obtenidos en la aplicación de la pos prueba de conocimientos básicos de la genética se confirma la bondad de la propuesta para la de enseñanza de esta disciplina, debido a que a través de éste diseño y con una metodología apropiada, se pueden presentar de manera más significativa los conocimientos y se desarrollan habilidades, destrezas y actitudes en los estudiantes que potencializan mucho más el proceso educativo. Se puede corroborar también que a nivel general, el promedio de la nota aumentó y sobre todo se lograron alcances en las preguntas de establecimiento de relaciones, donde los estudiantes habían presentado mayor dificultad, incluso en la iniciativa de resolverlas; igualmente sucedió con las preguntas abiertas, que en el pre test, los educandos dejaron sin solucionar y en esta prueba final, se mostraron prestos a expresar las ideas.

En la tabla 18 se presenta en forma detallada la manera como se efectuó la sesión 10, partiendo de la herramienta utilizada, el aprendizaje enfocado en lo cognitivo, comunicativo y tecnológico, el resultado de la aplicación y la interpretación.

Tabla 17. Resultado e interpretación pos test

| Resultados de la Pos prueba de Conocimientos Fundamentales Genética Básica | | | | |
|--|--|--|---|---|
| Herramienta y Contexto | Aprendizaje Especifico | Descripción de la actividad | Resultados de la aplicación | Interpretación de los resultados obtenidos |
| Prueba en línea individual, a través de la herramienta virtual Thatquiz. Para esta prueba se utilizaron diapositivas, con preguntas cerradas, tipo selección múltiple con única respuesta, de completar, aparejamiento; todas orientadas a la valoración de los saberes y habilidades adquiridas por los estudiantes acerca de los conocimientos de la genética básica. (Imagen al inicio) | Cognitivo Comprensión de información y determinación de sentido y significado a los hechos, alcances y aplicaciones de la genética. | La aplicación de la posprueba fue la última actividad que se realizó en la experiencia no lineal basada en diseño, con el propósito de evaluar los alcances pedagógicos de la propuesta, sobre todo en la construcción de conceptos. | En el resultado de la prueba se observó como los estudiantes que siempre mostraron promedios altos, conservaron esta tendencia. Un pequeño grupo de Los estudiantes que en la preprueba estuvieron por debajo del nivel básico, atravesaron esta barrera, los demás presentaron avances significativos en el establecimiento de relaciones, donde habían presentado dificultades inicialmente. La mayoría superó el promedio inicial. Un grupo reducido, con promedio bajo en ambas pruebas, presenta desmotivación y apatía hacia las experiencias propuestas. | Los estudiantes presentaron mucha iniciativa a la solución de la prueba, mostraron más confianza y se atrevieron a expresar sus ideas. La aplicación de las pruebas en este tipo de investigación adquiere significado cuando se toma como referencia para el diseño de las experiencias, lo que los educandos ya conocen. De acuerdo a Ausubel, “ el aprendizaje en donde el alumno relaciona lo que ya sabe con los nuevos conocimientos, lo cual involucra modificación y evolución de la nueva información así como de la estructura cognoscitiva” Cuando el educando se enfrenta a una nueva experiencia, en este caso, la solución de pruebas en línea, se considera un nuevo aprendizaje, por lo que se activan otras estructuras, tanto para |
| | Relaciones de correspondencia, entre los conceptos de la genética básica, medición y valoración de información de hechos y significados de la genética | Los contenidos evaluados en la prueba de conocimientos previos, se volvieron a aplicar, cambiando el medio presencial por el virtual y con modificaciones en el tipo de pregunta, conservando la esencia. | | |
| | Comprensión de conceptos y análisis de situaciones específicas de los conceptos genéticos | Los estudiantes presentaron el examen en línea, en la sala de sistemas de la institución, todos al mismo tiempo, sin aviso previo, con el propósito de que los estudiantes no recurrieran al método de memorización. | | |
| | Comunicativos Fortalecimiento de habilidades de expresión escrita y oral de los conceptos genéticos. | | | |

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| | <p>Tecnológicas Potencialización de habilidades para el manejo de herramientas virtuales y la solución de evaluaciones en línea</p> | | | <p>acceder y manejar la herramienta, como para relacionar los conceptos en cuestión. La prueba en red, brinda al aprendiz la posibilidad de enlazarse con los conceptos, para responder a los interrogantes, fortaleciendo el proceso de aprendizaje.</p> |
|--|--|--|--|---|

Fuente: elaboración propia

5. CAPÍTULO 5:

DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y HALLAZGOS

Con el fin de permitir una lectura más clara y sistemática de la discusión de los resultados y hallazgos de la propuesta no lineal basada en diseño Genética Básica, se consigna la información en la Tabla.

Tabla 18. Discusión de resultados y hallazgos

| Discusión de resultados y hallazgos | | |
|-------------------------------------|---|--|
| Categoría | Resultados | Hallazgos |
| Cognitiva | <p>Esta innovación pedagógica representó un reto y aprendizaje, no solo para los estudiantes, sino para mí como docente investigadora, ya que todo aprendizaje significativo, requiere de renovaciones y cambio de paradigmas.</p> <p>Los resultados de la metodología no lineal basada en diseño en la orientación de la genética básica, produjeron una información relevante para interpretar los procesos de los estudiantes a través de este concepto. Se pudo inferir que los educandos expuestos a esta metodología obtuvieron aprendizajes significativos de la genética, manifestados en la decisión para seleccionar contenidos específicos de cada experiencia, disposición a la realización de los trabajos propuestos y el agrado expresado hacia las herramientas informáticas usadas para ilustrar los conceptos complejos no lineales en la plataforma virtual, lo mismo que la creatividad expresada en las labores realizadas por ellos. La motivación y el sentido que se pueda generar, son condiciones fundamentales en el</p> | <p>Las innovaciones educativas son funciones de los docentes, por lo que su interacción continua con la comunidad nos permite valoraciones reales de la problemática del entorno en el cual se mueve el estudiante.</p> <p>La vinculación de las TIC a los procesos de enseñanza aprendizaje, se hace necesario en la actualidad, siempre y cuando estén sustentados por enfoques y teorías pedagógicas que permitan ir más allá del uso de la herramienta.</p> <p>Los conocimientos previos que tienen los educandos, adquiridos durante la práctica pedagógica y la vida cotidiana, se hacen fundamentales en el momento de impartir una metodología educativa, como punto de partida para enlazar los conocimientos existentes con los nuevos. Afirma Ausubel “el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe”</p> <p>El elemento motivador en el aprendizaje es fundamental, lo que para el estudiante tenga sentido, lo realiza con agrado y por lo tanto representará un aprendizaje significativo.</p> <p>Frida Díaz Barriga (2006) “La motivación está</p> |

| | | |
|----------------------------|---|---|
| | <p>aprendizaje. Según Ausubel (1976) son indispensables para que exista un aprendizaje significativo: la primera es una actitud potencialmente significativa de aprendizaje por parte del aprendiz, o sea, predisposición para aprender de manera significativa; y la segunda es la presentación de un material potencialmente significativo. De acuerdo a Siemens (2008) La toma de decisiones es en sí misma un proceso de aprendizaje. El acto de escoger que aprender y el significado de la información que se recibe, es visto a través del lente de una realidad cambiante.</p> <p>El análisis de la aplicación de la prueba de conocimientos básicos de la genética, antes y después de la ejecución de la propuesta, evidencia que los estudiantes apropian más los conceptos cuando se les presenta de forma gráfica (imágenes, videos, fotos, mapas conceptuales y mentales, entre otras), reflejado en el aumento de la iniciativa a la realización de las experiencias propuestas, lo mismo que en la variación de los porcentajes en el post test, con respecto , con respecto al pretest</p> | <p>presente en todo acto de aprendizaje y en todo procedimiento pedagógico, ya sea de manera explícita o implícita, y solo podrá interpretarse analizando las incidencias y características propias de los actores y comunidades educativas implicadas.”</p> <p>Las habilidades que los estudiantes mostraron en el momento de realizar los trabajos orientados son más significativas que el propio concepto que pudieron apropiarse.</p> <p>De acuerdo al resultado se denota que los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Bombay presentan un estilo de aprendizaje más visual. Las imágenes, los colores, los videos y otros, expuestos en la página <i>Genética básica</i>, lograron incrementar la motivación hacia el aprendizaje de manera divertida, convirtiéndose esta característica en un factor fundamental en el aprendizaje.</p> <p>La aplicación de la metodología no lineal basada en diseño en complemento con las TIC, fue útil para mejorar el nivel de apropiación del concepto genética y el desarrollo de habilidades comunicativas y tecnológicas en los estudiantes de noveno de la institución Educativa Bombay</p> |
| <p>Comunicativa</p> | <p>En la medida en que se fue desarrollando la propuesta, los estudiantes se mostraron más participativos, las intervenciones en el espacio presencial y virtual aumentaron significativamente, se evidenció cualificación en las expresiones relacionadas con los conceptos genéticos, se fortalecieron los procesos comunicativos por medio de las redes sociales (Facebook), donde intercambiaron información, publicaron experiencias, interactuaron constantemente, aclarando dudas, pidiendo colaboración a sus compañeros y docente orientador, fue importante la vinculación de contenidos.</p> <p>Los estudiantes en cuestión manifestaron mayor interés por el aprendizaje, cuando se trabajó de forma grupal, el intercambio de conceptos, opiniones, experiencias, generan</p> | <p>Las TIC potencian el aprendizaje en grupo, posibilitan la comunicación, la colaboración y la construcción conjunta del conocimiento</p> <p>Cuando los jóvenes acceden a la red de forma orientada, entran en actividad intelectual y además pueden estar en comunicación con una gran cantidad de personas, lo que les permite intercambiar experiencias y conocimientos sobre un tema, aspecto que representará la construcción del aprendizaje de manera más sólida y significativa.</p> <p>El planteamiento de experiencias de contexto, donde se motive al trabajo grupal y colaborativo, se hace más ameno y sencillo, estimulando a la expresión y comunicación de ideas</p> <p>Cuando los estudiantes adquieren confianza para expresar las opiniones; producto de sentimientos,</p> |

| | | |
|---------------------------|---|--|
| | <p>redes de conocimiento.</p> <p>A través del trabajo colaborativo, propuesto en la plataforma virtual los estudiantes desarrollaron habilidades para comunicar las ideas y ser más participativos en los debates.</p> <p>La contextualización de los conceptos desarrollados permitió a los estudiantes encontrar sentido a las actividades propuestas, realizándolas con agrado y motivación. El aprendizaje se concibe como un proceso grupal. De acuerdo a Siemens (2008) aprendizaje y conocimiento requieren un ecosistema de opiniones y puntos de vista diversos</p> | <p>saberes e inquietudes fortalecen la autoestima, valor fundamental en el desarrollo personal.</p> <p>La aplicación de la propuesta a los estudiantes de noveno de la Institución Educativa Bombay, potenció el desarrollo de habilidades comunicativas, reflejadas en el dinamismo que presentaron en la realización de las tareas propuestas, facilitando su proceso de aprendizaje.</p> <p>Es importante destacar el papel que juegan los espacios virtuales en el desarrollo de habilidades comunicativas en los estudiantes, más aun cuando se direcciona con un fin pedagógico.</p> |
| <p>Tecnológica</p> | <p>La vinculación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, por lo que ello representa para los educandos, produjo motivación, dinámica de colaboración y entusiasmo hacia la ejecución de las experiencias programadas.</p> <p>Se visualizó una disminución en la apatía hacia el aprendizaje, propia de los estudiantes de esta institución, se mostraron más proactivos. Los conocimientos propios de cada herramienta tecnológica, se dieron de manera autodidacta.</p> <p>2. Los estudiantes desarrollaron y fortalecieron la habilidad para manejo de las TIC, Desde la Comisión Europea (1994) se plantea “El alumno pasa a ser el centro del proceso de aprendizaje, es el que construye el conocimiento, a través del apoyo y guía del profesor. En este contexto son de gran importancia el uso de entornos y metodologías facilitadoras del aprendizaje que permitan al alumno aprender y convertir las informaciones en conocimientos. Las TIC son elementos adecuados para la creación de estos entornos por</p> | <p>La estrategia metodológica aplicada a los estudiantes de grado noveno de la I. E. Bombay, para la orientación de la genética estuvo por encima del solo uso de la herramienta, ya que las experiencias propuestas fueron sustentadas por los principios de la teoría conectivista, y el manejo de la herramienta tecnológica, fue responsabilidad de los educandos, que demostraron la habilidad innata para acceder a estos elementos.</p> <p>Los estudiantes de grado noveno de la I.E. Bombay, de acuerdo a sus características y dinámicas exigen innovación en las prácticas de enseñanza aprendizaje, vinculando las Tecnologías de la Información y Comunicación, como elemento motivador y gestor del aprendizaje significativo y colaborativo.</p> <p>El docente debe abandonar el papel de transmisor de conceptos y tomar el de facilitador, motivando al estudiante hacia la búsqueda y selección de la información a través de la red.</p> <p>Es importante considerar la ventaja que ofrece el hecho de que la mayoría de estudiantes involucrados en el estudio, tengan acceso a los computadores y a la red en sus hogares, por lo que facilita las practicas pedagógicas asociadas a las TIC, pero aun más relevante resulta las estrategias que se sumen a la motivación para que los estudiantes las involucren en sus</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | parte de los profesores, apoyando el aprendizaje constructivo, colaborativo y por descubrimiento” | procesos de aprendizaje, a través de prácticas que tomen en cuenta su entorno. |
|--|---|--|

Fuente: elaboración propia

REFERENCIAS

- AYUSO, E.; BANET, E.; ABELLÁN, T. (1996). *Introducción a la genética en la enseñanza Secundaria y el bachillerato. II*. Enseñanza de las Ciencias, vol. 14, no 2, p. 127-142.
- ABRIL, A. M.; MUELA, F. J.; QUIJANO, R. (2002). *Herencia y genética*. Ed. Elortegui, Medina.
- ANGUERA A, M. T. (1986). *La investigación cualitativa*. Educar, núm. 10, pp. 23-50.
- AREA, M. (2008). La innovación pedagógica con TIC y el desarrollo de las competencias informacionales y digitales. *Investigación en la escuela*, 64, 5-17.
- AUSUBEL, D, et al. (1983). *Teoría del aprendizaje significativo*. Fascículos de CEIF.
- AUSUBEL, D., NOVAK. (1978). *Educational Psychology: A*. AUSUBEL, David, et al. Teoría del aprendizaje significativo. Fascículos de CEIF, 1983.
- BARAB, S. y SQUIRE, K. (2004). Design-based research: Putting a stake in the ground. *The journal of the learning sciences*, 13(1), pp. 1-14.
- BELL, P. (2004). "On the theoretical breadth of design-based research in education". *Educational Psychologist* (vol.4, núm 39 pags.243-253).
- CAÑAS, A. J. y BADILLA S, E. (2005). Pensum no lineal: Una propuesta innovadora para el diseño de planes de estudio. *Revista electrónica Actualidades Investigativas en Educación* (5), 2005. p. 2.
- CAÑAS, Alberto J., et al. Herramientas para construir y compartir modelos de conocimiento basados en mapas conceptuales. *Revista de Informática Educativa*, 2000, vol. 13, no 2, p. 145-158
- CARRETERO, M. (1997). *Constructivismo y educación*. México, Progreso.
- Conectivismo. (s.f.). Teorías del aprendizaje, Conectivismo. Disponible en: <http://teduca3.wikispaces.com/5.+CONECTIVISMO>
- CONOLE, G. y UNIDO, R. (2013). Los MOOCs como tecnologías disruptivas: estrategias para mejorar la experiencia de aprendizaje y la calidad de los MOOCs. *Revista de la Educación a Distancia*, (39), pp. (16-28)
- GROS, B. (2003). Nuevos medios para nuevas formas de aprendizaje: El uso de los videojuegos en la enseñanza. *Revista Red Digital*, 3 (enero). Disponible en: http://reddigital.cnice.mec.es/3/firmas/firmas_gros_ind.html
- GROS, B. (2012). Retos y tendencias sobre el futuro de la investigación acerca del aprendizaje con tecnologías digitales. *RED Revista de Educación a Distancia*, vol. 3 (32). <http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesis/textoyanexos/37133H557.pdf>
- Información diagnóstica sobre el uso de las TIC. (s.f.). Disponible en: <https://docs.google.com/a/utp.edu.co/forms/d/1NPbFRjsEez5rR1IN-O2RZrGcOHaSSb-nAYADeXxol/viewform>

- LEVIS, D. (2012). Tecnomadismo digital: De la escuela moderna a la escuela ciberista. Enseñanza y aprendizaje en la pantalla ubicua. En: AAVV. *Libro Azul: El modelo CEIBAL*. Nuevas tendencias para el aprendizaje. Montevideo, ANEP/CEIBAL-UNESCO.
- LONDOÑO y VALENCIA. (2012). Las prácticas educativas con apoyo de TIC en la educación superior. Estudio de caso en la Universidad Tecnológica de Pereira. (Tesis de Maestría no publicada). Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia.
- MAZARÍO, I. y MAZARÍO, A. C. (2005). *El Constructivismo: paradigma de la escuela contemporánea*. Monografía. Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos. Cuba.
- MORIN, E. (2004). *La epistemología de la complejidad*. Paris, Gazeta de Antropología.
- PAOLONI, P. V., RINAUDO, M. C. y DONOLO, D. (2005). Aportes para la comprensión de la motivación en contexto. Tareas académicas en la universidad. *Revista de la Educación Superior*, 133, (34) (1), pp.3-50. Disponible en:
http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/revsup/133/01a.html
- Piaget, J. (1955). The construction of reality in the child. *Journal of Consulting Psychology*, 19(1), 77.
- REEVES, T. C. (2000). Enhancing the worth of instructional technology research through “design experiments” and other development research strategies. International perspectives on instructional technology research for the 21st century, New Orleans, LA, USA.
- SIEMENS, G. (2004). Connectivism: a learning theory for the Digital Age. Disponible en:
<http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>.
- KIND, Vanessa. Más allá de las apariencias: Ideas previas de los estudiantes sobre conceptos básicos de química. Primera edición. México. Editorial Santillana, 2004. Pág 19 – 23.
- VÉLEZ, L. V. (2005). La investigación cualitativa Disponible en:
http://ponce.inter.edu/cai/reserva/lvera/INVESTIGACION_CUALITATIVA.pdf.
- Vidal, M^a.P. (2006). Investigación de las TIC en la educación, *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 5 (2), 539-552. [http://www.unex.es/didactica/RELATEC/sumario_5_2.htm]
- WANG, F. y HANNAFIN, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational technology research and development*, 53(4), pp. 5-23.
- ZEA R, C. M. (2007). Indicadores TIC para educación en Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Disponible en: <https://www.itu.int/ITU-D/ict/events/dominicanrep08/material/Colombia.pdf>

APÉNDICES

APÉNDICE A

Cronograma de actividades

Tiempo para el desarrollo de la propuesta

| actividades | Octubre 2013 | Noviembre 2013 | Diciembre 2013 | Enero 2014 | Febrero 2014 | Marzo 2014 | Abril 2014 | Mayo 2014 | Junio 2014 |
|--|--------------|----------------|----------------|------------|--------------|------------|------------|-----------|------------|
| Selección del tema de investigación | x | | | | | | | | |
| Planteamiento del problema y justificación | | x | | | | | | | |
| Revisión del estado del arte | | | x | | | | | | |
| Construcción de la propuesta metodológica | | | | x | x | | | | |
| Diseño de la estrategia educativa | | | | | | x | | | |
| Aplicación de la estrategia | | | | | | | x | | |
| Análisis de resultados y redacción del informe | | | | | | | | x | |

Fuente: elaboración propia

APÉNDICE B

Fases y tiempos del desarrollo de la propuesta

| | FASE 1 | FASE 2 | FASE 3 | FASE 4 | FASE 5 | Meses |
|--|---------------|---------------|----------------|-----------|------------|----------------------|
| TEMÁTICA Y EXPERIENCIAS 2014 | Documentación | Planificación | Estructuración | Ejecución | Valoración | 2014 |
| Revisión bibliográfica y planeación teórica de la metodología | | | | | | Enero-febrero |
| Elaboración de los materiales y actividades a desarrollar | | | | | | Marzo |
| Estructuración de la página virtual Genética Básica | | | | | | Abril |
| Aplicación y análisis de la metodología | | | | | | Mayo-junio |
| Observaciones y recomendaciones. Presentación del trabajo al asesor. | | | | | | Julio |

ANEXOS

ANEXO 1.

PRUEBA DE CONOCIMIENTOS BÁSICOS DE LA GENÉTICA

INSTITUCIÓN EDUCATIVA BOMBAY
Licencia de funcionamiento con resolución No. 434 de Abril 10 de 2013
NIT: 900.608.292-1
PRUEBA DE CONOCIMIENTOS PREVIOS GENÉTICA BASICA
Docente Alba Inés Rojas
Grado 9



OBJETIVO: Indagar acerca de los saberes previos que tienen los estudiantes en torno a conceptos generales del concepto Genética.

Preguntas de selección Múltiple con única respuesta

Encierra en un círculo la letra con la respuesta que consideres correcta

1. En cuál de los siguientes casos se da reproducción asexual directa

- a) Mitosis
- b) Meiosis
- c) Gemación, esporulación, bipartición.
- d) Gametogénesis

2. Los genes son

- a) Paquetes de información genética.
- b) Sólo proteínas
- c) Enzimas digestivas
- d) Partes del citoplasma

3. La meiosis es propia de

- a) Células somáticas.

- b) Células sexuales.
- c) Testículos.
- d) Óvulos

4. La mitosis se cumple en células

- a) Somáticas
- b) Sexuales
- c) Óvulos
- d) Espermatozoides

5. El periodo de reposo celular corresponde a

- a) Metafase
- b) Anafase
- c) Profase
- d) Interfase

6. Coloca una F si la respuesta es falsa o una V si la respuesta es verdadera para cada uno de los siguientes enunciados

- a. _____ El ARN, es importante en la producción de proteínas
- b. _____ Los cromosomas son importantes para determinar la especie
- c. _____ La reducción cromosómica ocurre en la mitosis
- d. _____ La ovogénesis es el proceso de producción de óvulos

7. Relaciona los términos de la derecha con las proposiciones de la izquierda

- | | |
|--|----------------|
| a) La célula aparece dividida en dos iguales | () Genes |
| b) Molécula más sencilla de los ácidos nucleicos | () Profase |
| c) Los cromosomas se alinean en placa ecuatorial | () Nucleótido |
| d) Produce cuatro células hijas con n cromosomas | () ADN |
| e) Constituye el código genético | () Metafase |
| f) Primera fase de reproducción celular | () Profase I |

- g) Se encuentran en los cromosomas () Bipartición
- h) Bases nitrogenadas complementarias () C - G
- i) Reproducción apta para mejorar las especies () Alelos
- j) Ovario fecundado y maduro () Sexual
- k) Par de genes responsables por una característica () Fecundación
- l) Fase de reducción cromosómica en la meiosis () Meiosis

8. Los Ácidos nucleicos son los ácidos de la vida. Realice un paralelo entre el ARN y el ADN

Semejanzas:

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____

Diferencias:

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____

9. Observa los términos que aparecen en el cuadro y establece las relaciones correspondientes

| LITERAL | CONCEPTO | RELACIÓN |
|---------|-----------------|----------|
| A | Centrosoma | B y C |
| B | Cromosomas | A y H |
| C | Genes | I y E |
| D | Código Genético | F y G |
| E | ADN | F y B |

| | | |
|----------|------------------------|--------------|
| F | Núcleo | B y H |
| G | Nucléolo | I Y F |
| H | Huso Acromático | D y E |
| I | ARN | C y D |

ANEXO 2

ENCUESTA DIAGNOSTICA SOBRE EL USO DE LAS TIC

INSTITUCIÓN EDUCATIVA BOMBAY

INFORMACIÓN DIAGNÓSTICA SOBRE EL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Esta encuesta tiene como objetivo indagar sobre el nivel de conocimiento y uso de las tic por parte de los estudiantes de grado noveno.

Lea con atención y responda de forma sincera. Marque con una X en la casilla correspondiente a la respuesta que usted considere más acertada.

- | | | | | |
|---|----|--------------------------|----|--------------------------|
| 1. ¿Tiene computador en su casa? | SI | <input type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> |
| 2. ¿Tiene conexión a internet? | SI | <input type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> |
| 3. ¿Tiene correo electrónico? | SI | <input type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> |
| 4. ¿Ha realizado cursos virtual | SI | <input type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> |
| 5. ¿Está inscrito en una red social? ¿Cuál? | | | | |

Facebook

Twitter

My Space

Otro

¿Cuál? _____

6. Cuáles de las siguientes herramientas conoce y utiliza, para diseño y creación de presentaciones multimediales:

Prezi

Powtoon

Power point

Otrocuáles? _____

7. ¿Con qué frecuencia usa el internet?

Diariamente

Semanalmente

Mensualmente

8. Usted usa los recursos del internet para:

Chat y Skype

Descarga de música y videos

Jugar video juegos

Realizar tareas escolares

Comunicarse por medio de redes sociales