



Implementación del recurso educativo digital principios de genética para mejorar la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en la temática leyes de Mendel en los estudiantes del grado octavo de la institución educativa el Recreo del municipio de Garzón en el departamento del Huila

Oscar García Álvarez y Marisella Monterroza Bravo

Facultad de Ciencias Sociales y Educación, Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación,
Universidad de Cartagena

Trabajo de grado II.

Director

Ph. D. German Alberto Chaves Mejía

Vereda El Recreo, municipio de Garzón, departamento del Huila, Colombia.

Enero de 2022

DEDICATORIA

Dedico este trabajo:

A Dios por la sabiduría y fortaleza

A mi esposo Rafael e hijos Rafael A. y Emma por su apoyo incondicional, motivación y paciencia,

A mis padres y hermanas por su apoyo constante,

A todas las personas que me acompañaron en este proceso, aportando a mi formación profesional y como

ser humano.

MARISELLA MONTERROZA BRAVO

*Este trabajo esta dedicado en primer lugar a Dios, por darme la fortaleza y permitirme
continuar con mis estudios.*

*A mi esposa Nathalia Andrea por acompañarme en este proceso
y a mis hijos Daniel, Mariana y Sofia,
espero que sirva de aliento para que ellos alcancen también sus propias metas.*

*Igualmente, está dedicado a todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron
para culminar esta investigación*

OSCAR AUGUSTO GARCIA ALVAREZ

AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser mi guía,

A mi compañero Oscar García por su dedicación, aportes y enseñanzas en la realización de esta investigación

A nuestro asesor Germán Chaves Mejía por su conocimiento, orientaciones y dedicación aportando a nuestro crecimiento profesional.

A la Universidad de Cartagena por la oportunidad de realizar y culminar este proceso.

A los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa el Recreo, por su colaboración, disposición e interés durante el desarrollo de la investigación.

MARISELLA MONTERROZA BRAVO

Agradezco en primer lugar a la vida, por darme la oportunidad de demostrarme que, aunque difícil sea el camino el que persevera alcanza, siempre de la mano de Dios

A mis compañeros de maestría, es especial a Marisella Monterroza compañera de tesis por su paciencia y dedicación

al asesor de grado German Chaves quien siempre tuvo la disposición para aclarar las dudas que se presentaron y nos brindo la seguridad para continuar con este proceso

Y por último a mis estudiantes del grado octavo, ya que estuvieron con toda la disposición para alcanzar con éxitos el desarrollo de esta investigación

OSCAR AUGUSTO GARCIA ALVAREZ

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	14
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	17
1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	17
1.1.1 Planteamiento	17
1.1.2 Formulación	21
1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	21
1.3 JUSTIFICACIÓN	32
1.4 OBJETIVOS	34
1.4.1 Objetivo General	34
1.4.2 Objetivos Específicos	34
1.5 SUPUESTOS Y CONSTRUCTOS	35
1.6 ALCANCES Y LIMITACIONES	37
CAPÍTULO II MARCO DE REFERENCIA	38
2.1 MARCO CONTEXTUAL	38
2.2 MARCO NORMATIVO	45
2.3 MARCO TEÓRICO	51
2.4 MARCO CONCEPTUAL	60
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO	66
3. METODOLOGÍA	66

	5
3.1 MODELO DE INVESTIGACIÓN.	68
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	72
3.3. DESCRIPCIÓN DE LAS CATEGORÍAS	76
3.4 DESCRIPCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS	79
CAPÍTULO IV. INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA EN EL AULA	82
4.1 PRESENTACIÓN DE LA EXPERIENCIA	82
4.2 ESTRATEGIAS DESARROLLADAS	84
4.3 RECOLECCIÓN DE DATOS	86
4.4 EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA	89
4.5 IMPACTOS SIGNIFICATIVOS	90
CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	91
5.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS	91
5.1.1 Fase Diagnóstica	91
5.1.2 Fase de implementación	95
5.1.3 Fase de Evaluación	99
5.2 CONCLUSIONES	111
5.3 HALLAZGOS	116
5.4 RECOMENDACIONES	117
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	119
ANEXOS	127

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Categorías

74

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Datos estadísticos prueba diagnóstica	87
Gráfica 2 Datos estadísticos prueba final	88
Gráfica 3. Resultados de la prueba diagnóstica	93
Gráfica 4. Resultados pregunta 1 evaluación final	99
Gráfica 5. Resultados pregunta 2 evaluación final	100
Gráfica 6. Resultados pregunta 3 evaluación final	101
Gráfica 7. Resultados pregunta 4 evaluación final	101
Gráfica 8. Resultados pregunta 5 evaluación final	102
Gráfica 9. Resultados pregunta 6 evaluación final	103
Gráfica 10. Resultados pregunta 7 evaluación final	103
Gráfica 11. Resultados pregunta 8 evaluación final	104
Gráfica 11. Resultados pregunta 9 evaluación final	105
Gráfica 13. Resultados pregunta 10 evaluación final	106
Gráfica 14. Resultados pregunta 11 evaluación final	107
Gráfica 15. Resultados pregunta 12 evaluación final	107
Gráfica 16. Resultados finales evaluación	108

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Panorama del rendimiento en lectura, matemáticas y ciencias según el informe de la OCDE 2018	17
Figura 2. Tendencias de rendimiento de los estudiantes en lectura, matemáticas y ciencias	18
Figura 3. Pasos para el desarrollo del marco conceptual	39
Figura 4: Ubicación geográfica Institución Educativa El Recreo	41
Figura 5. Mapa conceptual herencia y genética	65
Figura 6. Fases del modelo de investigación acción pedagógica	70
Figura 7. Incorporación de recursos audiovisuales (videos)	85
Figura 8. Resolución de ejercicios prácticos en el aula	87
Figura 9. Aplicación de prueba diagnóstica a estudiantes de grado Octavo de la IE El Recreo	92
Figura 10. Formulario de Google - actividad diagnóstica	92
Figura 11. Primera sesión unidad didáctica	97
Figura 12. Sesiones explicación leyes de Mendel	97
Figura 13. Implementación del RED principios de genética	98

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Evaluación Diagnóstica.	127
Anexo 2. Evidencias de aplicación de evaluación diagnóstica y algunas respuestas obtenidas	130
Anexo 3. Unidad didáctica Leyes de Mendel	132
Anexo 4. Evidencias de aplicación de la unidad didáctica	139
Anexo 5. Evaluación Final	144
Anexo 6. Formato consentimiento informado	152

RESUMEN

Título: Implementación del recurso educativo digital principios de genética para mejorar la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en la temática leyes de Mendel en los estudiantes del grado octavo de la institución educativa el Recreo del municipio de Garzón en el departamento del Huila

Autor(es): Oscar García Álvarez y Marisella Monterroza Bravo

Palabras claves: Uso comprensivo del conocimiento científico, leyes de Mendel, Recurso educativo digital y constructivismo.

Este artículo muestra los resultados obtenidos en el proyecto de investigación Implementación del recurso educativo digital principios de genética para mejorar la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en la temática leyes de Mendel en los estudiantes del grado octavo de la institución educativa el Recreo del municipio de Garzón en el departamento del Huila, para resolver esta situación se propuso aplicar una unidad didáctica que contenía la implementación del recurso educativo principios de genética. Dado el problema de investigación se utiliza un enfoque de investigación cualitativa y teniendo en cuenta los objetivos planteados se encuentra enmarcada en una investigación acción pedagógica – IAP. Se desarrolló con una muestra de 12 estudiantes.

La estrategia se llevó a cabo en cuatro fases, en la primera se identificaron los conocimientos previos de los estudiantes, en la segunda y tercera fase se diseñó e implementó una unidad didáctica en la cual

se incorporó el recurso educativo digital principios de genética, y en la cuarta fase se evaluaron y analizaron los alcances y/o limitaciones de la implementación de la unidad didáctica y el recurso educativo digital.

Como resultado se observó que se alcanzó la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en las temáticas de primera y segunda ley de Mendel; sin embargo, la tercera ley de Mendel fue la temática con mayor dificultad de asimilación y en donde no se alcanzó dicha competencia.

ABSTRACT

Title: Implementation of the digital educational resource principles of genetics to improve the competence comprehensive use of scientific knowledge in the subject of Mendel's laws in eighth grade students of the educational institution El Recreo of the municipality of Garzón in the department of Huila

Author(s): Oscar García Álvarez y Marisella Monterroza Bravo

Key words: Comprehensive use of scientific knowledge, Mendel's laws, Digital educational resource and constructivism.

This article shows the results obtained in the research project “Implementation of the digital educational resource principles of genetics to improve the competency comprehensive use of scientific knowledge in the subject Mendel's laws in the eighth grade students of the school El Recreo from the municipality of Garzón in the department of Huila”. To solve this situation, it was proposed to apply a didactic unit that contained the implementation of the educational resource principles of genetics. Given the research problem, a qualitative research approach is used and, taking into account the stated objectives, it is framed in a pedagogical action research -PedAR. It was developed with a sample of 12 students.

The strategy was carried out in four phases. In the first one, the previous knowledge of the students was identified, in the second and third phases; a didactic unit was designed and implemented in which

the digital educational resource principles of genetics was incorporated, and in the fourth phase, the scope and/or limitations of the implementation of the didactic unit and the digital educational resource were assessed.

As a result, it was observed that the competency for the comprehensive use of scientific knowledge was reached in the subjects of Mendel's first and second laws; however, Mendel's third law was the subject with the greatest difficulty of assimilation and, therefore, this competency couldn't be achieved.

INTRODUCCIÓN

Partiendo de la incorporación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la educación y teniendo en cuenta la realidad social, los modelos pedagógicos están enfocados a la formación de personas desde diferentes paradigmas, sabiendo que no son rígidos, sino que cambian de acuerdo a cada contexto y son las instituciones las que los construyen desde su propia realidad. Sin embargo, la enseñanza de las ciencias naturales se viene implementando de forma tradicional bajo el modelo conductista, en donde el docente maneja los temas de manera magistral y los estudiantes no tienen un papel activo en su proceso de aprendizaje, sumado a la falta de interés de los mismos por su proceso formativo.

La Institución Educativa el Recreo que se encuentra ubicada a 17 kilómetros de la cabecera del municipio de Garzón en el Departamento del Huila en la vereda que lleva el mismo nombre, y que atiende a una población de jóvenes rurales habitantes de las veredas Pan de Azúcar, Mesitas, Recreo, tiene como objeto mejorar la calidad de vida de sus miembros a través de la formación escolar; presenta esta misma dificultad, los temas del área de ciencias naturales se trabajan bajo la pedagogía tradicional, la cual, en el tema específico de leyes de Mendel no logra que los estudiantes alcancen las competencias del tema. Es por ello, que se hace necesario la implementación nuevas estrategias y el uso de herramientas como son los recursos educativos digitales para dinamizar los procesos de enseñanza aprendizaje y así facilitar la asimilación de los conceptos, para que los estudiantes alcancen la competencia del uso comprensivo del conocimiento científico; en este sentido, Arango (2013), resalta el papel de las estrategias para la enseñanza de la genética mediadas por las nuevas tecnologías como plataformas virtuales, simulaciones, analogías, resolución de problemas y estrategias de apoyo como música y video, textos, color, imágenes fijas y animadas, entre otras. Estas afirmaciones son respaldadas

por Moreno (2014), quien, destaca el uso de presentación de videos y prácticas de observación, charla en el aula, esquemas, entre otras series de actividades como las más adecuadas para la enseñanza de la genética.

Los estudiantes de la Institución Educativa El Recreo obtuvieron en el área de ciencias naturales un promedio de 47,71 puntos de 100 posibles en las pruebas Saber del año 2020, lo cual evidencia el poco manejo de las competencias requeridas en el área, en donde, los temas relacionados con la genética y la transmisión de caracteres hereditarios es uno de los más relevantes. Para tratar de resolver esta situación se propone trabajar con el recurso educativo principios de genética, el cual desarrollará la competencia del uso comprensivo del conocimiento científico, por lo que se verá reflejado positivamente en el mejoramiento de su rendimiento académico, y por ende, en los puntajes obtenidos en las diferentes pruebas externas (ICFES, PISA); Lotero y De Hoyos (2015) exponen que es pieza clave precisar el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación que integran los recursos educativos digitales (RED), con un propósito educativo permitiendo mejorar los procesos de construcción pedagógica, la solución de problemas educativos, la clarificación de ideas, de conceptos y el diseño metodológico en la enseñanza más allá del aula.

Jiménez (2014) concluye que las TIC permiten realizar simulaciones, ejercicios, juegos y demostraciones que apoyen los procesos de enseñanza aprendizaje, direccionados a un aprendizaje significativo. Bajo esta perspectiva, cobra gran importancia el diseño de contextos de aprendizaje y el abordaje de problemas auténticos con la finalidad de mejorar el proceso de transferencia a otras situaciones. Teniendo en cuenta lo anterior, se propone utilizar el recurso educativo principios de genética desarrollado por su autor con el apoyo del Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de

Formación del Profesorado (INTEF), que es la unidad del Ministerio de Educación y Formación Profesional responsable de la integración de las TIC y la Formación del Profesorado en las etapas educativas no universitarias. Es una aplicación diseñada en HTML para apoyar la enseñanza y el aprendizaje de la genética en bachillerato, el cual, cuenta con las características planteadas por diversos autores para generar un ambiente de aprendizaje que les permita a los estudiantes del grado 8° de la sede principal de la institución educativa El Recreo desarrollar habilidades y poner en práctica el conocimiento adquirido, siendo capaces de aplicar de forma correcta las tres leyes de Mendel, analizar y predecir los resultados de un determinado cruce, y así entender de mejor manera cómo se transmiten los caracteres hereditarios. Este recurso es adecuado para su implementación en la institución ya que no requiere conectividad, se puede exportar en una carpeta Zip, lo cual nos permite disminuir la brecha tecnológica en cuanto la conectividad al trabajar en una zona rural.

Con esta investigación se pretende mejorar la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en la temática leyes de Mendel en los estudiantes del grado octavo de la institución educativa el Recreo al implementar el recurso educativo digital principios de genética, identificando el nivel de conocimientos previos, el alcance de las competencias en el tema y el concepto con mayor dificultad de asimilación.

CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

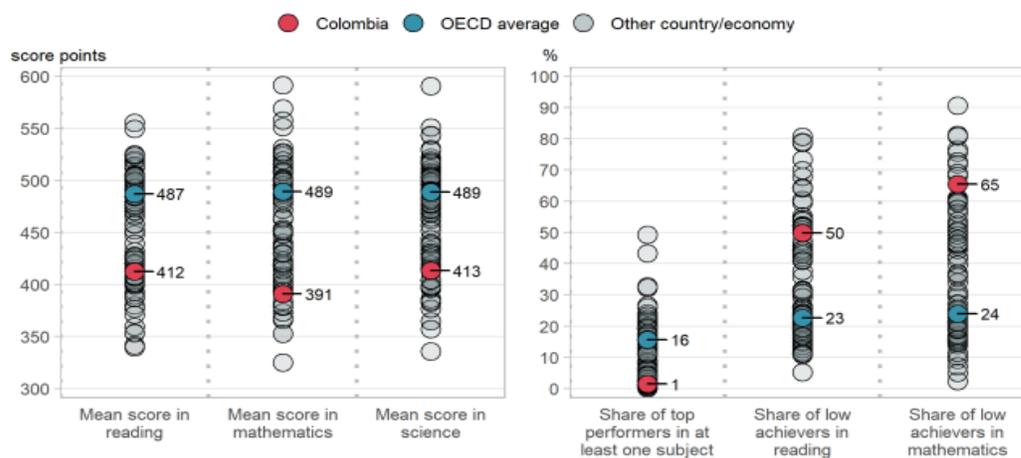
1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1.1 PLANTEAMIENTO

En el informe de la OCDE del 2018 se indica que en Colombia cerca del 50% de estudiantes colombianos de 15 años no está a la altura de los conocimientos mínimos en ciencias que se presuponen para su edad; en el caso de la media de estados miembros de la OCDE, este porcentaje es del 20 %. Según el informe, Colombia tuvo un peor desempeño académico en 2018 que en la versión anterior en 2015, pues los estudiantes de Colombia obtuvieron un rendimiento menor que la media de la OCDE en ciencias (489), solo obtuvieron 413 (Figura 1). Por otra parte, cerca del 50% de los estudiantes colombianos alcanzaron por lo menos el Nivel 2 -considerado como el nivel mínimo de competencia- en ciencias, evidenciando que Colombia se encuentra muy por debajo del promedio de los otros países de la OCDE, donde solo el 13% de los estudiantes no obtuvieron el puntaje mínimo de competencia en las tres materias, incluyendo ciencias, lo que indica que todavía queda mucho por mejorar (Figura 2).

Figura 1

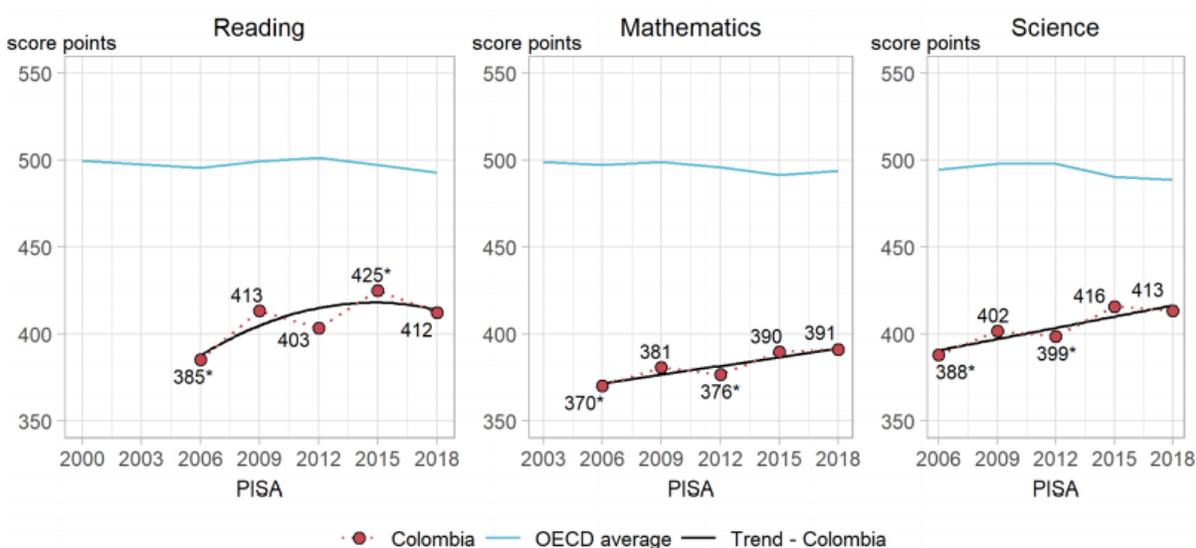
Panorama del rendimiento en lectura, matemáticas y ciencias según el informe de la OCDE 2018



Nota: Esta imagen indica el panorama del rendimiento de los estudiantes de Colombia comparados con otros países en lectura, matemáticas y ciencias según el informe de la OCDE 2018

Figura 2

Tendencias de rendimiento de los estudiantes en lectura, matemáticas y ciencias.



Nota: Esta imagen indica los estimados de rendimiento medio que son estadísticamente significativos por arriba o por debajo de los estimados PISA 2018 para Colombia. La línea azul señala el rendimiento promedio en todos los países de la OCDE con datos válidos en todas las evaluaciones de PISA. La línea roja punteada señala el rendimiento de Colombia. La línea negra representa una línea de tendencia para Colombia (línea del mejor ajuste).

Por otra parte, según un estudio realizado por el Laboratorio de Economía de la Educación (LEE) de la Universidad Javeriana y publicado por el diario El Tiempo, quienes presentaron las Pruebas Saber 11 del ICFES en el 2019, en promedio, respondieron de manera equivocada a más de la mitad de las preguntas.

Los investigadores también encontraron que la media del puntaje nacional de los 567.000 estudiantes que presentaron las pruebas el año pasado fue de 248, es decir, menos de la mitad de todos los puntos posibles en el examen, que son 500. Esto representa también una pequeña reducción con respecto a 2018, cuando el promedio de respuestas correctas fue de 252.

La Institución Educativa El Recreo, la cual es de carácter oficial, en el año 2020 presentó un promedio de 240,28 en las pruebas ICFES, en la cual el área de ciencias naturales tuvo un promedio de 47,71.

Teniendo en cuenta los datos anteriores y el hecho de que la temática leyes de Mendel hace parte de los componentes evaluados en esta prueba, podemos observar desde nuestra experiencia docente que en la I.E. El Recreo no es ajena a la realidad nacional en cuanto al desempeño en las pruebas ICFES y que refleja directamente la deficiencia de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.

Se ha evidenciado que la problemática en la enseñanza de la genética, no solo se vive a nivel institucional, sino también en el orden nacional (Briceño, 2014) e internacional (Íñiguez y Puigcerver, 2013); y que las causas de estos resultados se basan principalmente en desinterés por parte del estudiante en su proceso formativo, las metodologías y herramientas tecnológicas utilizadas en la enseñanza; también se debe tener en cuenta que los estilos de aprendizaje de los estudiantes son diferentes, por lo que se deben adaptar las estrategias de enseñanza.

Por su parte, en el Foro Latinoamericano para las Ciencias, organizado por la Unesco en la ciudad de Montevideo en 2016 (Unesco, 2016), se enfatizó en la necesidad de integrar la tecnología y la innovación en el sistema educativo, como respuesta a la necesidad de proporcionar a los estudiantes

una educación científica de calidad y equitativa. En consecuencia, el MEN (2008) planteó que la tecnología debe resolver problemas y satisfacer necesidades individuales y sociales, transformando el entorno y la naturaleza, mediante la utilización racional, crítica y creativa de recursos y conocimientos.

Teniendo en cuenta lo anteriormente dicho, en la I.E. El Recreo se hace necesario incorporar diferentes herramientas didácticas como son, los recursos educativos, con el fin de lograr en los estudiantes el desarrollo y fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en torno a la temática de las leyes de Mendel, alcanzando un aprendizaje significativo que le permita mejorar los resultados de las pruebas ICES y, por ende, mejorar el desempeño académico evaluado por la OCDE. Para ello, se implementará el recurso educativo principios de genética con el fin de que los estudiantes puedan entender cómo se transmiten los caracteres hereditarios mediante la aplicación de las leyes de Mendel realizando el respectivo análisis de cada cruce.

El recurso educativo principios de genética desarrollado en la programación HTML diseñado para apoyar la enseñanza y el aprendizaje de la genética, el material está dividido en cinco secciones: contenidos, ideas importantes, glosario, actividades y enlaces de interés. Los contenidos están organizados en tres unidades: genética clásica, genética de poblaciones y genética molecular, nos centraremos en la primera unidad. Sus páginas incluyen imágenes, animaciones o experimentos interactivos que ilustran determinados conceptos. En esta plataforma el alumno puede emular virtualmente los experimentos de Mendel con guisantes o controlar la reproducción de las animaciones del ciclo celular, además contiene guía del profesor y del alumno junto con algunas didácticas y recomendaciones de uso. Este recurso es ideal para estudiar en el aula la teoría y realizar las numerosas actividades que proporciona ya que ayudan a comprender los conceptos, que nos permiten abarcar en

los estudiantes los diferentes estilos de aprendizaje, para lograr en ellos la competencia uso comprensivo del conocimiento científico sobre la temática.

1.1.2 FORMULACIÓN

Una vez analizado el problema de investigación y teniendo en cuenta la necesidad de lograr en los estudiantes un aprendizaje significativo en la temática Leyes de Mendel o leyes de herencia, nos planteamos la siguiente pregunta: ¿Cómo la implementación del recurso educativo digital principios de genética mejora la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en los estudiantes del grado octavo de la institución educativa El Recreo en la temática de Leyes de Mendel?

1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

El proceso de enseñanza en el área de las ciencias naturales se viene dando de la misma manera que en el siglo pasado, con metodologías obsoletas y poco productivas para los estudiantes, lo cual se traduce en un bajo desempeño académico y, por ende, presentan un bajo nivel en las competencias que se evalúan en las pruebas SABER. Es por ello, que se hace necesario reestructurar las metodologías de enseñanza incluyendo en ellas la utilización de diversos recursos educativos digitales, con el fin de que los estudiantes construyan su propio conocimiento, desarrollando así habilidades y competencias que le permitan obtener mejores resultados en su proceso formativo y en las pruebas SABER.

La necesidad de cambio en las metodologías de enseñanza en el área de las ciencias naturales y en específico de la temática leyes de Mendel o leyes de la herencia, se ve reflejada en diversas

investigaciones que ponen en práctica recursos educativos digitales que faciliten su asimilación, generando en los estudiantes un aprendizaje significativo.

Los antecedentes serán divididos en dos categorías principales: antecedentes internacionales y antecedentes nacionales.

Antecedentes internacionales

Chavarría et al. (2013) en su investigación El modelo Bandler-Grinder de aprendizaje y la enseñanza de genética mendeliana en estudiantes costarricenses de décimo año, tuvo como objetivo analizar las técnicas utilizadas por dos profesoras para desarrollar los temas de genética mendeliana e identificar los diferentes estilos de aprendizaje (Modelo de Programación Neurolingüística de Bandler y Grinder) que poseen los estudiantes de décimo año de dos instituciones localizadas en zonas urbanas del Valle Central de Costa Rica, con el propósito de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Para ello implementaron una entrevista semi-estructurada con preguntas abiertas y cerradas a las educadoras; una entrevista a cuatro estudiantes de cada institución y una observación de la práctica docente (en tres clases diferentes), con el fin de analizar dicha práctica y la respuesta de los estudiantes. Los autores concluyen que, respecto a las estrategias usadas en clase para la enseñanza de la genética los docentes manejan la enseñanza de la temática de forma magistral, a pesar de que las docentes consideran muy importante el uso de técnicas creativas para la enseñanza de un tema en particular.

Para el tema de genética mendeliana, utilizan una única metodología de modo que el proceso de enseñanza y aprendizaje no pasa de ser tradicionalista y poco llamativo para los estudiantes; justificando su actuar en el poco tiempo con el que cuentan para abarcar todos los temas, razón por la que deben recurrir a técnicas más guiadas, que contribuyen de forma insuficiente a desarrollar en los

estudiantes la creatividad, la criticidad, el interés en un tema. Con referencia a los contenidos, los temas de genética mendeliana que presentan mayor o menor grado de dificultad arrojó resultados discordantes, sin embargo, se observa que el grado de dificultad de un tema en específico que no se aborde adecuadamente, influye en el aprendizaje significativo del mismo.

Esta investigación nos permite hacer un análisis sobre la importancia de reestructurar nuestra metodología de enseñanza en el tema herencia mendeliana y los inconvenientes a los cuales nos podemos enfrentar a la hora de desarrollar e implementar los recursos digitales educativos en nuestra población objetivo.

Íñiguez y Puigserver (2013) en su investigación: Una propuesta didáctica para la enseñanza de la genética llevada a cabo en el Instituto de Educación Secundaria en una pequeña localidad cercana a Barcelona (España), tuvo como objetivos: primero determinar si las ideas de los alumnos de Educación Secundaria sobre la herencia biológica coincide con las concepciones de otros estudiantes, segundo comprobar si el modelo tradicional de enseñanza de la genética es capaz de transformar las ideas manifestadas por los alumnos, tercero determinar si un modelo de enseñanza de la herencia biológica, diseñado y basado en los principios del constructivismo, permite transformar las concepciones iniciales del alumnado en otras científicamente correctas de manera más efectiva y potente que el modelo tradicional; y por último averiguar cuál de los dos modelos es capaz de obtener mayor retención varios meses después de la finalización de la docencia.

Los resultados obtenidos en la investigación expuesta fueron más profundos en cuanto al conocimiento de la naturaleza, localización y mecanismos de transmisión de la información hereditaria en los grupos que recibieron la propuesta didáctica; el modelo innovador de enseñanza de la genética al que se sometió el grupo experimental permitió ver que las concepciones del alumnado sobre la naturaleza del material hereditario, su localización y estructura se modificaron y se orientaron hacia una

mayor corrección científica. Verificando así, que una propuesta didáctica basada en el modelo tradicional de enseñanza de la genética en general y de los procesos de transmisión de la herencia en particular, no es capaz de permitir al alumnado aprender de manera significativa la estructura y localización del material hereditario y los mecanismos de la herencia biológica; mientras que una secuencia didáctica basada en los principios del modelo de enseñanza constructivista permitirá que los alumnos aprendan de manera significativa dichas estructuras y mecanismos.

Por último, los autores evidenciaron que las agrupaciones experimentales alcanzan valores más elevados del índice de mejora, confirmando así que la nueva propuesta didáctica será capaz de conseguir en el alumnado una construcción de significados más completos, correctos y elaborados que en los estudiantes que han recibido la enseñanza de la genética basada en el modelo tradicional, reflejándose esta diferencia en índices de mejora superiores en el alumnado que ha recibido la docencia con el nuevo modelo de enseñanza de la herencia biológica.

Esta investigación nos verifica la importancia de la aplicación de nuevas tecnologías en el desarrollo de la temática, debido a los resultados positivos en la apropiación de los conceptos al compararlos con la enseñanza tradicional.

Toma y Greca (2015) en su investigación enseñanza de las ciencias naturales a través de la metodología de indagación: un estudio de las unidades didácticas elaboradas por el alumnado del grado en maestro de educación primaria en la Universidad de Burgos (España), identificaron las dificultades que presentan los estudiantes del grado en Maestro de Educación Primaria para elaborar programaciones didácticas de ciencias utilizando una metodología de indagación, en donde, los estudiantes tienen un papel activo y se involucran en actividades enfocadas a la resolución de problemas. Para esto, se implementaron dos rúbricas, EIMA Y RTOP, en donde, la primera de ellas permitió clasificar las unidades didácticas en función del grado de indagación; y con la segunda se logró

identificar las principales dificultades de los maestros en formación para elaborar programaciones didácticas de naturaleza indagadora. Para ello, un total de 157 unidades didácticas -diseñadas por estudiantes de 4to curso del grado- fueron analizadas.

Los resultados de este estudio han permitido establecer que solamente el 34 % de las unidades didácticas permitirían desarrollar una indagación, y se ha puesto de manifiesto la tendencia a concebir la indagación como un quehacer práctico en el laboratorio, descontextualizado en la mayoría de las ocasiones, en donde se desarrollan actividades guiadas, es decir, el alumno las ha de realizar siguiendo unas pautas o instrucciones determinadas y no le permite a los alumnos generar explicaciones sobre el fenómeno observado. También resalta el escaso saber científico de los profesores, lo cual indica la necesidad de una mejor formación inicial en ciencias adecuando esta formación a las exigencias de los nuevos programas en didáctica de las ciencias.

Una vez más esta investigación resalta la importancia de cambiar nuestras estrategias de enseñanza, dando mayor protagonismo a los estudiantes para lograr en ellos las competencias de indagación, investigación y análisis requeridas para la asimilación de las temáticas en el área de las ciencias naturales desde los grados de primaria.

Méndez y Arteaga (2016) en su investigación realizada con 16 docentes de tercero, cuarto y quinto año de Educación Media General en instituciones de Maracaibo, Zulia, Venezuela, se propusieron describir las estrategias didácticas utilizadas por docentes de biología para la enseñanza de contenidos referidos a genética, para ello, se priorizaron las observaciones sistematizadas y las entrevistas etnográficas a los docentes, durante el año escolar 2013-2014, que involucran 8 instituciones públicas y 4 privadas en el municipio Maracaibo del estado Zulia, Venezuela. Los resultados señalan que existe una tendencia hacia el uso de estrategias de tipo expositivas, centradas fundamentalmente en la transmisión de los conceptos inherentes a la herencia biológica, es decir, implementan una práctica pedagógica

conservadora, cuyo eje medular gira en torno a los contenidos curriculares y su aprendizaje. Además, las estrategias que se ejecutan son de forma improvisada y sin mucha sistematización, más bien los docentes parecen dejarse llevar por el conocimiento experiencial alcanzado a través de la rutina de su práctica profesional.

Estos resultados nos acercan a una realidad generalizada en la práctica docente y en nuestro caso específico las problemáticas en la enseñanza de la genética, lo cual nos invitan a gestionar procesos de reflexión sobre el conocimiento didáctico del contenido sobre genética, que nos permitan tomar decisiones competentes y congruentes con las potencialidades que brindan, promover el aprendizajes que conlleven a finalidades concretas y acordes con las tendencias en la didáctica de las ciencias naturales, y con las necesidades sociales y condiciones científicas que configuran los escenarios contextuales contemporáneos.

Salcedo (2017) en su investigación, elaboró un diseño cuasi experimental usando una población y muestra de 20 estudiantes divididos en los grupos control y experimental, quienes participaron del desarrollo de sesiones de aprendizaje utilizando el Programa de Tecnologías de la Información y Comunicación. Los resultados indican que la aplicación de un programa de tecnologías de la información y comunicación es efectiva para mejorar el aprendizaje de genética en los estudiantes del cuarto año, esta afirmación se apoya en los resultados de la media que alcanzó el grupo experimental en el post test con un 16.44 que denota un nivel adecuado o de logro previsto en el aprendizaje de genética. Adicionalmente, el programa de tecnologías de la información y comunicación implementado, permite mejorar el aprendizaje de genética en los estudiantes y ha influido positivamente, por su metodología dinámica e innovadora que resulta agradable para los estudiantes y, por ende, logra en ellos un aprendizaje significativo.

Al igual que varios autores citados anteriormente, esta investigación nos proporciona bases sólidas acerca de que la implementación de los recursos educativos influye positivamente en la apropiación de los conceptos de genética mendeliana, alcanzando así las competencias propuestas para este tema.

Antecedentes Nacionales

Iturriago (2011), en su investigación sobre la implementación de las tics en la enseñanza de los ácidos nucleicos en los estudiantes de grado 10-3 de la Institución Educativa José Miguel de Restrepo y Puerta del municipio de Copacabana (Antioquia - Colombia) tuvo como finalidad buscar y aprovechar al máximo herramientas con las cuales se cuenta (video beam, parlantes, un computador con software de temas en ciencias, 40 estaciones de trabajo, tablero digital y conexión a Internet), para formar ambientes en donde el estudiante sea creador de su aprendizaje y con ello mejorar la asimilación de temas biológicos de difícil comprensión como los Ácidos Nucleicos propendiendo así a obtener mejores resultados en esta área.

Para ello, realizó una metodología con 4 fases: caracterización (búsqueda de bibliografía y selección de herramientas TIC), diseño y construcción (Diseñar y construir actividades interactivas con herramientas TIC e implementación de un ambiente virtual educativo en la plataforma LMS Moodle), desarrollo (aplicar herramientas TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el tema Ácidos Nucleicos por medio de un estudio de caso) y evaluación (evaluar la implementación de las TIC en la enseñanza-aprendizaje del tema). Una vez aplicada las actividades en cada fase y analizados los resultados Iturriago concluyó que en el desarrollo de este modelo propuesto se observa el beneficio que las herramientas TIC causan en la enseñanza de temas biológicos, potenciando el aprendizaje de los estudiantes y logrando una motivación en ellos; observándose además una disposición y participación

del 90% del grupo, aumentando también su interés por la búsqueda de cosas nuevas en el manejo de la plataforma y fomentando en ellos el trabajo colaborativo.

Esta investigación nos aporta una visión clara de cómo influyen la utilización de los recursos educativos en el aprendizaje significativo de los estudiantes generando no solo experiencias de aprendizajes, sino también competencias sociales.

Torres et al. (2013) en su investigación: Desarrollo de competencias científicas en las instituciones educativas oficiales de la región andina del departamento de Nariño, a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas, adelantada por el grupo GIDEP6 de la Facultad de Educación de la Universidad de Nariño tuvo como propósito establecer en cada una de las competencias científicas desarrolladas el nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes de quinto y sexto grado. Para ello, evaluaron los aspectos de: Acercamiento a la realidad, fundamentación teórica (revisión documental), formulación de plan de acción (realización de un seminario de formación), puesta en marcha de los planes de acción. seguimiento y monitoreo (establecimiento de fechas para el desarrollo de las clases) y la sistematización de nuevos conocimientos (discusión de resultados teniendo en cuenta diversas competencias científicas).

Según los resultados obtenidos, se concluyó que la enseñanza de las ciencias naturales apoyada en estrategias didácticas alternativas de indagación se aborda desde acciones de los profesores, innovadores del aprendizaje significativo y cooperativo que permiten la participación activa del estudiante en la construcción y apropiación del conocimiento, rasgos que evidencian el distanciamiento del modelo tradicional y transmisionista de la ciencia que se espera cambiar. Además, el desarrollo de estrategias que permitan potenciar la capacidad crítica, la creatividad, la curiosidad, la capacidad de razonar y argumentar, entre otras, teniendo en cuenta las diversas competencias a desarrollar en los estudiantes.

Este artículo nos brinda una evidencia factible acerca de la necesidad de cambiar las metodologías de enseñanza por parte de los docentes y los beneficios obtenidos en los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

Mojica (2016) en su trabajo de investigación: Propuesta didáctica centrada en el aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de la genética mendeliana en grado noveno a través de un ambiente virtual de aprendizaje realizada en la Universidad Pedagógica Nacional de la ciudad de Bogotá; desarrollaron una estrategia didáctica mediada por un ambiente Virtual de Aprendizaje AVA que permitiera la comprensión de las leyes de Mendel apoyada en el aprendizaje basado en un problema aplicado a los estudiantes de grado noveno del colegio El Porvenir. En ella, se evalúa diferentes etapas: identificación del problema (analizando una situación particular con una situación ideal o deseada), gestión (planeación, organización y coordinación de las diferentes acciones a la solución del problema planteado), requerimiento (se identifican las necesidades de los actores del proceso, los recursos a tener en cuenta, el cómo se puede satisfacer la necesidad planteada) y diseño del ambiente virtual de aprendizaje (construcción y evaluación). Para el tratamiento de la información obtenida en el ambiente virtual, se elaboraron categorías para analizar el nivel de apropiación que el estudiante ha adquirido acerca de la herencia biológica y la comprensión de las leyes básicas de la genética mendeliana. Para esto, implementaron dos evaluaciones para verificación de la adquisición de los conceptos incluidas en la plataforma MilAulas, una sobre la primera y segunda leyes mendelianas y la segunda sobre la tercera ley de Mendel, además, se elaboró una encuesta de satisfacción para los estudiantes que permitiera para observar la aceptación y pertinencia del AVA. De sus resultados podemos resaltar que, el uso de herramientas variadas permitió a los estudiantes acceder con mayor interés a la búsqueda de la información y el desarrollo de las habilidades relacionadas con la resolución de problemas de genética en ambientes más auténticos; también se observó que es muy importante trabajar con situaciones

cotidianas con los estudiantes, para que ellos posteriormente puedan llegar a resolver situaciones auténticas utilizando ahora sí los algoritmos. La importancia de integrar los OVAS y las TIC como mediador en los procesos de enseñanza y aprendizaje propician en el estudiante una actitud colaborativa, dado que se interesa por ayudar a sus compañeros, resuelven en conjunto las situaciones y comprender conceptos.

Adicionalmente, la estrategia propuesta del aprendizaje basado en problemas desarrollado en el AVA, facilitó a los estudiantes procesos como la comprensión, retención, recuerdo, generalización, ejecución y retroalimentación de las temáticas abordadas de una forma sistémica y razona, yendo más allá del simple aprendizaje de algoritmos o recetas y pasos para solucionar problema de genética.

Sin embargo, el desarrollo de cursos virtuales a través de plataformas educativas como Moodle o MilAulas en estudiantes de educación básicas requiere un mayor acompañamiento por parte del docente, ya que los estudiantes de estos niveles aún no han adquirido niveles deseables de responsabilidad y compromiso en el desarrollo de las actividades propuestas en la misma, requiriendo en varias ocasiones flexibilizar tiempos y criterios para la entrega de trabajos.

Los resultados de esta investigación nos proporcionan una visión de los logros que se pueden obtener al implementar las TIC, las plataformas que podemos utilizar en el caso de seguir con la modalidad de alternancia o virtualidad en el desarrollo de la temática y los retos a enfrentar durante su implementación, logrando así, el desarrollo de alternativas que logren sortear de manera satisfactorias todas las variables.

Por otra parte, Gonzáles (2016) implementó la ingeniería didáctica como estrategia para mejorar el nivel de la competencia, uso comprensivo del conocimiento científico en genética, a través de secuencias didácticas que involucran el uso de las TIC como herramienta en los estudiantes de grado noveno, de la Institución Educativa Francisco José de Caldas. La variable a considerar, uso comprensivo

del conocimiento científico, la evaluó mediante la observación de regularidades, en las respuestas de los estudiantes: repetición, generalización y adaptación. En el proceso de experimentación, se ejecutó una serie de actividades organizadas en tres(03) secuencias didácticas de acuerdo con las temáticas centrales en la genética que son: las características de los ácidos nucleicos, la síntesis de proteínas y las leyes de Mendel, cada actividad tuvo objetivos, tiempo estimado, recursos didácticos, que fueron socializados previamente con los estudiantes; como resultado obtuvo que la mayoría de los estudiantes lograron llegar a la fase de adaptación o diferenciación de los conceptos y observó actitudes favorables frente al estudio de los diferentes contenidos de la genética, permitiéndoles solucionar problemas, comprender la información de tipo científico, mejorar sus procesos de argumentación y comunicación de la información, los cuales se evidenciaron en la elaboración de informes de laboratorio, mapas conceptuales, respuestas a preguntas de análisis y las explicaciones dadas por ellos en forma oral.

Estos resultados muestran que a través de la implementación de estrategias didácticas apoyadas en las TIC se logra alcanzar la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en la temática de leyes de Mendel.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El mundo se encuentra en una gran revolución sociocultural basada en el vertiginoso desarrollo y aplicaciones prácticas y tecnológicas de la ciencia, lo que posibilita que el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias sea también una actividad sociocultural de vital importancia e implica que el conocimiento se actualice de forma continua (Basulto et al., 2017). Sin embargo, nos encontramos que la enseñanza se sigue manejando de manera tradicional, lo que se traduce en diversos factores que afectan la apropiación de los conceptos por parte de los estudiantes, siendo el más importante el poco interés mostrado por su proceso formativo, situación que se agrava si se tiene en cuenta el contexto.

Otra de las dificultades presentadas por los estudiantes de secundaria al abordar el tema de genética, radica en la falta de comprensión del significado de la probabilidad y su papel en la herencia mendeliana, lo cual deriva en la carencia de destrezas apropiadas de razonamiento hipotético-deductivo, muy importantes a la hora de resolver problemas de genética e interpretar textos relacionados con esta área del conocimiento (Yaguara, 2013).

La enseñanza de las ciencias naturales apoyada en estrategias didácticas alternativas de indagación se aborda desde acciones de los profesores, innovadoras del aprendizaje significativo y cooperativo que permiten la participación activa del estudiante en la construcción y apropiación del conocimiento, rasgos que evidencian el distanciamiento del modelo tradicional y transmisionista de la ciencia que se espera cambiar (Torres et al., 2013).

Con la incorporación de las TIC se pretende que los estudiantes construyan su propio conocimiento, desarrollando así habilidades y competencias que le permitan obtener mejores resultados en su proceso formativo; en nuestra investigación utilizaremos el RED “Principios de genética” para lograr este objetivo en la temática Leyes de Mendel, ya que hemos observado que los estudiantes presentan una gran dificultad para comprender los conceptos básicos de genética y el proceso de transmisión de los caracteres hereditarios de la forma tradicional, situación que se ve agudizada por los vacíos conceptuales con los que llegan los estudiantes a este grado, es decir, pocos o nulos conceptos previos.

Con el RED se pretende abarcar en los estudiantes los diferentes estilos de aprendizaje, de igual manera, al realizar las diferentes actividades interactivas que contiene despertar el interés de los estudiantes por el aprendizaje de esta temática, lo cual se traduciría en una asimilación de los conceptos y por ende en un aprendizaje significativo, específicamente el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico. De igual forma se mejoraría el desempeño académico de los estudiantes del grado octavo en la institución educativa El Recreo.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el impacto generado en los estudiantes de 8° grado de la institución educativa El Recreo al implementar el recurso educativo digital principios de genética en la temática de Leyes de Mendel, para alcanzar la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar los conocimientos o ideas previas que poseen los estudiantes del grado octavo de la institución educativa El Recreo sobre los temas relacionados con las leyes de Mendel.
2. Diseñar una unidad didáctica en la que se incorpore el recurso digital principios de genética para el mejoramiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico
3. Implementar la unidad didáctica en los estudiantes del grado octavo de la IE el Recreo para alcanzar la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en la temática leyes de Mendel.
4. Evaluar el nivel de desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en la temática leyes de Mendel de los estudiantes del grado octavo de la institución educativa El Recreo identificando el concepto relacionado con las leyes de Mendel con mayor dificultad de asimilación por parte de los estudiantes luego de la implementación de la unidad didáctica.

1.5 SUPUESTOS Y CONSTRUCTOS

Como supuestos de investigación se tienen los siguientes:

“Se observa en los estudiantes un adecuado manejo de preconceptos o ideas previas sobre los temas relacionados con las leyes de Mendel o leyes de la herencia”

“El recurso educativo digital principios de genética permite a los estudiantes alcanzar la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en la temática de leyes de Mendel”

“El recurso educativo digital principios de genética permite dinamizar la clase, al igual que, el abarcar en los estudiantes sus diferentes estilos de aprendizaje, logrando así las competencias sobre la temática”

“No se observó dificultad de asimilación en ningún concepto relacionado con las leyes de Mendel o leyes de la herencia por parte de los estudiantes luego de la implementación del recurso educativo digital principios de genética”

Definición constitutiva: La competencia uso comprensivo del conocimiento científico está íntimamente relacionada con la capacidad para comprender y usar conceptos, teorías y modelos de las ciencias en la solución de problemas. No se trata de que el estudiante repita de memoria los términos técnicos ni sus definiciones, sino que los comprenda y aplique en la resolución de problemas (Quintero, 2017). Alarcón (2015) citando a Freire (2005) afirma que esta concepción de competencia se complementa con la idea de este visionario, quien postula que los seres humanos se educan entre sí mismos mediados por el mundo, lo que significa que desarrollar un “saber hacer en contexto” no sólo

representa la capacidad de utilizar los conocimientos declarativos, sino la de adquirir nuevos conocimientos y aplicarlos en su cotidianidad.

Definición operativa del constructo: Melo (2015) explica que el uso comprensivo del conocimiento científico corresponde a asociar fenómenos con conceptos científicos, la cual está relacionada con la capacidad para establecer relaciones entre la información y los datos recopilados; en su investigación, el aprendizaje por resolución de problemas una estrategia para el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en estudiantes de grado octavo del colegio El Porvenir. Sede B. Jornada tarde evidenció que los estudiantes del grupo de intervención mostraron un progreso en el desarrollo de la competencia del uso comprensivo del conocimiento científico, ya que cada una de las etapas para la solución de problemas contribuye en el desarrollo de sus tres habilidades; durante la etapa de surgimiento del problema, los estudiantes desarrollan la habilidad de identificar y reconocer fenómenos, en la etapa de análisis y planteamiento de problema e intento de solucionar el problema por el procedimiento conocido, los estudiantes desarrollan la habilidad de analizar información. Por último, durante la realización del principio de solución hallado y comprobación de la solución los estudiantes desarrollan la habilidad de asociar fenómenos, ya que para poder dar respuesta a la situación problema deben establecer relaciones entre la información, datos recopilados y el fenómeno estudiado. Lo anterior hace parte de la competencia del uso comprensivo del conocimiento científico.

1.6 ALCANCES Y LIMITACIONES

La investigación tendrá como alcance principal, evaluar el nivel de desarrollo de habilidades y puesta en práctica del conocimiento adquirido sobre las leyes de Mendel en los estudiantes del grado 8° de la sede principal de la I.E. El Recreo, de la vereda que lleva el mismo nombre, municipio de Garzón (Huila); a través de la implementación del recurso educativo digital principios de genética, el cual permitirá dinamizar la clase, generando un ambiente de aprendizaje que le permita a los estudiantes alcanzar las competencias del tema y por ende lograr un aprendizaje significativo, permitiendo de igual forma el mejoramiento en las competencias del área requeridas para su buen desempeño en las pruebas externas.

También con la investigación en curso, se podrá abarcar los diferentes estilos de aprendizaje en los estudiantes, logrando así un proceso de enseñanza integral que permita el alcance de las competencias deseadas en el tema.

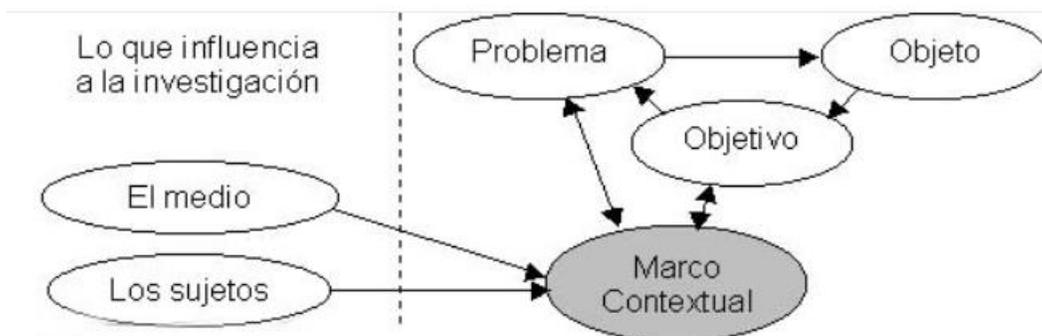
Como limitaciones del proyecto de investigación podremos encontrar la poca conectividad en las clases virtuales de los estudiantes del grado octavo, en el caso de continuar la atención remota o trabajo en casa, teniendo en cuenta que no todos los estudiantes poseen internet ni dispositivos en sus casas y la falta de disposición de los estudiantes frente el cambio en las estrategias de enseñanza.

CAPÍTULO II MARCO DE REFERENCIA

El marco de referencia o marco referencial es definido por Chen (2020) como un texto que identifica y expone los antecedentes, las teorías, las regulaciones y/o los lineamientos de un proyecto de investigación, de un programa de acción o de un proceso. Es decir, el marco referencial nos permite conocer las teorías, estudios previos, conceptos claves y características esenciales del contexto en que se desarrolla la investigación. Por medio de este capítulo se ubica inicialmente al lector en la institución educativa en donde se va a desarrollar la presente investigación a través del marco contextual, igualmente reconocer la normatividad legal vigente en Colombia en el ámbito educativo; se presenta los referentes teóricos que plantean diversas estrategias que pueden otorgar elementos que faciliten la comprensión del tema y el interés en él por parte de los estudiantes, y el marco conceptual que nos acerca a los conceptos primordiales de la temática abordada en esta investigación. Lo anterior enfocado a solucionar la problemática encontrada en la población educativa como es el uso comprensivo del conocimiento científico a través de la incorporación de un recurso educativo digital en la temática las leyes de Mendel.

2.1 MARCO CONTEXTUAL

El marco contextual delimita el ámbito circunstancial y el ambiente físico dentro del cual se desarrolla el trabajo (ambos aspectos). Un mismo tema de investigación puede generar resultados muy diferentes, dependiendo del momento y lugar en el que se aplica, y aporta particularidades y argumentos cualitativos de las personas, ambiente o medio en el que se lleva a cabo la investigación. En la figura 3 se pueden observar los pasos para el desarrollo del marco conceptual.

Figura 3*Pasos para el desarrollo del marco conceptual*

Fuente: Imagen tomada de Wikihow (s.f.)

2.1.1. Ubicación geográfica

La institución educativa El Recreo se encuentra en el departamento del Huila, al sur-orienté del municipio de Garzón Huila a 74 grados de latitud Norte y 3 grados de longitud occidental (Figura 4), “a una altura promedio de 1700 metros sobre el nivel del mar, predominando el clima templado a frío con temperaturas entre 10 y 22 grados centígrados. Dista de la cabecera municipal a 19.5 Km, limitando por el oriente con la cordillera Oriental y el vecino departamento del Caquetá; al occidente con la vereda las Brisas, al norte con el cerro de Pan de Azúcar y al sur con el cerro de la Esperanza y la vereda Paloquemao; está bañada por dos quebradas, La estrella y el Salado, que se unen y llevan sus aguas a la quebrada las Damas, encontramos algunas alturas como la cordillera Oriental que sirve como límite, el cerro de Pan de Azúcar, el cerro de la Esperanza y la loma de los Indios” (Proyecto educativo Institución educativa El Recreo, s.f., p.13), es una institución de carácter público y rural, su zona de atención incluye a las veredas: El Recreo, Pan de Azúcar, Mesitas, Primavera, Las Delicias y Filo de Platanares. En la actualidad posee sedes educativas en cuatro (04) de las cinco (05) veredas de su zona de impacto, debido al cierre de la sede de Primavera por estar ubicada en zona de alto riesgo geológico.

2.1.2. Reseña histórica

La Institución Educativa fue creada según Decreto número 1494 de noviembre 26 del año 2002 emanado de la Secretaría de Educación Departamental del Huila, en el gobierno de Juan de Jesús Cárdenas Chávez. No obstante, es preciso mirar hacia atrás y recordar los antecedentes que la historia tiene registrados y poder ser testigos, de alguna manera, del proceso de construcción y consolidación de lo que hoy conocemos como nuestra alma máter. “Fue creada en el año 1948 y está ubicada en un terreno de aproximadamente 1 Kilómetro cuadrado, donado por el señor Ricardo Cuellar. Inicialmente se construyó una escuela en astillas de roble, techo de zinc, piso de madera y sanitario de hoyo. Contaba con un salón, bancos y tableros de madera” (Reseña histórica Institución educativa El Recreo, s.f., p.3).

Por ser una de las primeras escuelas de la zona acudieron estudiantes de las veredas Mesitas, Primavera, Pan de Azúcar, Las Brisas y El Paraíso. En el año 1964 con el apoyo de la comunidad, del Comité de Cafeteros y las Administraciones Municipales, Departamentales; se comienza la construcción, en material, de aulas escolares y la primera batería sanitaria. Hasta 1986 se trabajó en el horario de lunes a viernes desde las 7:00 AM hasta las 11:00 AM y de la 1:00 PM a 5:00 PM. En los años 1982-1985 se lideró el proyecto de educación de adultos en hora nocturna, primaria y secundaria con el programa de Radio Centro. En el año 1982 se construyeron dos aulas más; en 1985 el aula múltiple, hoy sala de informática, y en este mismo se recibió el material para trabajar con el programa de Escuela Nueva, iniciándose en el año 1987 atendiendo grados de segundo a cuarto de Educación Básica Primaria. En este mismo tiempo se inició el programa de restaurante escolar patrocinado por la alcaldía, el ICBF y los padres de familia con un cupo para 60 estudiantes.

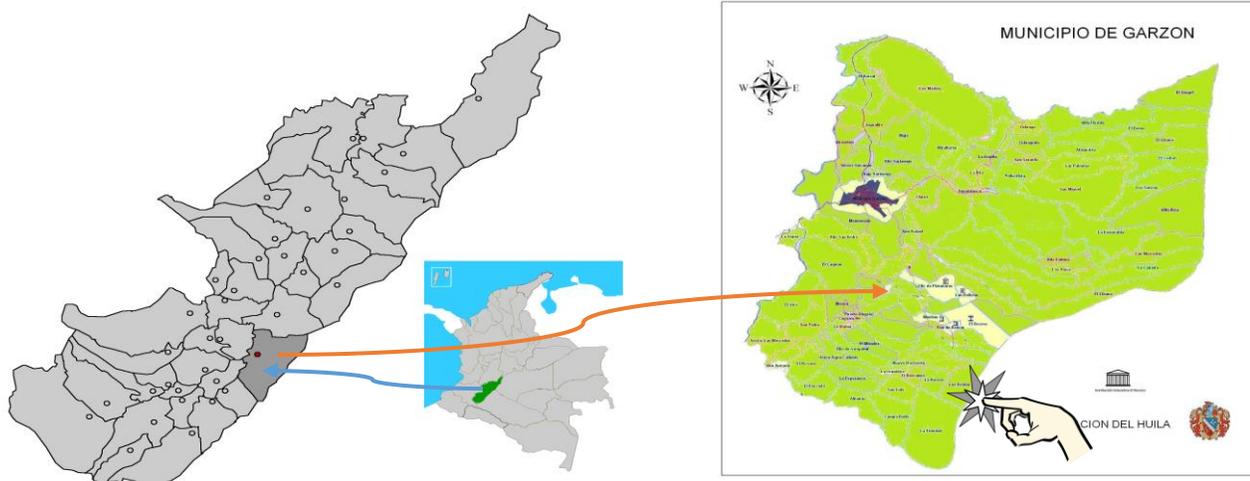
En el año 1999 se adopta el programa de postprimaria emanado por la secretaría de educación departamental en convenio con las alcaldías Municipales, lo cual permitió dar la posibilidad que

terminaran el quinto grado de básica primaria y continuar sus estudios secundarios en la misma sede y de paso los estudiantes de las escuelas aledañas. Se inició con los grados sexto y séptimo con treinta (30) y ocho (8) estudiantes respectivamente, con un horario ajustado donde se laboraba desde el jueves a la 1:00 p.m. hasta las 6:30 p.m, viernes y sábado de 7:30 a.m. a 12:30 p.m., y de 1:00 p.m a 6:30 p.m, en este mismo año se da inicio al proyecto de Educación de Adultos primaria los sábados.

Para el año 2003, debido a la alta demanda de estudiantes y de las distancias que éstos tienen que recorrer hasta llegar al centro poblado El Recreo, surge la necesidad de que la institución se traslade a las veredas vecinas; se abren entonces sedes en las veredas: Filo de Platanares, Las Delicias, Primavera, Mesitas, Pan de Azúcar.

Figura 4

Ubicación geográfica Institución Educativa El Recreo



Fuente: Imagen tomada del PEI de la Institución educativa el Recreo

2.1.3 Aspecto demográfico

La institución educativa El Recreo ejerce influencia sobre 300 familias ubicadas en el centro poblado El Recreo, vereda de Pan de Azúcar, Mesitas, Primavera, Las Delicias y Filo de Platanares. De ellas, el

80% están vinculadas directamente con la institución. La mayoría de los hogares encuestados están conformados por padre, madre e hijos mayores y menores de edad y son muy pocos los hogares monoparentales. Dentro de la región, donde ejerce influencia la Institución Educativa El Recreo, se encuentran algunas familias desplazadas de las cuales no reciben ayuda directamente del gobierno. En algunas veredas se nota la presencia del gobierno Nacional a través de ayudas como familias en acción, desayunos comunitarios, mercados para los adultos mayores. Es generalizada la opinión de la comunidad en el sentido de esperar más ayudas de parte de las distintas formas de gobierno.

La mayoría de las familias siempre han permanecido en sus veredas de origen y se presenta muy poca población flotante y si lo hacen es para trasladarse de una vereda a otra. Las inmigraciones provienen principalmente de los departamentos de Caquetá y Putumayo. Además, hay presencia de familias provenientes de poblaciones vecinas.

La economía de la región se fundamenta en el trabajo agrícola en fincas y pequeñas parcelas de su propiedad; algunas familias viven de partijeros. En tiempos de receso de cosechas, se dedican a trabajos por salario jornal. Pocas familias tienen ingresos adicionales como venta de minutos a celular, panadería, tiendas o misceláneas. La actividad agrícola gira principalmente en torno al cultivo del café y en menor proporción en cultivos como el lulo, la caña de azúcar, la granadilla y el plátano.

Las casas de habitación cuentan con el servicio de agua, a través de acueducto comunitario o la toman directamente del afluente por manguera; el 96% tiene luz, un 90% poseen servicios sanitarios y un 64% poseen pozo séptico. Es escaso el servicio de alcantarillado por lo que el manejo de aguas residuales se convierte en problema de contaminación, principalmente de las fuentes hídricas.

La base de la alimentación es la yuca, el plátano, el arroz, las verduras, y los granos en general. La gastronomía diaria se basa en sopa (sancocho) y el seco con principio a base de frijol. En ocasiones especiales, se acostumbran a las comidas a base de pollo (arroz con pollo, sancocho de gallina, pollo asado, etc.).

Pocas personas practican algún arte, pero sobresalen la modistería, la construcción y la ebanistería. La mayoría de las veredas veneran algún santo y para homenajearlo lo hacen a través de la fiesta patronal.

A pesar de que la gran mayoría de los habitantes de esta región son huilenses y que de alguna manera han tenido la oportunidad de festejar las fiestas del Sanjuán y del Sanpedro, esta tradición cultural que identifica a nivel nacional al departamento del Huila, se ha visto opacada. Ya no es común observar la unidad familiar y comunitaria en torno a estas festividades.

La población de esta región posee una buena cobertura en el sector salud. Se encuentran afiliados a las ARS de influencia municipal en un porcentaje mayor, otros están vinculados al SISBEN y en una cantidad mínima a una EPS.

Para acceder a sus casas de habitación, las personas lo hacen en mayor proporción por medio del vehículo, a pie y a caballo. La carretera permite el acercamiento, en buena parte, de las familias hasta las viviendas. Muy pocas veces la carretera llega hasta la casa. Es nula la presencia del gobierno en el mantenimiento de las vías carretables.

Son pocas las familias que dedican parte de sus ingresos a la educación de sus hijos Y por este motivo son muchos los jóvenes que no han concluido sus estudios en la secundaria, algunos de ellos realizan sus estudios en los sabatinos porque se les facilita el trabajar y estudiar a la vez.

El grado de escolaridad de los adultos se encuentra en el nivel de primaria (tercer grado) mientras en los jóvenes adultos es de quinto grado de primaria. El 70% de la población tiene grado de escolaridad en el nivel de primaria (quinto grado). El 20% tiene escolaridad en básica secundaria; el 6% en educación media y el 4% no ha asistido a clases. Los adultos mayores se encuentran a la expectativa ya que desean continuar con sus estudios y culminarlos. En la actualidad es mínimo el número de personas que se encuentran adelantando estudios superiores.

En la actualidad la Institución Educativa el Recreo cuenta con una población estudiantil de 509 estudiantes registrados en la plataforma SIMAT distribuidos en los niveles de preescolar grado transición y básica primaria en las sedes de El Recreo, Filo de platanares, Delicias, Mesitas y Pan de Azúcar y secundaria, educación media académica en jornada diurna completa en las sedes El Recreo y Filo de Platanares, además brinda educación formal de adultos en la sede Educativa El Recreo o sede principal el nivel de educación básica secundaria en los ciclos 3 y 4 y educación media académica en los ciclos 5 y 6 en jornada nocturna, por lo cual fue renovada su resolución de reconocimiento emanada por la secretaría de educación del Huila y Gobernación del Huila según Resolución 1733 del 21 de abril de 2021. La presente investigación se desarrolla en una población estudiantil compuesta por once (11) mujeres y un (1) hombre perteneciente al grado 801 de la sede principal de la institución y aprovechando su suscitado interés por las herramientas tecnológicas como consecuencia del proceso de cambio que se vivió en la educación colombiana en el marco de la contingencia originada por la pandemia del COVID-19 que conllevó a migrar los procesos educativos a la virtualidad.

2.2 MARCO NORMATIVO

El marco normativo es el conjunto general de normas, criterios, metodologías, lineamientos y sistemas, que establecen la forma en que deben desarrollarse las acciones para alcanzar los objetivos propuestos en el proceso (Vargas, 2016). En Colombia han surgido una serie de leyes que reglamentan la educación, tales como, La Constitución política de Colombia 1991, ley general de la educación, Ley 715 de 2001 y el Decreto 1290 del 2009. Con lo referente a nuestro problema de investigación, a partir de los Lineamientos Curriculares emitidos por el MEN en 1998, la educación en Colombia se orientó hacia una formación por competencias.

Algunas de las leyes que rigen la educación en Colombia se basan teniendo en cuenta las recomendaciones dadas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE (PISA, por sus siglas en inglés), tiene por objeto evaluar hasta qué punto los alumnos cercanos al final de la educación obligatoria han adquirido algunos de los conocimientos y habilidades necesarios para la participación plena en la sociedad del saber. PISA saca a relucir aquellos países que han alcanzado un buen rendimiento y, al mismo tiempo, un reparto equitativo de oportunidades de aprendizaje, ayudando así a establecer metas ambiciosas para otros países.

La OCDE tiene como objetivos claves del informe PISA, proveer una visión comparativa de la continuidad política y cambios políticos dentro de los sistemas educativos, así como ofrecer algunas reflexiones sobre los resultados de los procesos implementados. En cuanto a la evolución de las prioridades de políticas educativas y las acciones de políticas en todos los países participantes entre 2008-2017, la publicación destaca dos tendencias principales: corregir las deficiencias desde el principio

para incrementar la igualdad y la calidad; y equipar a los estudiantes con habilidades esenciales para hoy y el futuro (pp. 21-22).

La Constitución política de Colombia 1991, en sus artículos 27, 45, 67 y 79 establecen que la “educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social, buscando la formación integral, el libre desarrollo de la personalidad en un ambiente sano y garantizar las libertades de aprendizaje, investigación y cátedra”. De esta manera las aulas de clase deben ser dinámicas, participativas y tendientes a la formación de un individuo social, así mismo, la Ley 115 de 1994 (Ley General de Educación) en su Artículo 5, plantea para las Ciencias Naturales, “La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo de saber”. “El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país”. Esto conlleva a estudiantes capaces de razonar, debatir, producir, convivir y desarrollar al máximo su potencial creativo. En su Artículo 23. Las Áreas obligatorias y fundamentales Para el logro de los objetivos de la educación básica se establecen áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación que necesariamente se tendrán que ofrecer de acuerdo con el currículo y el Proyecto Educativo Institucional, dentro de las que se encuentra el 55 área de ciencias naturales y educación ambiental. Decreto 1290 del 2009 por el cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media.

La Ley General de Educación, o Ley 115 de 1994, establece que la educación cumple una función social por la cual debe favorecer el pleno desarrollo de la personalidad y dar acceso a la cultura, al logro del conocimiento científico y técnico y a la formación de valores. Los fines de la educación establecidos en

su Artículo 5 permiten establecer una relación directa con la enseñanza de las ciencias naturales en lo concerniente a formar en el estudiante una actitud crítica y reflexiva sobre su entorno.

A partir de esta ley, el MEN (1998) estableció que “el sentido del área de ciencias naturales y educación ambiental es precisamente el de ofrecerle a los estudiantes colombianos la posibilidad de conocer los procesos físicos, químicos y biológicos y su relación con los procesos culturales, en especial aquellos que tienen la capacidad de afectar el carácter armónico del ambiente”. Con base en lo anterior, la Ley 715 de 2001, en su Artículo 5, además de definir políticas educativas, establece que se deben “Definir, diseñar y establecer instrumentos y mecanismos para la calidad de la educación”. Esta ley sirvió como base para establecer los EBC (Estándares básicos de competencias), que son criterios claros y públicos que permiten conocer lo que deben aprender los niños, niñas y jóvenes y, además, establecen el punto de referencia de lo que están en capacidad de saber y saber hacer en contexto, así como permitir juzgar si un estudiante, una institución o el sistema educativo en su conjunto cumplen con unas expectativas comunes de calidad; es decir, los estándares se constituyen en criterios comunes para la evaluación externa.

Los objetivos que orientan la educación para esta área, emitidos por el MEN (2006), en donde se propone entenderla como un área del conocimiento caracterizada por lenguajes propios y formas particulares de abordar los problemas, y se establece como política nacional la orientación de la educación hacia el desarrollo de competencias. Adicionalmente, en la Asamblea General por la Educación, realizada en agosto de 2007, se recogieron los principales aportes al Plan Nacional Decenal de Educación 2006–2016. Allí quedó planteada la necesidad de integrar la ciencia y la tecnología como requisito para responder a las demandas del siglo XXI, en el cual la educación debe contribuir a mejorar la calidad de vida y promover la productividad.

Igualmente ha de considerarse que, a partir de los Lineamientos Curriculares emitidos por el MEN en 1998, la educación en Colombia se orientó hacia una formación por competencias. Esto se consolidó como política nacional a partir de la publicación de los EBC en 2006, donde se afirma que con el proceso educativo se busca desarrollar un conjunto de competencias cuya complejidad y especialización crecen en la medida en que se alcanzan mayores niveles de educación. Así mismo, estos documentos enfatizan en que lo fundamental durante el proceso educativo es el desarrollo de competencias genéricas o básicas.

Las pruebas de PISA son aplicadas cada tres años. Examinan el rendimiento de alumnos de 15 años en áreas temáticas clave y estudian igualmente una gama amplia de resultados educativos, entre los que se encuentran: la motivación de los alumnos por aprender, la concepción que éstos tienen sobre sí mismos y sus estrategias de aprendizaje. Cada una de las tres evaluaciones pasadas de PISA se centró en un área temática concreta: la lectura (en 2000), las matemáticas (en 2003) y las ciencias (en 2006). Esta evaluación se concentra en las competencias y no en los contenidos aprendidos en la escuela.

Busca identificar la existencia de capacidades, habilidades y aptitudes que, en conjunto, permiten a la persona resolver problemas y situaciones de la vida.

El énfasis en ciencias en 2006 se centró en la medición de la competencia científica, "la capacidad de utilizar el conocimiento científico, identificar situaciones científicas, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en evidencias con el fin de comprender y tomar decisiones relativas al mundo natural y a los cambios producidos en la actividad humana".

Se evaluaron tres dimensiones de esta competencia, teniendo en cuenta su importancia para el desarrollo de prácticas científicas y su conexión con habilidades cognitivas:

- Identificar situaciones científicas
- Explicar fenómenos científicos
- Utilizar evidencia científica.

Con la integración de las nuevas tecnologías en los diferentes ámbitos, el gobierno nacional creó la ley 1341 del 2009, por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones –TIC–, se crea la Agencia Nacional de Espectro y se dictan otras disposiciones. En su artículo 2° establece los principios orientadores: La investigación, el fomento, la promoción y el desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones son una política de Estado que involucra a todos los sectores y niveles de la administración pública y de la sociedad, para contribuir al desarrollo educativo, cultural, económico, social y político e incrementar la productividad, la competitividad, el respeto a los Derechos Humanos inherentes y la inclusión social.

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones deben servir al interés general y es deber del Estado promover su acceso eficiente y en igualdad de oportunidades, a todos los habitantes del territorio nacional.

Adicionalmente, en el plan decenal de educación 2006-2016. se hace referencia a:

1. Desafíos de la educación en Colombia., Renovación pedagógica y uso de las TIC en la educación, en el Macro objetivo, que trata sobre el uso y apropiación de las TIC, establece: garantizar el acceso, uso y apropiación crítica de las TIC, como herramientas para el aprendizaje, la creatividad, el avance científico, tecnológico y cultural, que permitan el desarrollo humano y la participación activa en la sociedad del

conocimiento. Con lo que respecta a la renovación pedagógica y el uso de las TIC en la educación, se establece dentro del plan decenal, lo siguiente:

Macro objetivo 1. Dotación e infraestructura: dotar y mantener en todas las instituciones y centros educativos una infraestructura tecnológica informática y de conectividad, con criterios de calidad y equidad, para apoyar procesos pedagógicos y de gestión.

Macro objetivo 4. Fortalecimiento de procesos pedagógicos a través de las TIC: fortalecer procesos pedagógicos que reconozcan la transversalidad curricular del uso de las TIC, apoyándose en la investigación pedagógica.

Macro objetivo 7. Formación inicial y permanente de docentes en el uso de las TIC: transformar la formación inicial y permanente de docentes y directivos para que centren su labor de enseñanza en el estudiante como sujeto activo, la investigación educativa y el uso apropiado de las TIC.

Macro meta 2. Innovación pedagógica a partir del estudiante: en el 2010, todas las instituciones educativas han desarrollado modelos e innovaciones educativas y pedagógicas que promueven el aprendizaje activo, la interacción de los actores educativos y la participación de los estudiantes.

Macro meta 5. Fortalecimiento de procesos pedagógicos a través de las TIC: en el 2010 el MEN ha promulgado políticas nacionales tendientes al uso de estrategias didácticas activas que faciliten el aprendizaje autónomo, colaborativo y el pensamiento crítico y creativo mediante el uso de las TIC.

En cuanto a la normatividad a nivel regional se encuentran los siguientes decretos, resoluciones emanadas por la Secretaría de Educación Departamental del Huila a la que pertenece la institución:

Decreto 1494 de 2002: La Institución Educativa El Recreo, del municipio de Garzón, se constituyó a partir del decreto 1494 de noviembre de 2002 y se basa en fundamentos legales contemplados en la Constitución Política de Colombia de 1991 Art. 67.

Decreto 1270 de 2008: Reglamenta en la Institución la educación media académica.

Decreto 3011: Legaliza la jornada académica fin de semana, bajo el programa SER (Servicio Educativo Rural).

Resolución 2565 de 2003: por el cual se establecen parámetros y criterios para la prestación del servicio educativo de la población con necesidades educativas especiales.

Resolución 1733 del 2021: por la cual se renueva el reconocimiento oficial a la Institución Educativa El Recreo del municipio de Garzón

2.3 MARCO TEÓRICO

El marco teórico son las ideas (teorías e hipótesis) con las cuales supuestamente el problema adquiere un sentido. Consiste en asumir una teoría que sirva de marco de referencia a todo el proceso de investigación, enlazando el problema con la metodología propuesta y empleada para buscarle una solución. (Daros, 2002). En la presente investigación se tendrán en cuenta una revisión bibliográfica sobre el alcance de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en la temática Leyes de Mendel y el uso de un recurso educativo digital para alcanzar dicha competencia. Teniendo en cuenta que, el marco teórico posibilita describir nuestro problema de investigación, da sentido a los hechos o fenómenos y orienta la organización de los mismos y es el eje integrador de todo el proceso de

investigación. (Daros, 2002). En el marco teórico se abordarán los conceptos de, competencia, recurso educativo digital, conocimiento científico escolar y enseñanza para la comprensión desde el constructivismo a través de las experiencias y resultados de diversos autores.

2.3.1 Competencias

El término competencia hace referencia a la forma como una persona utiliza todos sus recursos personales, ya sean habilidades, conocimientos o experiencias, para resolver de forma adecuada una tarea en un contexto definido; la competencia se manifiesta y se adquiere de forma diferente según el contexto y los aprendizajes. El MEN define competencias como el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes que desarrollan las personas y que les permiten comprender, interactuar y transformar el mundo en el que viven.

Las competencias básicas constituyen uno de los parámetros de lo que todo niño, niña y joven debe saber y saber hacer para lograr el nivel de calidad esperado a su paso por el sistema educativo. Las competencias básicas son: Competencias científicas, Competencias ciudadanas, Competencias comunicativas y Competencias matemáticas. En nuestro caso específico, una Competencia Científica (naturales) favorece el desarrollo del pensamiento científico, que permitan formar personas responsables de sus actuaciones, críticas y reflexivas, capaces de valorar las ciencias, a partir del desarrollo de un pensamiento holístico en interacción con un contexto complejo y cambiante.

Para Méndez (2013), las referencias anteriores llevan a concretar que la enseñanza y el aprendizaje de la genética requieren de una consideración de su naturaleza epistemológica; es decir, que represente un hecho medular para orientar los procesos educativos científicos, en función de situaciones problemas que pongan en juego la abstracción, el pensamiento lógico, matemático y crítico, así como un base bioética discursiva que sustente el desenvolvimiento de los ciudadanos en la sociedad del conocimiento.

Torres (2018) implementó una Unidad Didáctica (UD) y logró un incremento en el nivel argumentativo (80%), donde los estudiantes pasaron de utilizar simples conclusiones, a tener en cuenta datos, garantías y respaldos citando las leyes de Mendel y conceptos de genética como ADN, gen, alelo, cromosoma, herencia, entre otros. También concluyó que, a medida que se avanzaba en la implementación de la UD, los estudiantes adquirieron conceptos que favorecieron la presencia de argumentos con más elementos según el modelo argumentativo de Toulmin. El cambio más significativo en los niveles argumentativos se evidenció en el momento 2 de la UD después de realizar actividades de historia y epistemología del concepto. Se destaca que, la capacidad argumentativa es esencial en el ámbito educativo, ya que es una competencia que el alumnado necesitará desarrollar para desenvolverse en su vida diaria y transmitir sus pensamientos, defender sus ideas, mantener diálogos abiertos y comprensivos con los demás. (García, 2015).

De igual manera, Vargas (2020) a través de su trabajo “Estrategia didáctica centrada en competencias comunicativas para la enseñanza de la genética a través de herramientas virtuales”, propuso un espacio pedagógico alternativo para alcanzar el objetivo de lograr aprendizaje del tema en forma sencilla y agradable, vinculando instrumentos virtuales para que los alumnos se apropien del lenguaje de la ciencia. Propuso actividades con la intención de que los estudiantes mejorarán sus competencias comunicativas enfocadas en los conceptos de genética, la estructura y mecanismos que están relacionados con el ADN, la clonación y la transgénesis. Planteó intervenciones de aula utilizando la plataforma Moodle y las aplicaciones de Kahoot y Canva, para fomentar tanto el trabajo individual como el trabajo colaborativo junto con el desarrollo de competencias comunicativas. Los resultados fueron significativos, los alumnos mostraron una actitud optimista frente al tema de genética, mejoraron su capacidad de análisis y participaron activamente en las clases desarrolladas que evidencia su desempeño en el uso de competencias comunicativas, y se resaltó la importancia de utilizar las nuevas

metodologías de enseñanza de la genética porque permitieron a los estudiantes fomentar y mejorar sus habilidades comunicativas en el estudio de la genética.

2.3.2 Uso comprensivo del conocimiento científico escolar

Es la capacidad de comprender y usar nociones, conceptos y teorías de las ciencias naturales en la solución de problemas, y de establecer relaciones entre conceptos y conocimientos adquiridos, y fenómenos que se observan con frecuencia.

Al evaluar esta competencia se espera que los estudiantes logren:

- Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza, basándose en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.
- Asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico. Es decir, que asocie las características de un fenómeno natural con conceptos preestablecidos en las teorías, de manera que pueda establecer relaciones.

El ICFES a través de las preguntas de la prueba Saber 11.º relacionadas con esta competencia buscan que el estudiante relacione conceptos y conocimientos adquiridos con fenómenos que se observan con frecuencia, de manera que pase de la repetición de conceptos a su uso comprensivo. Involucran el reconocimiento, la diferenciación, la comparación a partir del establecimiento de relaciones entre nociones, conceptos y elementos propios de la disciplina. (ICFES, 2019).

Es por ello que se han realizado investigaciones teniendo en cuenta esta competencia para lograr que los estudiantes alcancen los objetivos propuestos en el área.

González (2016) en su investigación Ingeniería didáctica, una estrategia metodológica para la enseñanza de la genética, concluyó que, al incrementar considerablemente los niveles de la

competencia uso comprensivo del conocimiento científico, en los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Francisco José de Caldas; le permitió a los estudiantes solucionar problemas, comprender la información de tipo científico, mejorar sus procesos de argumentación y comunicación de la información, evaluar continuamente sus aprendizajes y reflexionar sobre ellos empleando la metacognición.

Por otra parte, Díaz et al. (2018), en su investigación tuvo como objetivo diseñar e implementar una unidad didáctica mediada por las TIC que contribuya a una aproximación teórica al concepto expresión génica, centrada en el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, por medio de la cual concluyó que la secuencia didáctica en su desarrollo inculcó valores, actitudes y habilidades cognitivas para fomentar la representación de la propia experiencia con el saber escolar, así mismo sirvió como instrumento de investigación didáctica en la medida que informa cómo avanza la planificación inicial y la utilidad de las estrategias seguidas, permitiendo desde el accionar educativo evaluar el impacto de las técnicas utilizadas para la comprensión. Además, el desarrollo de la unidad didáctica permitió analizar, reflexionar e investigar en torno a la práctica educativa, convirtiéndola en un ejercicio de organización capaz de integrar contenidos de manera interdisciplinaria y empleando la investigación como principio didáctico con un enfoque mediado por TIC.

De igual forma, San Miguel (2018), implementó una unidad didáctica como estrategia pedagógica enfocada al fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, la cual, facilitó al estudiante mejorar la construcción del conocimiento a través de una serie de actividades, tareas y productos contextualizados permitiendo la interrelación docente-estudiante-padre de familia, dejando atrás la monotonía de las clases magistrales y abriendo paso a un proceso académico donde el estudiante es el principal promotor de su aprendizaje, además, concluyó que, los juegos de mente y el uso de los mapas conceptuales potenciaron en el estudiante la capacidad cerebral pues se mejora la

rapidez en la realización de tareas mentales, el cálculo, la memoria a corto y largo plazo, la resolución de problemas complejos, la rapidez en la comprensión de relaciones y la velocidad lectora. De esta manera los estudiantes despiertan su curiosidad y pueden representar sus ideas o conceptos usando las funciones cognitivas de los hemisferios cerebrales, ya que es más fácil para ellos entender lo que visualizan por medio de la imaginación.

2.3.3 Recurso Educativo Digital

Un recurso educativo es cualquier material que, en un contexto educativo determinado, es utilizado con una finalidad didáctica o para facilitar el desarrollo de las actividades de formación. Estos recursos pueden ser medios didácticos o no (Marques Graells, 2000).

Por su parte, Melo (2011) define a las TIC como “Un conjunto de herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios, que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión como voz, datos, textos, ideas e imágenes”, sin embargo, hay que aprovechar todas las ventajas que ofrecen y convertirlas de esta suerte en uno de los mejores aliados en la formación de estudiantes. Se puede indicar, por tanto, que las TIC tienen diferentes utilidades que podrían verse como beneficios si logran mediar el propósito hacia el cual apuntan. También se puede decir que las TIC son importantes en la medida en que favorecen el desarrollo de las dimensiones y competencias de los estudiantes, puesto que son herramientas de apoyo para su educación y formación. (Colectivo Educación Infantil y TIC, 2014)

Méndez y Arteaga citando a varios autores expresa que, en la actualidad, investigaciones en la didáctica de las ciencias naturales, señalan que el profesorado de biología, en el nivel de educación secundaria, carece de un conocimiento amplio sobre estrategias didácticas innovadoras y vanguardistas, que conlleven a la motivación del estudiante y generen un aprendizaje conveniente de los complejos

contenidos biológicos. Del mismo modo, Iñiguez (2005) plantea que en las estrategias para la enseñanza de la ciencias naturales, en las que se enmarca la genética, es un principio directriz considerar el marco epistémico del estudiante, esto es diseñar actividades entendidas como estrategias didácticas que busquen establecer puentes entre el conocimiento empírico, propio de su cotidianidad, y el lenguaje científico, para de esta manera desarrollar aspectos cognitivos y actitudes favorables para el aprendizaje de los contenidos.

Vallejo (2019) Es indudable que la estrategia didáctica laboratorios virtuales ayudó a cimentar en los estudiantes la estructura lógica de un texto argumentativo , ello queda en evidencia al analizar los escritos producidos en la investigación, pues como se evidenció en los resultados del presente trabajo al inicio de la misma los estudiantes presentaron escritos que consisten de argumentaciones simples basadas en el planteamiento de conclusiones versus conclusiones, por su parte al final de la investigación los escritos obtenidos son argumentaciones sustentadas en datos, conclusiones sólidas y la mayoría de componentes de la estructura argumentativa. Finalmente, y de forma general es preciso indicar que la utilización de los laboratorios virtuales Stargenetics y simulador de genética, como herramienta didáctica novedosa contribuyen notablemente a la construcción de argumentos, en este caso entorno a genética mendeliana “leyes de Mendel”.

Yepes (2020), diseñó y aplicó una estrategia didáctica para la enseñanza de las leyes de Mendel a través del modelo Flipped Classroom (MFC) y la evaluación de su impacto en estudiantes del grado 9; para esto, se diseñó un ciclo didáctico, el cual se ejecutó en el aula a través de la metodología de trabajo cooperativo, obtuvo como resultado que, el MFC mostró ser un buen recurso, que aunque poco se ha explorado en educación básica, permite al docente asumir el papel de guía en la enseñanza por competencias, y al estudiante apropiarse de su proceso de aprendizaje. También se logró una

motivación por parte de los estudiantes a trabajar con metodologías diferentes a los modelos de enseñanza tradicionales.

2.3.4 Enseñanza para la comprensión desde el constructivismo

El constructivismo es una corriente que se basa en la teoría del conocimiento constructivista, creada por Von Glaserfeld. Postula la necesidad de entregar al alumno herramientas (generar andamiajes) que le permitan crear sus propios procedimientos para resolver una situación problemática, lo cual implica que sus ideas se modifiquen y siga aprendiendo. 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. No pone la base genética y hereditaria en una posición superior o por encima de los 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. Un sistema educativo que adopta el constructivismo como línea psicopedagógica se orienta a llevar a cabo un cambio educativo en todos los niveles. La perspectiva constructivista del aprendizaje puede situarse en oposición a la instrucción del conocimiento. En general, desde la postura constructivista, el aprendizaje puede facilitarse, pero cada persona reconstruye su propia experiencia interna, con lo cual puede decirse que el conocimiento no puede medirse, ya que es único en cada persona, en su propia reconstrucción interna y subjetiva de la realidad (Benitez, 2013).

Ayuso y Banet (2002), plantean la importancia de proporcionar a los estudiantes suficientes oportunidades para aprender significativamente, circunstancia que es difícil que se produzca con programas enciclopédicos, que se desarrollan con cierta celeridad. Lograr cambios sustanciales en los conocimientos de los estudiantes sobre la herencia biológica y en sus habilidades intelectuales o en sus actitudes requiere su tiempo. Citando a Duschl (1997), concluyen que es necesario que los profesores nos planteemos la selección de los contenidos de enseñanza de manera más crítica y fundamentada, con criterios que apunten hacia la calidad de los aprendizajes más que a su cantidad, y que consideren su utilidad formativa para los estudiantes de niveles obligatorios de enseñanza.

Por otra parte, Íñiguez y Puigcerver (2013) presentaron una propuesta didáctica para la enseñanza de la herencia biológica fundamentada en los principios del constructivismo y lo compararon con un modelo tradicional con el fin de transformar las concepciones iniciales del alumnado en otras científicamente correctas de manera más efectiva y potente. Como resultado, obtuvieron que el modelo innovador de enseñanza de la genética al que se sometió el grupo experimental permitió ver que las concepciones del alumnado sobre la naturaleza del material hereditario, su localización y estructura, se modificaron y se orientaron hacia una mayor corrección científica. Verificando así, que una secuencia didáctica basada en los principios del modelo de enseñanza constructivista permitió que los alumnos aprendan de manera significativa dichas estructuras y mecanismos.

Por último, los autores evidenciaron que las agrupaciones experimentales alcanzan valores más elevados del índice de mejora, confirmando así que la nueva propuesta didáctica será capaz de conseguir en el alumnado una construcción de significados más completos, correctos y elaborados que en los estudiantes que han recibido la enseñanza de la genética basada en el modelo tradicional, reflejándose esta diferencia en índices de mejora superiores en el alumnado que ha recibido la docencia con el nuevo modelo de enseñanza de la herencia biológica.

De la misma manera, Castillo y Muñoz (2016), a través del diseño de unidades didácticas (10 actividades de E-A-E de corte constructivista), las cuales se desarrollan en relación al uso de una situación problema “la ingeniería genética y el maíz de la guanipera”, y la implementación de una hipermedia educativa como recurso didáctico, para realizar un análisis científico disciplinar de la herencia biológica; lograron evidenciar cómo las concepciones de los estudiantes se modificaron gradualmente de manera significativa a partir de la aplicación de estrategias fundamentadas en el constructivismo que motivaron y permitieron al estudiante hacer parte de su proceso de aprendizaje, lo cual, a su vez permitió brindar algunas recomendaciones acerca de la pertinencia de aspectos tales los procesos de discusión y retroalimentación estudiante- estudiante y docente- estudiantes en el aula de clases, los cuales, posibilitan el intercambio y contraste de ideas, relacionar conceptos y llevar a contextos diferentes los conocimientos adquiridos; y la relevancia de la hipermedia educativa como un recurso didáctico que potenciar los aprendizajes.

Los resultados de los estudios obtenidos por los diferentes autores planteados en este marco, nos afirman las ventajas de la implementación de metodologías alternativas a la tradicional para lograr en los educandos conocimientos sólidos acerca de la temática leyes de Mendel.

2.4 MARCO CONCEPTUAL

Según Tafur (2008) el marco conceptual es el conjunto de conceptos que expone un investigador cuando hace el sustento teórico de su problema y tema de investigación. La expresión marco conceptual, tiene connotación metafórica, traída del empirismo humano porque los retratos se inscriben en un marco, así también el problema y el tema de investigación se inscribe, están incluidos en

el contexto de un conjunto de conceptos induciendo a enfocarlos y apreciarlos. Complementa el marco teórico puesto que es la relación de conceptos desarrollados por una disciplina específica. Está constituido por las definiciones de algunos conceptos que permiten ubicar su investigación en un campo específico, sin embargo, no consiste en solamente una lista de definiciones o glosario, se supone que éstas hacen parte de una trama teórica, es decir, de un marco que las una, que establezca relaciones. El marco conceptual permitirá identificar las palabras clave de la investigación.

En ese sentido, es un intento por caracterizar todos aquellos elementos que intervienen en el proceso de la investigación. A través de la revisión de publicaciones de varios autores y varias teorías se busca poder encontrar aquellas definiciones, conceptos y líneas para enmarcar la investigación e interpretar los resultados y las conclusiones que se alcanzan.

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

La genética. Se define como la rama de las ciencias naturales que se encarga del estudio de cómo las características de los organismos se transmiten, se producen y se expresan, de una generación a otra, bajo diferentes condiciones. Para llegar a un buen entendimiento del tema se debe tener claro varios conceptos propios de la genética.

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

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

El **ácido ribonucleico**, mejor conocido por su abreviatura ARN. Es una cadena simple o sencilla, que desempeña varias funciones dentro de las células. Entre las funciones del ARN se destaca la capacidad de ser el mensajero o intermediario entre el ADN que no puede salir del núcleo celular y todo el proceso de la síntesis de proteínas en los ribosomas. A diferencia del ADN, el ácido ribonucleico está compuesto por ribonucleótidos, los cuales se basan en la ribosa y presentan Uracilo→U en lugar de Timina→T. Para que la información contenida dentro del ADN se pueda expresar, en la célula ocurren varios procesos, el primero se conoce como la transcripción, donde el ARN mensajero se encarga de copiar una sección del ADN determinada por un grupo de nucleótidos que dan la señal de inicio y de parada; posteriormente este ARN mensajero se asocia con el ribosoma, donde ocurre el segundo proceso denominado traducción, donde el ARN mensajero es decodificado por cada grupo de tres

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

Los **genes** son pequeñas cadenas de ADN que se encuentran dentro de los cromosomas y son los encargados de controlar todas las características hereditarias de un 21 organismo. Desde el punto de vista de la acción de los genes sobre los caracteres hereditarios estos pueden ser dominantes y recesivos.

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

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

La herencia. El origen de la herencia se remonta a mediados del siglo XIX donde un monje austriaco llamado Gregor Johann Mendel realizó una serie de 22 experimentos que dio origen lo que conocemos hoy en día como las leyes de Mendel, donde se explican las características de ciertos rasgos de los descendientes, a partir del conocimiento del genotipo y fenotipo de los progenitores. Mendel realizó numerosos cruzamientos con la planta del guisante, que presenta caracteres con alternativas bien diferenciadas y fáciles de seguir en la descendencia. Para estos cruzamientos utilizó individuos de razas puras, es decir, individuos que, por autofecundación, produjeran descendientes idénticos a él y que esto ocurriera al menos durante dos generaciones. El método que siguió en sus experimentos fue: primero, obtener individuos de razas puras que constituyen la generación parental (P). Segundo cruzar las razas puras para obtener una generación de descendientes que se denomina **primera generación filial** (F1) y tercero, cruzar entre sí las plantas de la F1 para obtener una **segunda generación filial** (F2). Los resultados de los experimentos que realizó Mendel sirvieron como base para enunciar las tres leyes que llevan su nombre.

Los conceptos antes mencionados se encuentran resumidos en la figura 5.

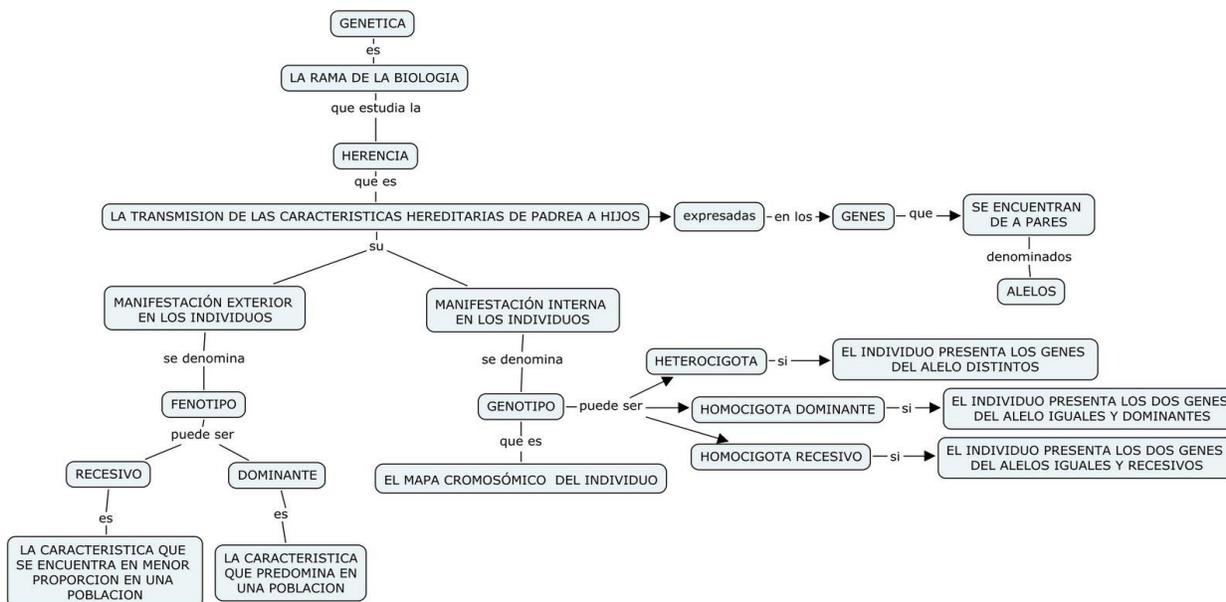
- **Primera ley de Mendel:** Ley de la uniformidad de los híbridos de la primera generación, cuando se cruzan dos variedades de individuos de raza pura, ambos homocigotos (A-A (amarilla) x a-a (verde)) para un determinado carácter, todos los híbridos de la primera generación (F1) son iguales (A-a) todas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

- **Segunda ley de Mendel:** Ley de la separación o disyunción de los alelos. Mendel tomó plantas procedentes de las semillas de la primera generación F_1 del experimento anterior (A-a) y las cruzó entre sí (A-a x A-a). Del cruce obtuvo una proporción de 3 (amarillas) :1 (verde). Así pues, aunque el alelo recesivo que determina la coloración verde parecía haber desaparecido en la primera generación filial, vuelve a manifestarse en la segunda generación (F_2) (Curtis et al., 2008)

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

Figura 5

Mapa conceptual herencia y genética



Fuente: Imagen tomada de <http://herenciaygenetica.blogspot.com/2008/11/mapa-conceptual.html>

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

3. METODOLOGÍA

Partiendo de la necesidad de intervenir una problemática observada e identificada en la IE El Recreo del municipio de Garzón surgió la necesidad de plantear una investigación en aras de dar solución a la situación hallada, como es el poco manejo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en la temática de leyes de Mendel, por lo tanto, la presente investigación se enmarca en un enfoque cualitativo, el cual, utiliza un método de análisis descriptivo e interpretativo.

La investigación cualitativa o metodología cualitativa es un método de investigación que se utiliza principalmente en las Ciencias Sociales. Se desarrolla a través de metodologías basadas en principios teóricos como la fenomenología, que según la Filosofía Contemporánea es la práctica que aspira al conocimiento estricto de los fenómenos, que son simplemente las cosas tal y como se muestran y ofrecen a la consciencia. La investigación Cualitativa se centra en comprender y profundizar los fenómenos, analizándolos desde el punto de vista de los participantes en su ambiente y en relación con los aspectos que los rodean. Normalmente es escogido cuando se busca comprender la perspectiva de individuos o grupos de personas a los que se investigará, acerca de los sucesos que los rodean, ahondar en sus experiencias, opiniones, conociendo de esta forma cómo subjetivamente perciben su realidad (Guerrero, 2016).

La mayor parte de los estudios cualitativos están preocupados por el contexto de los acontecimientos y centran su indagación en aquellos espacios en que los seres humanos se implican e interesan, evalúan y experimentan directamente. Es más, esta investigación trabaja con contextos que son naturales, o tomados tal y como se encuentran, más que reconstruidos o modificados por el investigador.

La investigación cualitativa esencialmente desarrolla procesos en términos descriptivos e interpreta acciones, lenguajes, hechos, funcionalmente relevantes y los sitúa en una correlación con el más amplio contexto social.

Por tal razón rara vez se asignan valores numéricos a sus observaciones, sino que se prefiere registrar sus datos en lenguaje de los sujetos.

En este enfoque se considera que las auténticas palabras de éstos resultan vitales en el proceso de transmisión de los sistemas significativos de los participantes, que eventualmente se convierten en los resultados o descubrimientos de la investigación (Martínez, 2011).

Taylor y Bogdan (1996), mencionan que la metodología cualitativa a diferencia de la cuantitativa consiste en más que un conjunto de técnicas para recoger datos, indicaron al menos 10 características de las técnicas y métodos cualitativos en comparación con las cuantitativas:

- La investigación cualitativa es inductiva y sigue un diseño de investigación flexible.
- En la metodología cualitativa el investigador ve al escenario y personas en una perspectiva holística, las personas, escenarios o grupos no son reducidos a variables, sino vistos como un todo.
- Los investigadores cualitativos son sensibles a los efectos que ellos mismos causan sobre las personas que son objeto de estudio.
- Los investigadores cualitativos tratan de comprender a las personas dentro del marco de referencia de ellas mismas.
- El investigador cualitativo suspende o aparta sus propias creencias, perspectivas y predisposiciones. Para un investigador cualitativo todas las perspectivas son valiosas.

- Los métodos cualitativos son humanistas. Los investigadores cualitativos dan énfasis a la validez en su investigación.
- Para el investigador cualitativo todos los escenarios son dignos de estudio. La investigación cualitativa es un arte.

Fernández (2002) indica que la investigación cualitativa trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades, la relación y estructura dinámica.

Los métodos cualitativos para la recopilación de datos tienen una función muy importante en la evaluación de impacto, ya que proporcionan una valiosa información para comprender los procesos que existen tras los resultados. En este caso en particular, los datos obtenidos de la aplicación de la unidad didáctica en el aula de clase nos permitirán evidenciar en los estudiantes el nivel de asimilación de los conceptos sobre la temática leyes de Mendel.

3.1 MODELO DE INVESTIGACIÓN.

Teniendo en cuenta que se realizará una intervención en el aula, luego de haber identificado el problema educativo sobre el desarrollo de la competencia “uso comprensivo del conocimiento científico” en los estudiantes del grado octavo de la IE El Recreo en la temática Leyes de Mendel, el modelo de investigación acción pedagógica es el más adecuado para dar solución a dicha problemática.

El modelo de investigación Acción Pedagógica (IAP) es una herramienta que permite al docente llevar a cabo el proceso de mejora continua, en la que se integran la reflexión y el trabajo intelectual en el análisis de las experiencias que se realizan, como un elemento esencial de lo que constituye la propia

actividad educativa (Gómez, 2010). Es una herramienta que facilita la elaboración del saber pedagógico por parte del docente que le permite simultáneamente investigar y enseñar.

Por otra parte, potencia el proceso de reflexión y transformación continua de la práctica docente, para hacer de ella una actividad profesional guiada por un saber pedagógico apropiado; teniendo en cuenta las condiciones sociales y culturales de la comunidad (contexto de los estudiantes). El proceso se basa en la deconstrucción de la práctica, en ella, se realiza una crítica de la práctica que se está implementando, por lo que es necesario realizar una reflexión profunda acerca del quehacer pedagógico. Se identifican fortalezas, debilidades, fundamentos teóricos, entre otros. Luego se da una reconstrucción de la práctica, en ella, se realiza una práctica nueva, evaluando diferentes modelos y corrientes, pero no para copiarlos sino para adaptarlos. Tiene como fin, el saber pedagógico de ser subjetivo, individual, funcional y práctico. Y por último se hace una validación de la efectividad de la práctica alternativa o reconstruida, se evalúa la efectividad de la práctica una vez desarrollada en el aula (Restrepo, 2004).

En nuestra investigación este modelo se adapta ya que se pretende mediante la implementación de una estrategia didáctica que incluye un recurso educativo digital, cambiar el modelo tradicional de enseñanza con el fin de que los estudiantes alcancen la competencia deseada.

Fases del modelo de investigación acción pedagógica.

En este modelo de investigación se manejan 7 fases, como se muestra en la figura 6.

Figura 6

Fases del modelo de investigación acción pedagógica.



Fuente: Imagen tomada del LEM-Trabajo de grado. Unidad 3

El problema de investigación se centra en la identificación de un problema educativo y en la propuesta que permitirá dar solución a dicho problema. En nuestro caso, para seleccionar el problema de investigación nos basamos en los resultados obtenidos en las pruebas externas e internas y de observaciones realizadas en nuestra práctica docente y se plantearon diferentes estrategias para dar solución a dicha problemática.

El marco de referencia integra el marco contextual, marco normativo, el marco teórico y el marco conceptual como elementos primordiales para realizar una fuerte fundamentación teórica de la investigación. Se debe tener en cuenta el contexto de la institución para ajustar la solución de la problemática propuesta.

La metodología es la fase más importante, ya que en ella se define cómo se va a abordar y verificar la solución del problema educativo identificado y transformando conceptos a través de las categorías, las variables, las herramientas, los instrumentos y los procedimientos que se utilizarán como parte del proceso investigativo, todo esto enfocado al alcance de la competencia y por ende, al mejoramiento del proceso formativo de los estudiantes.

En el diseño de estrategias de intervención se organizan o reorganizan diferentes actividades de aprendizaje, mediadas por los recursos educativos digitales teniendo en cuenta las características del estudiante (contexto, estilos de aprendizaje, apoyo familiar, entre otras). Para ello, se realiza la planeación de la unidad didáctica que incluya el RED principios de genética y que respete los ritmos y estilos de aprendizaje de los estudiantes.

En la intervención pedagógica se aplicará la unidad didáctica diseñada y se dará la realización de las diferentes actividades planteadas en el RED. En donde es indispensable el acompañamiento del docente en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, realizando las respectivas orientaciones y retroalimentaciones, de acuerdo a sus competencias, capacidades, aptitudes y trabajo en equipo; evaluando cada proceso según la rúbrica propuesta.

En la evaluación se valorará el alcance e impacto de la intervención pedagógica en la solución del problema de investigación a través de una actividad final, para ello, se realiza una comparación entre la rúbrica de pre saberes y post-saberes. Se describe el grado de desarrollo de las competencias. Estas evaluaciones se realizan mediante formularios en línea que nos permitirán evidenciar y comparar el nivel de competencia alcanzados por los estudiantes luego de la aplicación de la unidad didáctica.

En la reflexión hermenéutica se narra la contrastación entre los diferentes tipos de triangulación empleados en el proceso de investigación; se precisan los hallazgos, aportes, las conclusiones y recomendaciones, y se socializa la intervención acción pedagógica. Los análisis de los resultados se confrontan con los objetivos planteados en la investigación.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

La institución educativa El Recreo conformada por las veredas: El Recreo, Pan de Azúcar, Mesitas, Primavera, Las Delicias y Filo de Platanares; dista de la cabecera municipal a 19,5 km. En la actualidad posee sedes educativas en cuatro (04) de las cinco (05) veredas de su zona de impacto, debido al cierre de la sede de Primavera por estar ubicada en zona de alto riesgo geológico.

La sede el Recreo cuenta con un grupo de 102 estudiantes aproximadamente en los niveles preescolar, básica, básica secundaria y media, la población objeto de estudio son los estudiantes del grado 801 está conformado por una totalidad de once (12) estudiantes y está conformado por once (11) mujeres y un (01) hombre, y sus edades oscilan entre los trece (13) y los quince (15) años de edad; todos pertenecientes a una comunidad rural dispersa, cuya actividad educativa está combinada con oficios agrícolas al interior de sus hogares, las expectativas en cuanto nivel académico son muy bajas, debido a la falta de motivación en la superación personal y el nivel educativo de sus padres, debido a que consideran el estudio como no fundamental para salir adelante.

La mayoría de los estudiantes carecen de dispositivos electrónicos (Smartphone, Tablet o computador), pero presentan un manejo básico de los sistemas operacionales, (Windows y Android), la

mayoría maneja redes sociales como Facebook y WhatsApp, y en la actualidad reciben clases de forma remota a través de guías o utilizando plataformas online como zoom y google meet.

Tabla 1*Categorías*

Objetivos específicos	Competencias	Categorías	Subcategorías	Indicadores	Instrumentos	Estrategia por objetivo específico
<p>1. Identificar los conocimientos o ideas previas que poseen los estudiantes del grado octavo de la institución educativa El Recreo sobre los temas relacionados con las leyes de Mendel.</p>	<p>Explica los sistemas de reproducción sexual y asexual en animales y reconoce sus efectos en la variabilidad y sus implicaciones en la genética mendeliana.</p>	<p>Reproducción sexual (presencia de gametos sexuales).</p>	<p>Procesos de división celular Mitosis y Meiosis (entrecruzamiento de genes).</p>	<p>Reconoce y comprende los procesos de división celular y como en el caso de la meiosis contribuye a la variabilidad genética.</p>	<p>Conducta de entrada e identificación de ideas previas.</p>	<p>Se diseñará y aplicará la conducta de entrada mediante un formulario de google, el cual se divulgará por medio de un enlace a cada uno de los estudiantes, donde se evaluará el manejo de ideas previas.</p>
<p>2. Diseñar una unidad didáctica en la que se incorpore el recurso digital principios de genética para el mejoramiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.</p>	<p>Predice mediante la aplicación de diferentes mecanismos (probabilidades o punnet) las proporciones de las características heredadas por algunos organismos.</p>	<p>Alelos- Fenotipo- Genotipo- Parentales- Homocigosis- Heterocigosis- Carácter dominante- Carácter recesivo Leyes de Mendel Cuadro de punnet.</p>	<p>Primera ley de Mendel Segunda Ley de Mendel Tercera ley de Mendel.</p>	<p>Interpreta información que le permita solucionar problemas relacionados con las leyes de Mendel.</p>	<p>Incorporación de RED en la construcción de una unidad didáctica.</p>	<p>Construcción de una unidad didáctica en la que se incluya todos los recursos necesarios para la asimilación de los contenidos planteados.</p>

<p>3. Implementar la unidad didáctica en los estudiantes del grado octavo de la IE el Recreo para alcanzar la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en la temática leyes de Mendel.</p>	<p>Explica la forma como se transmite la información de padres a hijos, identificando las causas de la variabilidad entre organismos de una misma familia.</p>	<p>Análisis de casos mediante la implementación de los cuadros de punnet para definir porcentajes y probabilidades.</p>	<p>Primera ley de Mendel Segunda Ley de Mendel Tercera ley de Mendel.</p>	<p>Analiza y comprende las leyes de Mendel teniendo en cuenta que en la tercera ley los caracteres genéticos se segregan de forma independiente.</p>	<p>Actividades contenidas en el RED <u>Principios de Genética</u>.</p>	<p>Acompañamiento en el desarrollo de las actividades incluidas en el RED <u>Principios de Genética</u> realizando las respectivas retroalimentaciones.</p>
<p>4. Evaluar el nivel de desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en la temática leyes de Mendel de los estudiantes del grado octavo de la institución educativa El Recreo e identificar el concepto relacionado con las leyes de Mendel con mayor dificultad de asimilación por parte de los estudiantes luego de la implementación de la unidad didáctica.</p>	<p>Diseña experiencias que puedan demostrar cada una de las leyes de Mendel y los resultados numéricos obtenidos.</p>	<p>Realiza y analiza cruces de especies de su entorno.</p>	<p>Cuadros de punnet, cálculos de proporciones o probabilidades, ejercicios prácticos.</p>	<p>Resuelve de forma adecuada situaciones problemas propuestas mediante la aplicación de las leyes de Mendel.</p>	<p>Evaluación tipo pruebas saber</p>	<p>Se diseñará y aplicará una prueba evaluativa mediante un formulario de google, el cual se divulgará por medio de un enlace a cada uno de los estudiantes, donde se evaluará el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en la temática de las leyes de Mendel a través de la resolución de problemas de cruces genéticos.</p>

3.3. DESCRIPCIÓN DE LAS CATEGORÍAS

Reproducción sexual (presencia de gametos sexuales): es el proceso de crear un nuevo organismo descendiente a partir de la combinación de material genético de dos organismos o progenitores con gametos diferenciados (masculino y femeninos), comenzando con un proceso que se denomina meiosis. La meiosis es la formación de óvulos y espermatozoides (células sexuales), durante esta las células diploides replican su ADN, seguido de dos rondas de división celular, produciendo cuatro células sexuales haploides, a partir de este concepto los estudiantes lograran identificar que es un cruce genético, es decir una vez se da la reproducción se procede al intercambio o combinación de información hereditaria de los progenitores al unirse dos células haploides (gametos) y formar una célula diploide o cigoto que contiene una combinación del material genético de los parentales, permitiendo la variabilidad genética.

Alelos: Cada una de las alternativas que puede tener un gen de un carácter. Por ejemplo, el gen que regula el color de la semilla del guisante, presenta dos posibles alelos, uno que determina color verde y otro que determina color amarillo. Por regla general se conocen varias formas alélicas de cada gen. En el caso del gen que regula el tamaño, existen dos posibles alelos, el que corresponde a gigante y el que corresponde a enano. (Museo virtual de la ciencia, s.f.) Una vez se logre el manejo del concepto el estudiante reconocerá que para cada gen existen dos posibilidades distintas de manifestarse, dependiendo de qué alelo es el dominante o recesivo.

Parentales: En biología y particularmente en genética, se denomina parental a los progenitores de una progenie, esto es, a los individuos cuya reproducción sexual, genera la transmisión de una herencia genética. Los estudiantes requieren tener claro este concepto para el desarrollo y aplicación de las leyes

de Mendel, una vez logren identificar los genotipos de cada uno de los parentales podrán proceder a realizar los cruzamientos por medio de los cuadros de Punnet que fueron establecidos para comprobar los cruces genéticos.

Genotipo. Es el conjunto de genes que contiene un organismo heredado de sus progenitores. En organismos diploides, la mitad de los genes se heredan del padre y la otra mitad de la madre. Estos se representan por medio de letras del alfabeto y dependiendo de si son mayúsculas o minúsculas el carácter será dominante o recesivo.

Fenotipo. Es la manifestación externa del genotipo, es decir, la suma de los caracteres observables en un individuo. El fenotipo es el resultado de la interacción entre el genotipo y el ambiente. El ambiente de un gen lo constituyen los otros genes, el citoplasma celular y el medio externo donde se desarrolla el individuo.

Teniendo claro los conceptos de genotipos y fenotipos el estudiante logrará realizar correctamente los planteamientos y el análisis en los cruzamientos genéticos que requiera realizar.

Homocigosis: Se dice que un individuo es homocigótico para un carácter determinado por un gen, cuando los dos alelos que ha heredado correspondientes a ese gen son iguales. Cada uno de los alelos se encuentra en cada uno de los dos cromosomas homólogos que tiene el individuo. Por ejemplo, AA o aa. (Museo virtual de la ciencia, s.f.)

Heterocigosis: Los llamados heterocigotos o 'híbridos', corresponden a los individuos que poseen pares de alelos distintos que determinan tal característica. En la medida que en los heterocigotos los pares de alelos son diferentes, ellos son representados por la unión de las letras mayúsculas y minúsculas, por ejemplo, Aa, Bb, Vv. (Ecured, s.f.)

La homocigosis y la heterocigosis son dos términos que se utilizan en genética para describir el genotipo de un organismo diploide en un locus o gen concreto. Como se refiere a un locus concreto, un organismo puede ser homocigoto para unos genes y heterocigoto para otros lo que conlleva a favorecer la variabilidad genética en una especie.

Carácter dominante y Carácter recesivo: Un gen puede tener varias formas alternativas denominadas alelos, cada una con una secuencia diferente de ADN y que expresa el mismo rasgo de forma diferente. Algunos de estos alelos se expresan con mayor “intensidad” que otros, enmascarando su presencia. Los genes que se expresan con mayor intensidad se denominan **genes dominantes**, mientras que aquellos que no se expresan en presencia de un alelo dominante se consideran **alelos recesivos o genes recesivos**.

Leyes de Mendel: Primera ley de Mendel, Segunda Ley de Mendel y Tercera ley de Mendel.

Gracias a sus experimentos, Mendel fue capaz de establecer tres normas o Leyes que se consideran vigentes todavía hoy: las leyes de Mendel:

- Primera ley de Mendel: Cuando se cruzan dos individuos de “raza pura”, todos los descendientes son iguales.
- Segunda ley de Mendel: Ciertos individuos son capaces de transmitir un carácter, aunque en ellos no se manifieste.
- Tercera ley de Mendel: Cada uno de los caracteres se transmite de manera independiente (Portela, 2017).

Cuadro de Punnett: es un diagrama diseñado por Reginald Punnett que se puede utilizar para predecir proporciones de genotipos y fenotipos de la descendencia en un cruzamiento independientemente del número de individuos de la progenie que se obtenga.

Se presenta en un esquema donde se divide en un lado los gametos con sus propios alelos de un parental, y en otro eje los gametos con los alelos propios del segundo parental, es decir el materno y el paterno. Esto sirve para ver las distintas combinaciones que se pueden crear y las proporciones que manejan. Cada uno de los padres tiene dos genes para este rasgo. Así que, su genotipo será identificado con dos letras. El cuadro de Punnett nos indica entonces que vamos a conseguir una proporción genotípica (Alonso, s.f.)

Cálculos de proporciones o probabilidades: El valor del estudio de la genética está en la comprensión de cómo podemos predecir la probabilidad de heredar rasgos particulares. Esto puede ayudar a los criadores de plantas y animales en el desarrollo de variedades que tienen cualidades más deseables. También puede ayudar a las personas a explicar y predecir los patrones de herencia en las líneas familiares (PSI Biología, s.f.).

3.4 DESCRIPCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

1. **Conducta de entrada e identificación de ideas previas:** Este instrumento se realizará con el objetivo de identificar el manejo de conceptos e ideas previas que son indispensables para la comprensión del tema de genética mendeliana. Teniendo en cuenta la revisión de bibliografía descritas en los antecedentes de esta investigación sobre el tema y a través de la práctica docente, se ha detectado que los estudiantes al llegar al grado octavo aún pueden presentar un vacío conceptual en

estos temas, lo que puede influir en el desarrollo adecuado de la unidad didáctica acerca de las leyes de Mendel, este instrumento será creado a través de un formulario de google, constará de ocho (08) preguntas abiertas acerca de los procesos de reproducción sexual e identificación de gametos sexuales, al igual que acerca del proceso de división meiótica; se generará un enlace que será compartido a los estudiantes por medio del grupo de estudio de WhatsApp.

2. Incorporación de RED en la construcción de una unidad didáctica: Se diseñará y construirá una unidad didáctica, la cual se inicia con la identificación del autor o autores de la misma, el nombre de la institución educativa en donde se implementará. Posteriormente se incluye un breve resumen en donde se incluya el título de la unidad, el área de conocimiento en la que se aplicará y temática a abordar bien definida, igualmente deberá incluir los fundamentos de la unidad, es decir, los objetivos de aprendizajes y los resultados o productos de aprendizaje esperados, para el diseño y construcción de la unidad didáctica se debe tener en cuenta el grado para la que fue diseñada y construida teniendo en cuenta el contexto social de los estudiantes y las habilidades o limitaciones que estos posean. Así mismo en la unidad didáctica deberá quedar explícito el lugar de desarrollo de la unidad y el tiempo de realización o desarrollo de la misma, en ella se describe claramente la metodología de aprendizaje a utilizar, teniendo en cuenta los recursos que se utilizaran como es el caso del RED principios de genética y los procedimientos instruccionales siendo específicos en cada uno de los momentos o tiempos de desarrollo de las actividades que se incorporen y por último se define la forma como se va a evaluar los resultados de la aplicación de la unidad. En ella también se incorpora el RED principios de genética, para que los estudiantes lo exploren y desarrollen las actividades propuestas en él.

3. Actividades contenidas en el RED Principios de Genética: El recurso digital incluido en la unidad didáctica contiene un total de 17 actividades interactivas de diferentes tipos como son: preguntas de selección múltiple, falso y verdadero, crucigramas, ordenamiento de palabras, completar o rellenar los espacios y análisis de ejercicios de cruces genéticos, cada una cuenta con sus respectivas retroalimentaciones o comprobaciones, lo que permitirá al estudiante revisar su avance y comprensión de la temática “las leyes de Mendel” y el alcance de los objetivos de aprendizajes propuestos en la unidad didáctica.

4. Evaluación tipo pruebas saber: Este instrumento se realizará con el objetivo de medir el grado de asimilación y desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en la temática de las leyes de Mendel. Esta prueba o evaluación será creada a través de un formulario de google, en ella se incluirán doce (12) preguntas tipo saber o pruebas ICFES (preguntas de selección múltiple con única respuesta), se manejó un tiempo prudencial en el cual el formulario se cierre para que ellos se acostumbren al manejo de los tiempos en la presentación de estas pruebas. Se aplicará de forma presencial en la sala de informática o en el aula y accederán a ella a través de las tablets que posee la institución, lo que nos permitirá en un tiempo corto analizar los resultados de las pruebas y así identificar los conceptos en donde se presentó mayor reprobación.

CAPÍTULO IV. INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA EN EL AULA

En este capítulo se detallan las diferentes etapas o fases desarrolladas gracias a la intervención pedagógica realizada en el aula por medio de la aplicación de cada uno de los instrumentos diseñados y seleccionados en la presente investigación, se realizó la recolección de datos a través de la implementación de los mismos y una vez obtenidos los resultados, se sistematizaron para realizar la respectiva evaluación de la estrategia y evidenciar el impacto de la misma. Finalmente, se realizó una relación de los instrumentos utilizados con cada uno de los objetivos planteados para el alcance de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en la temática de las leyes de Mendel en los estudiantes del grado octavo (8°) de la Institución Educativa El Recreo a través de la implementación del recurso educativo digital Principios de Genética.

4.1 PRESENTACIÓN DE LA EXPERIENCIA

Con el fin de que los estudiantes del grado Octavo (8) de la Institución Educativa El Recreo del municipio de Garzón en el departamento del Huila alcancen la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en la temática leyes de Mendel se plantearon diversas estrategias pedagógicas.

La primera fue una prueba diagnóstica que se diseñó en la plataforma de google forms en donde se plantearon ocho preguntas abiertas apoyadas en algunas imágenes ilustrativas, el cual se aplicó en el aula de clase a través de un enlace por medio de dispositivos electrónicos (computador portátil y smartphones) teniendo en cuenta la temática de reproducción sexual y procesos de división celular, mediante la cual se identificaron los saberes previos, determinando que los estudiantes tienen idea sobre en dónde se encuentran los genes y de quién los heredamos, sin embargo, no presentan claridad

en la forma como estos se transmiten de una generación a otra y que se deben reforzar los aprendizajes sobre los procesos de mitosis y meiosis, ya que, la mayoría de los estudiantes manifestaron no recordar los procesos de división celular (Ver anexo 2) .

Posteriormente, se desarrolló una unidad didáctica (ver Anexo 3) en la cual se establecieron los momentos de clases en siete (07) sesiones de una hora, en la primera sesión se realizó una conducta de entrada a través de una lluvia de ideas con la cual el docente realizó un organizador gráfico en el tablero y posteriormente se procedió a la explicación magistral de la temática para lo cual nos apoyamos en cuatro (04) recursos audiovisuales acerca de la generalidades de la genética y de cada una de las leyes de Mendel, igualmente, se realizaron ejercicios prácticos de resolución de problemas apoyados en el cuadro de Punnett, los cuales fueron desarrollados por los estudiantes en sus cuadernos y socializados en el tablero de forma general (Ver anexo 4); dentro de esta unidad se incluyó el recurso educativo digital "*Principios de Genética*", el cual maneja los conceptos de las leyes de Mendel y su historia y cuenta con 17 actividades interactivas como son preguntas de selección múltiple con única respuesta, cada una con su respectiva retroalimentación, así mismo actividades como crucigramas, ordenamiento de frases y rellenar espacios para completar las ideas, con el fin de afianzar los conceptos, con dicho recurso se pretende mejorar los aprendizajes de cada estudiante.

Al finalizar la unidad didáctica se aplicó una evaluación tipo Saber ICFES que se diseñó en la plataforma de google forms, la evaluación contiene 12 preguntas con única respuesta con el fin de determinar el nivel de comprensión de la temática, los resultados nos indica que la mayoría de los estudiantes comprenden y explican los procesos de trasmisión genética atendiendo a los principios de las dos primeras leyes de Mendel, sin embargo, en el caso de situaciones problemas en las que se

incluye dos caracteres los estudiantes en su gran mayoría se confunden y no logran desarrollar los ejercicios de forma acertada (Anexo 5)

Es importante tener en cuenta que la competencia uso comprensivo del conocimiento científico permite a los estudiantes comprendan y usen conceptos, teorías y modelos de las ciencias en la solución de problemas, es decir, que los estudiantes relacionen los conocimientos adquiridos con fenómenos que se observan en su cotidianidad (Quintero, 2017). Competencia que, además, es evaluada en las pruebas saber ICES.

4.2 ESTRATEGIAS DESARROLLADAS

Dentro de las diversas estrategias utilizadas en el desarrollo de la presente investigación se partió de la aplicación de un test de conocimientos previos o pre saberes desarrollado en la plataforma google forms consistente en ocho preguntas abiertas relacionados con la reproducción en los seres vivos, el cual se aplicó en línea por medio de un enlace compartido a través del grupo de WhatsApp del grado octavo y brindando las instrucciones en relación a la aplicabilidad de la misma, como era la importancia de que contestaran con sinceridad cada pregunta, este test tuvo como objeto identificar el manejo de conocimientos previos acerca de la temática de las leyes de Mendel, a partir de los resultados obtenidos de la prueba diagnóstica se procedió a la elaboración de la unidad didáctica “Leyes de Mendel”, la cual se desarrolló en siete sesiones de sesenta minutos (1 hora). La unidad contiene los estándares curriculares, los objetivos de aprendizaje, productos de aprendizaje, habilidades prerrequisito, contexto social, metodología de aprendizaje, los procedimientos instruccionales, evaluación, materiales y recursos TIC a utilizar. La unidad didáctica se desarrolló en 3 etapas, en la primera etapa se explicaron

las leyes de Mendel de forma magistral, con la incorporación de cuatro (04) videos educativos sobre la temática como apoyo (Figura 7).

Figura 7

Incorporación de recursos audiovisuales (videos)



García y Monterroza (2021), Maestría en recursos educativos digitales. Universidad de Cartagena.

En la segunda etapa, los estudiantes accedieron a el recurso educativo digital “Principios de genética”, en donde reforzaron los conceptos y afianzaron los conocimientos adquiridos mediante la realización de las actividades prácticas interactivas (17 actividades); y en la tercera etapa se realizó la evaluación final de la unidad por medio de un formulario de google que constaba de doce (12) preguntas tipo saber o ICFES, todo el desarrollo de la unidad didáctica se realizó de forma individual.

En la fase inicial se presentó la temática y la competencia a alcanzar, en la etapa de desarrollo se explicó la temática y se implementó el recurso educativo digital, con el cual se pretende que los estudiantes analicen y relacionen los conocimientos adquiridos con situaciones problemáticas que se

presenten en sus entornos; posteriormente desarrollada la unidad didáctica se realizó una prueba para determinar el alcance de la competencia en los estudiantes y estimar la temática con mayor dificultad de aprendizaje, así como la efectividad del recurso “principios de genética” en el alcance de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.

4.3 RECOLECCIÓN DE DATOS

Por medio de la aplicación de los instrumentos citados anteriormente, nos permitió la recolección de los datos que nos permitieron llevar a cabo el análisis de los mismos y medir el grado de alcance de la presente investigación en relación a cada uno de los objetivos planteados. A continuación, se plasma la forma como se recopiló los datos a partir de cada instrumento diseñado para tal fin:

Test de conocimientos previos o pre saberes: se realiza una prueba escrita por medio de un formulario de google forms a través de un enlace compartido a cada uno de los estudiantes y desarrollados en los dispositivos personales o pc que posee la institución, el cual consiste en preguntas abiertas que nos permitió indagar acerca de las ideas previas que traen los estudiantes, no solo del tema de la herencia, sino también, sobre conceptos que son considerados fundamentales para su comprensión; esto es, funcionamiento celular, reproducción y reproducción celular, entre otros. La prueba se realizó a la totalidad de los estudiantes del grado octavo que son doce (12) estudiantes y los resultados se pueden visualizar en la gráfica 1.

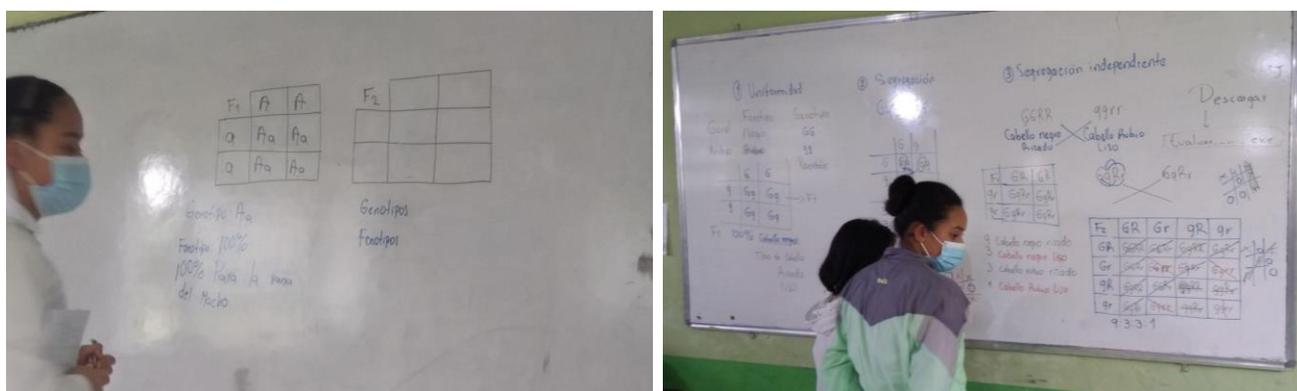
Gráfica 1

Datos estadísticos prueba diagnóstica.



Desarrollo de ejercicios en el aula: Durante el desarrollo de la explicación magistral de la temática abordada se procedió a la resolución de ejercicios en donde los estudiantes pusieran en práctica lo aprendido acerca de las leyes de Mendel mediante cruces genéticos apoyados en el cuadro de Punnett en donde apliquen las diferentes leyes de Mendel y analicen las probabilidades de que se expresen las características en la descendencia.

Figura 8. Resolución de ejercicios prácticos en el aula



García y Monterroza (2021), Maestría en recursos educativos digitales. Universidad de Cartagena.

Evaluación final tipo saber o ICFES: una vez desarrollada la unidad didáctica se procede a realizar una prueba escrita o prueba de competencias por medio de un formulario de google forms a través de un enlace compartido a cada uno de los estudiantes y desarrollados en los dispositivos personales o pc que posee la institución, el cual consiste en preguntas tipo saber o ICFES que nos permitió identificar el grado de asimilación de los contenidos y desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en la temática de las leyes de Mendel. La prueba se realizó a once (11) estudiantes del grado octavo ante el retiro de una de las estudiantes que presentó la prueba diagnóstica, a continuación, podemos observar los resultados en la gráfica 2.

Gráfica 2

Datos estadísticos prueba final



García y Monterroza (2021), Maestría en recursos educativos digitales. Universidad de Cartagena.

4.4 EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA

Con el fin de evaluar el resultado de la intervención pedagógica en el aula y el cumplimiento de los objetivos planteados en el desarrollo de la presente investigación para el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en la temática las leyes de Mendel se aplicó una evaluación por competencias o prueba Saber o ICFES en donde los estudiantes aplicaran los conocimientos adquiridos y dieran solución a los problemas planteados (cruces genéticos) para hallar la respuesta correcta mediante la aplicación de los cuadros de Punnet (probabilidad), este instrumento se aplicó en línea y el enlace fue compartido en el grupo de WhatsApp, la prueba contó con un tiempo determinado para su resolución de sesenta minutos (1 hora). La aplicación de este instrumento es esencial para la recolección de los datos, e importante para el análisis del impacto de la investigación. En la gráfica 2, se pueden observar los resultados obtenidos, donde sólo tres estudiantes no alcanzaron un desempeño básico y reprobaron la prueba pero muy cerca al valor de aprobación teniendo en cuenta la escala valorativa contemplada en el SIEE (escala 1-10) demostrando que la implementación del recurso educativa digital principios de genética si favorece el desarrollo de la competencia científica uso comprensivo del conocimiento científico en la temática de las leyes de Mendel en los estudiante del grado octavo de la I.E. El Recreo a pesar de los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica donde la mayoría de los estudiantes presentaron falencias en la apropiación de algunos conceptos previos relacionados con la temática.

4.5 IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

La implementación del recurso educativo digital principios de genética además de los resultados descritos en la presente investigación luego de la intervención pedagógica realizada en el aula logró renovar el interés por aprender de los estudiantes, algo muy importante hoy en día teniendo en cuenta la desmotivación y apatía que se presenta en el interior de las aulas por parte de los educandos, quienes manifestaron al culminar el desarrollo de la unidad didáctica y comparando los aprendizajes obtenidos luego de la clase magistral en contraste con la implementación del recurso educativo, que es más sencillo aprender la temática mediante el uso de estos, debido a que sirvió como herramienta para afianzar y ejercitar la temática abordada gracias a las diferentes actividades interactivas que posee. Es significativo mencionar que luego de la contingencia presentada por la pandemia del covid en la cual los procesos educativos se vieron forzados a utilizar las diversas herramientas de las TIC, los cuales mejoran los procesos de enseñanza-aprendizaje y es necesario incorporarlos en todas las actividades académicas de las diferentes áreas del conocimiento.

También podemos agregar que al incorporar los recursos educativos digitales para el abordaje de la temática se logra alcanzar de manera más efectiva las competencias propuestas en nuestro caso uso comprensivo del conocimiento científico, lo que por ende mejorará el desempeño tanto en pruebas internas como externas.

CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis del presente trabajo, se basa en cuatro fases, la primera corresponde a la fase diagnóstica, en ella se busca medir el grado de preconcepciones o ideas previas que manejan los estudiantes acerca de la temática a abordar; en la segunda fase se diseñó una unidad didáctica que incorporaba el recurso educativo; una tercera fase que es la exploratoria, en esta fase se procederá a realizar la explicación magistral de la temática apoyado en unos recursos audiovisuales y posteriormente se implementará el recursos educativo digital Principios de Genética el cual aparte de la conceptualización posee unas actividades interactivas para afianzar lo trabajado en el aula; y por última fase, sería la de evaluación, con ella se busca medir el grado de desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en la temática de leyes de Mendel.

5.1.1 FASE DIAGNÓSTICA

Esta fase se relaciona con el primer objetivo del presente trabajo de investigación, que buscó medir el grado de manejo de conceptos previos, para lo cual se diseñó y aplicó un formulario de Google (actividad diagnóstica), la prueba constó de ocho (8) preguntas abiertas y se realizó a doce (12) estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa El Recreo, del municipio de Garzón (Huila).

Figura 9

Aplicación de prueba diagnóstica a estudiantes de grado Octavo de la IE El Recreo



García y Monterroza (2021), Maestría en recursos educativos digitales. Universidad de Cartagena.

Las preguntas están enfocadas en temas que los estudiantes deben manejar antes de iniciar o abordar el aprendizaje de las leyes de Mendel, como es el caso de localización de los genes, reproducción sexual (gametos sexuales), y los procesos de división celular mitosis y meiosis (entrecruzamiento de genes).

Figura 10

Formulario de Google-actividad diagnóstica

Actividad de conocimientos previos sobre genética básica

Por medio de las siguientes preguntas se pretende indagar el grado de conceptualización previa a la temática de las leyes de Mendel

Correo *

Correo válido

Este formulario registra los correos. [Cambiar configuración](#)

1. ¿Qué diferencia hay entre una célula somática y un gameto o célula sexual? *

Texto de respuesta larga

2. ¿Dónde se encuentra la información genética de un organismo? *

García y Monterroza (2021), Maestría en recursos educativos digitales. Universidad de Cartagena.

Alcaraz (2019) en su trabajo de investigación cita a Fuentes et al (2010), respecto de los objetivos de la evaluación inicial, los cuales indican que esta tiene por objeto que el docente inicie el proceso de enseñanza – aprendizaje con la información precisa del nivel de conocimientos de los estudiantes y de la situación a la que se ha de acomodar su práctica docente, la propuesta pedagógica planificada y su estrategia didáctica.

Los resultados muestran que el 33.3% de los estudiantes demostraron poseer claridad en el manejo de los conocimientos previos o básicos para el abordaje de la temática de leyes de Mendel, mientras que el 66.6% de los estudiantes presentaron falencias en el manejo de los mismos (Gráfica 3).

Gráfica 3

Resultados prueba diagnóstica



García y Monterroza (2021), Maestría en recursos educativos digitales. Universidad de Cartagena.

Nota: Para realizar un estudio estadístico de la prueba diagnóstica fue necesario darle una valoración a cada una de las respuestas con el fin de medir el manejo de los conceptos previos, lo anterior teniendo en cuenta la escala valorativa presentada en el SIEE (escala 1-10).

Una vez analizadas cada una de las preguntas realizadas en la evaluación diagnóstica se percibió que la mayoría de los estudiantes identifican y reconocen donde se encuentra localizada la información genética de un organismo y que esta constituye el ADN, diferenciando claramente una célula sexual de una somática, sin embargo presentan dificultad en reconocer el tipo de reproducción que presentan las células (mitosis y meiosis), igualmente saben que las características físicas están ligadas a esta información sin embargo presentan dudas en la forma como esta se transmite (Ver anexo 2)

La evaluación inicial, es un momento de suma importancia dentro del proceso educativo puesto que muestra un panorama real acerca de los estudiantes, brindando al docente valiosa información respecto de sus necesidades, carencias cognitivas, condición física, desarrollo motor, intereses y expectativas sobre los contenidos que esperan conocer a través del trabajo en todas las áreas curriculares; este proceso, como ya se dijo, permitirá al docente recabar valiosa información para plantear de una manera más acertada aquello que se debe desarrollar dentro del área, así como también cotejar el progreso alcanzado por los estudiantes (Alcaraz, 2019)

Así mismo, López (2009), afirma que, los conocimientos previos no sólo permiten conectar inicialmente con el nuevo contenido, sino que, además, son los fundamentos de la construcción de los nuevos significados. Un aprendizaje es tanto más significativo cuantas más relaciones con sentido es capaz de establecer el alumno entre lo que ya conoce, sus conocimientos previos y el nuevo contenido

que se le presenta como objeto de aprendizaje. Esto quiere decir, en definitiva, que, contando con la ayuda y guías necesarias, gran parte de la actividad mental constructiva de los alumnos tiene que consistir en movilizar y actualizar sus conocimientos anteriores para tratar de entender la relación o relaciones que guardan con el nuevo contenido. La posibilidad de establecer estas relaciones determinará el que los significados que construyan sean más o menos significativos, funcionales y estables.

5.1.2 FASE DE IMPLEMENTACIÓN

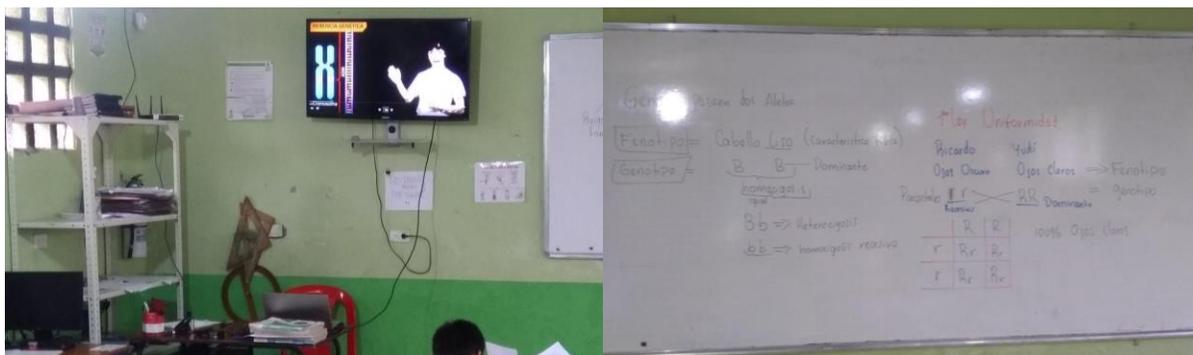
Una vez consolidados los resultados de la evaluación diagnóstica se procedió al diseño e implementación de la unidad didáctica teniendo en cuenta los resultados anteriores, esta unidad se desarrolló de forma presencial con los educandos y se ejecutó en siete sesiones de una hora, en la primera sesión se brindó una orientación magistral introductoria a las leyes de Mendel como son la conceptualización de los principios básicos de genética (fenotipo, genotipo, dominante, recesivo, homocigosis, heterocigosis, etc.) para lo cual se procedió a realizar inicialmente un mapa conceptual en donde se especificaba cada uno de los términos anteriormente mencionados, igualmente nos apoyamos en un recurso audiovisual (ver figura 10) para complementar la explicación, en las sesiones dos, tres y cuatro se desarrollaron cada una de las leyes de Mendel de forma magistral y práctica mediante ejercicios básicos para ser desarrollados en los cuadros de Punnett de forma individual y socializados de forma grupal a través de su resolución en el tablero, todo lo anterior apoyado por recursos audiovisuales de cada una de las leyes (uniformidad, segregación y segregación independiente) (ver figura 11).

En las sesiones siguientes se procedió a implementar el RED “*principios de genética*” en línea , lo cual presentó una complejidad debido a la ubicación geográfica de la institución educativa y las condiciones meteorológicas de la época en que se aplicó lo que afectó la conectividad en cada uno de los equipos utilizados, sin embargo se pudo implementar el recursos por cada uno de los estudiantes acompañados por el docente, con lo anterior los estudiantes mejoraron la conceptualización en la temática de las leyes de Mendel y afianzaron su conocimiento mediante la realización de las diecisiete (17) actividades que contiene: como son preguntas de selección múltiple con única respuesta, cada una con su respectiva retroalimentación, así mismo actividades como crucigramas, ordenamiento de frases y rellenar espacios para completar las ideas. Los estudiantes presentaron una buena disposición frente al recurso y manifestaron que en las clases en donde se implemente RED se comprendía mejor la temática abordada frente a la explicación magistral, debido a que mediante el recurso ellos mismos eran partícipes en la construcción de su conocimiento a través de la resolución de las diferentes actividades. (ver figura 12)

Resultados que concuerdan con los obtenidos por Arango, (2013) quienes afirman que con la aplicación de una estrategia de enseñanza de la genética se evidencia la mayor disponibilidad de los estudiantes por comprender el tema de una forma diferente a las metodologías tradicionales de enseñanza, lo que se demuestra con los resultados del desempeño académico obtenidos durante el tiempo de la aplicación de la estrategia de enseñanza planteada y que llevan a obtener un aprendizaje significativo del tema, como resultado de contar con una actitud potencialmente significativa de aprendizaje por parte de los estudiantes y con la presentación de un material potencialmente significativo.

Figura 11*Primera sesión unidad didáctica*

García y Monterroza (2021), Maestría en recursos educativos digitales. Universidad de Cartagena.

Figura 12*Sesiones explicación leyes de Mendel*

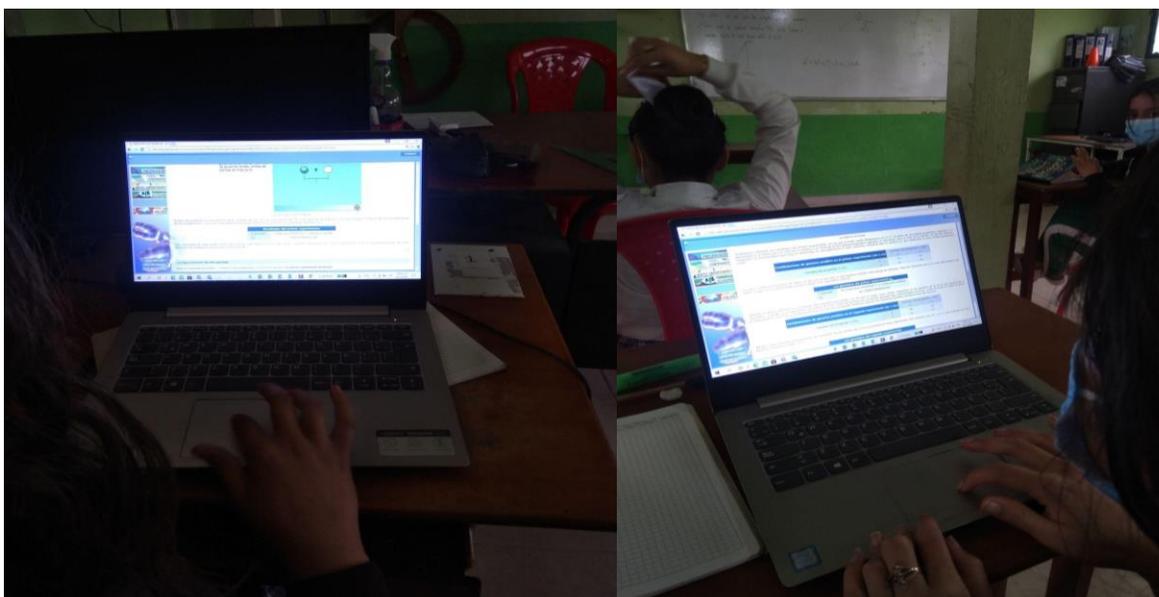
García y Monterroza (2021), Maestría en recursos educativos digitales. Universidad de Cartagena.

De igual forma, Iturriaga (2011) en su investigación concluye que el uso de las Tic, se constituyó en un elemento causante de la motivación en los estudiantes: del cambio de metodología de usar solo fotocopias y clases magistrales por el uso de herramientas Tic y de uso común por ellos; el poder darles

otra mirada desde el aula de clase y de apoyo al proceso de aprendizaje, propició un cambio en la percepción del tema, observándose la disposición y participación del 90% del grupo.

Figura 13

Implementación del RED principios de genética



García y Monterroza (2021), Maestría en recursos educativos digitales. Universidad de Cartagena.

5.1.3 FASE DE EVALUACIÓN

Una vez aplicada la unidad didáctica teniendo en cuenta los diferentes momentos y la implementación del RED principios de genética en la fase anterior se procedió en esta fase a aplicar una evaluación final con la intención de medir el grado de desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en la temática de las leyes de Mendel e identificar cuál fue el concepto que presentó mayor dificultad en asimilar por parte de los estudiantes, mediante la resolución por parte de los alumnos de un cuestionario tipo pruebas saber.

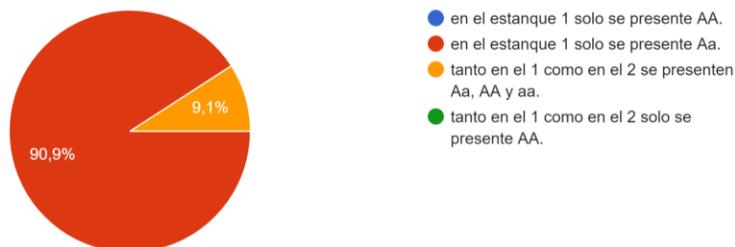
Esta evaluación fue diseñada y desarrollada por medio de la aplicación google forms a cada uno de los estudiantes y siguiendo la estructura desarrollada por el ICFES en sus pruebas (tipo saber), los estudiantes tuvieron un tiempo de desarrollo de aproximadamente una (1) hora, en donde debían analizar y resolver cada uno de los ejercicios planteados aplicando los cuadros de Punnet para poder hallar la respuesta correcta, de esta forma se logró identificar si alcanzaron o no la competencia objetivo de esta investigación.

A continuación, se describe y analiza las respuestas de cada una de las preguntas de la evaluación final:

Gráfica 4

Resultados pregunta 1 evaluación final

1. En un estanque se tiene una población de peces que muestra las combinaciones de alelos AA, aa y Aa para una característica dada. Se decide sep...roductivo en cada estanque se puede esperar que:
11 respuestas



García y Monterroza (2021), Maestría en recursos educativos digitales. Universidad de Cartagena.

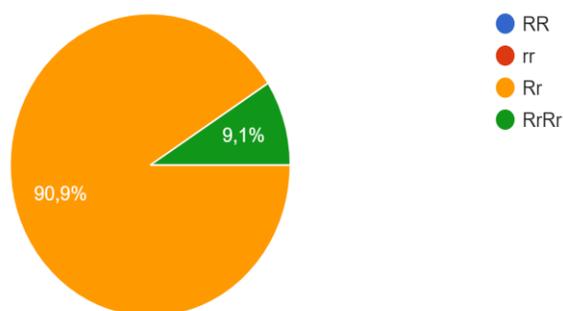
De la gráfica anterior podemos deducir que el 90% de los estudiantes resolvieron el ejercicio de manera adecuada, lo cual indica que comprenden claramente en su mayoría el concepto de la segunda ley de Mendel sobre segregación, lo que nos indica que las herramientas y actividades planteadas en el RED fortalecen el aprendizaje logrando que los estudiantes comprendan la temática, y por ende el desarrollo de los ejercicios propuestos.

Gráfica 5

Resultados pregunta 2 evaluación final

2. Si una planta de gladiolos con flores rojas de genotipo RR se cruza con otro gladiolo de flores blancas de genotipo rr, se cumple la primera ley d...enel cuando el cigoto formado tiene un genotipo:

11 respuestas



García y Monterroza (2021), Maestría en recursos educativos digitales. Universidad de Cartagena.

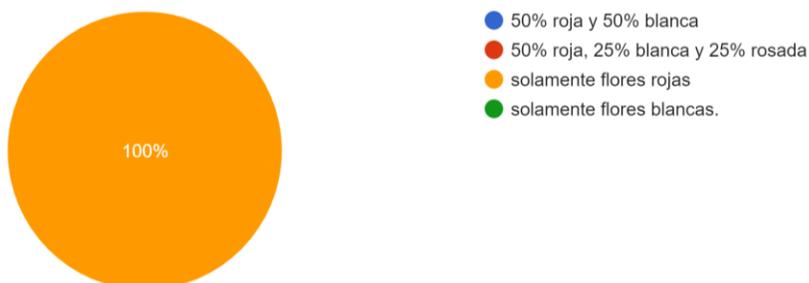
Con respecto a la segunda, tercera y cuarta pregunta, los estudiantes tuvieron una aprobación del 90.9 % (Gráfica 5), 100% (Gráfica 6) y el 63,6%(Gráfica 7) respectivamente, lo cual indica que los estudiantes lograron la asimilación del concepto sobre la primera ley de Mendel o ley de uniformidad,

Estos resultados concuerdan con los de la gráfica 2 en donde el RED tuvo una efectividad a la hora de asimilación de los conceptos sobre esta temática.

Gráfica 6

Resultados pregunta 3 evaluación final

3. Se puede aseverar que en el cruce anterior entre gladiolos rojos y blancos la progenie será:
11 respuestas



García y Monterroza (2021), Maestría en recursos educativos digitales. Universidad de Cartagena.

Gráfica 7

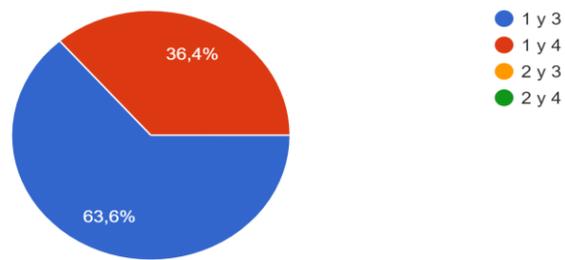
Resultados pregunta 4 evaluación final

Las plantas al igual que los animales pueden adaptarse a diferentes condiciones ambientales. Un investigador observa dos plantas A y B de la misma especie que viven en áreas cuyas condiciones ambientales son diferentes. En la tabla se resumen las observaciones que el investigador realizó:

	PLANTA A	PLANTA B
Color de las hojas	Verde oscuro	Verde
Profundidad de las raíces	Muy profunda	Poco profunda
Posición de los estomas	Hundidos	Superficiales
Densidad de pelos en la planta	Alta	Baja

Gracias a la información obtenida en varias investigaciones, se sabe que la profundidad de las raíces, la posición de las estomas y la densidad de pelos en la planta son características que, para esta especie varían como respuesta a las condiciones climáticas. Con respecto al color de las hojas se cree que éste no varía como respuesta a las condiciones ambientales, es decir, plantas de hojas verdes tendrán descendencia de hojas verdes en cualquier ambiente. Para Comprobar esta hipótesis, el investigador puede hacer varias cosas:

1. lograr líneas puras de cada una de las clases A y B para cruzarlas
2. realizar cruces con material colectado en el campo sin establecer líneas puras
3. realizar los cruces en condiciones ambientales controladas
4. realizar los cruces en ambas condiciones ambientales



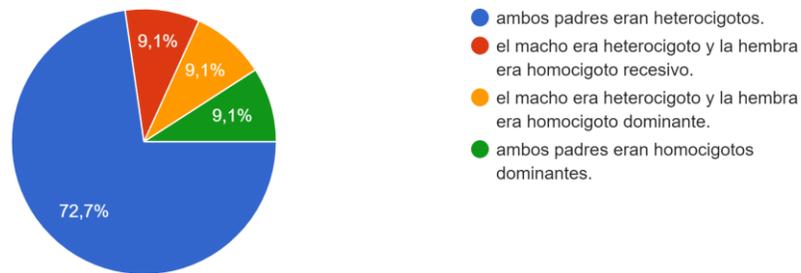
García y Monterroza (2021), Maestría en recursos educativos digitales. Universidad de Cartagena.

Gráfica 8

Resultados pregunta 5 evaluación final

5. En una especie de pato se pueden encontrar individuos con cuello corto e individuos con cuello largo. En esta especie se encuentran una mayor ca... los genotipos de los padres puede afirmarse que

11 respuestas



García y Monterroza (2021), Maestría en recursos educativos digitales. Universidad de Cartagena.

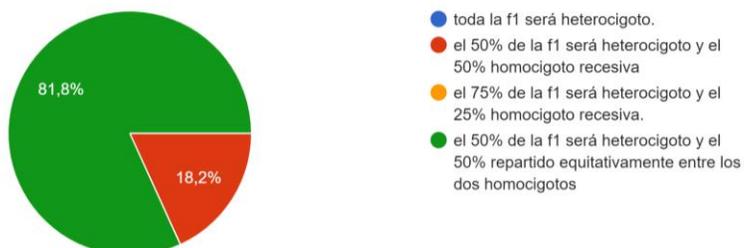
Según la gráfica 8 y 9, la mayoría de los estudiantes están en la capacidad de identificar los parentales a partir de la descendencia aplicando los cuadros de Punnet y la segunda ley de Mendel o ley de la segregación, sólo un porcentaje equivalente al 27,3% en la pregunta 5 y un 18,2% en la pregunta 6 se les dificulta resolver problemas. Estos resultados concuerdan con los obtenidos en la primera ley de Mendel, en donde se logra una asimilación de los conceptos mediante la aplicación del RED principios de genética y de las actividades propuestas en él.

Gráfica 9

Resultados pregunta 6 evaluación final

6. El gen N codifica color negro del cabello y el gen n color blanco del cabello, si se realiza un cruce entre dos organismos heterocigotos para esta característica se espera que:

11 respuestas



García y Monterroza (2021), Maestría en recursos educativos digitales. Universidad de Cartagena.

Gráfica 10

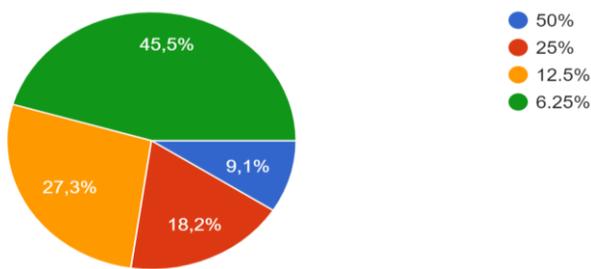
Resultados pregunta 7 evaluación final

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

GEN	Característica para la cual codifica	Genotipos	Fenotipos
A	Color del pelo	AA	Gris
<u>Aa</u>	Gris		
<u>Aa</u>	Café		
B	Longitud de la cola	BB	Larga
<u>Bb</u>	Larga		
<u>Bb</u>	Corta		

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

11 respuestas



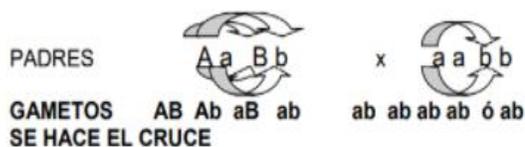
García y Monterroza (2021), Maestría en recursos educativos digitales. Universidad de Cartagena.

Revisando la gráfica anterior podemos observar que en situaciones problemáticas en donde se manifiesten dos caracteres, es decir, en donde se aplique la tercera ley de Mendel los estudiantes presentan un alto índice de reprobación, sólo un porcentaje equivalente al 45,5% respondió de forma adecuada. Estos resultados nos pueden indicar tres (3) aspectos, primero que las herramientas y actividades propuestas en el RED requieren un mayor tiempo de desarrollo; segundo, que es necesario complementar la temática con otros recursos o herramientas que nos permitan la comprensión de la temática: y tercero, en concordancia con los resultados obtenidos en la evaluación diagnóstica, los estudiantes mostraron vacíos en los conceptos necesarios para la asimilación de la temática tratada. Además, en esta tercera ley se requiere que los estudiantes manejen los conceptos básicos de probabilidad, en donde se requieren el desarrollo de competencias de lógico - matemáticas en las cuales también pueden estar presentado deficiencias.

Gráfica 11

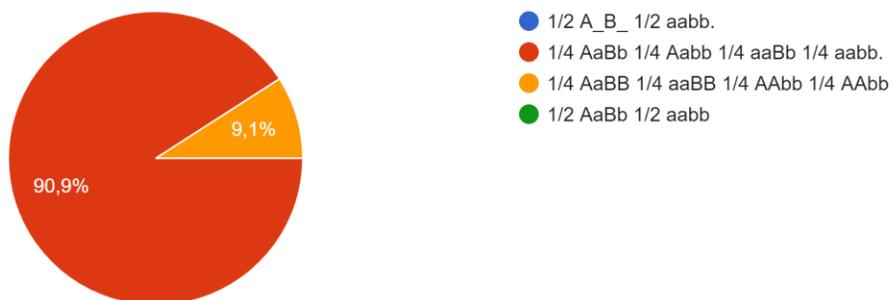
Resultados pregunta 8 evaluación final

la proporción genotípica esperada en un cruzamiento entre un dihíbrido (AaBb) y un homocigota recesivo (aabb) es:



CUADRO DE PUNNETT				
	AB	Ab	aB	ab
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

11 respuestas



García y Monterroza (2021), Maestría en recursos educativos digitales. Universidad de Cartagena.

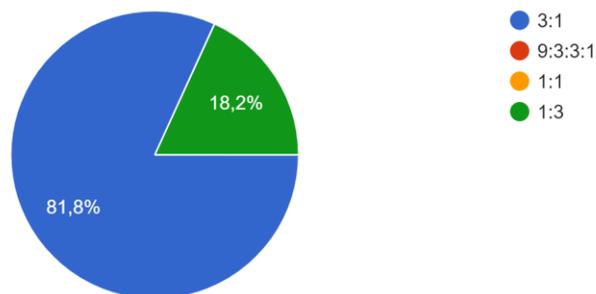
En la gráfica 11 se evidencia que los estudiantes al entregarles un problema ya planteado pueden dar una correcta resolución al ejercicio, sin embargo, si tenemos en cuenta el ejercicio correspondiente a la pregunta 9 presentaron una mayor dificultad, lo anterior nos indica que deben mejorar la comprensión de situaciones.

Gráfica 12

Resultados pregunta 9 evaluación final

9. Al analizar simultáneamente la herencia de dos características, Mendel observó que la F1 era homogénea y que en la F2 aparecían los fenotipos ... proporción específica. ¿Cuál es esta proporción?

11 respuestas



García y Monterroza (2021), Maestría en recursos educativos digitales. Universidad de Cartagena.

Al analizar las gráficas 11 y 12 podemos identificar que los estudiantes manejan en su gran mayoría de forma adecuada las dos primeras leyes de Mendel, sin embargo, en situaciones de análisis de problemas presentan una mínima dificultad en la resolución de los mismos. Aquí se evidencia que, el no tener los saberes previos requeridos para la asimilación de los conceptos incide en el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.

Gráfica 13

Resultados pregunta 10 evaluación final

10. la acondroplasia es una forma de enanismo que se hereda como rasgo monogénico. Dos enanos se casan y tienen un hijo normal y otro enano:

11 respuestas



García y Monterroza (2021), Maestría en recursos educativos digitales. Universidad de Cartagena.

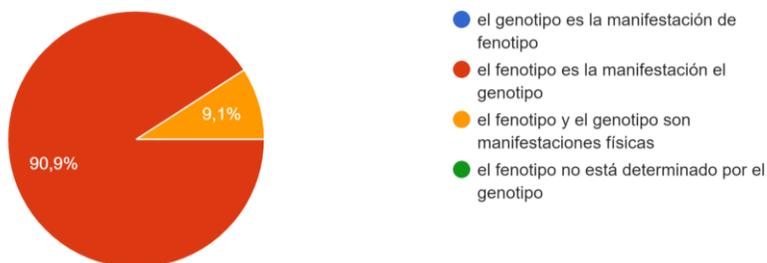
Estos resultados concuerdan con los mencionados anteriormente en donde se observa que con la aplicación del RED se logra en los estudiantes una asimilación de los conceptos relacionados con la segunda ley de Mendel.

Gráfica 14

Resultados pregunta 11 evaluación final

11. El genotipo es el contenido genético de un individuo, en forma de ADN. Por su parte el fenotipo es el conjunto de rasgos físicos y comportamentales del individuo. De lo anterior se concluye que:

11 respuestas



García y Monterroza (2021), Maestría en recursos educativos digitales. Universidad de Cartagena.

Al observar la gráfica 12 se puede identificar que los estudiantes manejan claramente el concepto de genotipo y fenotipo, de lo cual podemos discernir que los estudiantes lograron asimilar estos conceptos.

Gráfica 15

Resultados pregunta 12 evaluación final

12. Algunos gemelos se originan cuando un óvulo fecundado (cigoto) se divide en dos células y éstas continúan desarrollándose de manera indepen...ual se estaría confirmando la idea según la cual:

11 respuestas



García y Monterroza (2021), Maestría en recursos educativos digitales. Universidad de Cartagena.

En la pregunta 12 en donde se les indaga sobre la relación entre la herencia genética y el ambiente, el 63,6% reconoce que factores externos o estilos de vida entre otros, pueden alterar levemente las características fenotípicas de los individuos.

Gráfica 16

Resultados finales evaluación



García y Monterroza (2021), Maestría en recursos educativos digitales. Universidad de Cartagena.

Es de anotar que la evaluación final sólo pudo ser implementada con once (11) estudiantes, lo anterior teniendo en cuenta el contexto en donde se encuentra ubicada la I.E. y que un gran porcentaje de sus alumnos son población volátil que van cambiando de domicilio debido a las actividades económicas de sus padres (jornaleros) y una de las estudiantes que presentó la actividad diagnóstica se retiró de la institución.

Todos estos resultados concuerdan con lo mencionado por Chavarria et al. (2013) citando a otros autores mencionan que, estudios realizados en España muestran que el aprendizaje de la genética es poco significativo y escasamente comprendido por los estudiantes (Ayuso & Banet, 2000; Sigüenza Molina, 2000; Figini & De Michell, 2005). Es por esto, que Ayuso & Banet (2000) analizando las causas que dificultan el aprendizaje de los contenidos de genética, encuentran que están relacionadas con los

conceptos al no comprender palabras o procesos, con el nivel de desarrollo cognitivo del estudiante, con el enfoque de los problemas y las estrategias de resolución y finalmente, con la noción errónea de tipo operatorio (no comprensión de las probabilidades).

De igual manera, Vargas (2020) en su investigación “Estrategia didáctica centrada en competencias comunicativas para la enseñanza de la genética a través de herramientas virtuales”, a través de las intervenciones de aula utilizando la plataforma Moodle y las aplicaciones de Kahoot y Canva, concluyen que los resultados fueron significativos, los alumnos mostraron una actitud optimista frente al tema de genética, mejoraron su capacidad de análisis y participaron activamente en las clases desarrolladas que evidencia su desempeño en el uso de competencias comunicativas, y se resaltó la importancia de utilizar las nuevas metodologías de enseñanza de la genética porque permitieron a los estudiantes fomentar y mejorar sus habilidades comunicativas en su estudio.

Por otra parte, San Miguel (2018), el cual implementó una unidad didáctica como estrategia pedagógica enfocada al fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, dejando atrás la monotonía de las clases magistrales y abriendo paso a un proceso académico donde el estudiante es el principal promotor de su aprendizaje, concluyó que, los juegos de mente y el uso de los mapas conceptuales potenciaron en el estudiante la capacidad cerebral pues se mejora la rapidez en la realización de tareas mentales, el cálculo, la memoria a corto y largo plazo, la resolución de problemas complejos, la rapidez en la comprensión de relaciones y la velocidad lectora, estrategias que se aplicaron en el primer momento de la unidad didáctica.

Por último, los resultados de nuestra investigación concuerdan con los de Yepes (2020), ya que, al utilizar un RED para abordar los temas, mediante el diseño y aplicación de una estrategia didáctica para la enseñanza de las leyes de Mendel a través del modelo Flipped Classroom (MFC); concluyó que éstas plataformas permiten al docente asumir el papel de guía en la enseñanza por competencias, y al estudiante apropiarse de su proceso de aprendizaje. Adicionalmente, se logra una motivación por parte de los estudiantes a trabajar con metodología diferentes a los modelos de enseñanza tradicionales.

5.2 CONCLUSIONES

La presente investigación busca identificar en qué medida la implementación de del recurso educativo digital “Principios de genética” mejora el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en la temática leyes de Mendel en los estudiantes del grado octavo de la institución educativa el Recreo del municipio de Garzón en el departamento del Huila.

Una vez analizados los resultados obtenidos luego de la implementación del recurso educativo digital “principios de genética” y contrastados con resultados obtenidos por diferentes autores, para el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en los estudiantes del grado octavo de la institución Educativa El Recreo del municipio de Garzón (Huila), teniendo como fin, que los estudiantes con el aprendizaje adquirido sean capaces de analizar y ponerlo en práctica en situaciones problemas de su contexto; competencia que además es de gran importancia debido a que es evaluada en las pruebas saber ICFES. se obtuvieron las siguientes conclusiones:

5.2.1. En cuanto al primer objetivo: identificar los conocimientos o ideas previas que poseen los estudiantes del grado octavo de la institución educativa El Recreo sobre los temas relacionados con las leyes de Mendel, a través de la prueba diagnóstica aplicada se identificaron las fortalezas y deficiencias que presentan los estudiantes en la temática relacionada con las leyes de Mendel y que son necesarias para su comprensión, se evidenció que 8 de los 12 estudiantes que conforman el grupo, es decir, el 66.6% no presentan un manejo adecuado de los preconceptos necesarios para el abordaje de la temática de las leyes de Mendel, mientras que el 33,3% si los presenta. Por otra parte, de la temática evaluada se observó que los estudiantes presentan nociones de cuales caracteres hereditarios se transmiten de padres a hijos y en dónde se encuentran los genes, sin embargo, presentan deficiencias en lo referente a los procesos de división celular (mitosis y meiosis). Estos resultados concuerdan con

los obtenidos por Briceño (2014) y Yepes (2020), en donde reportan situaciones similares de vacíos conceptuales que presentan los estudiantes, específicamente en lo relacionado con el tema de reproducción celular.

Con respecto a la prueba diagnóstica, González (2016) manifiesta que ésta sirve de punto de partida para conocer sus ideas previas, evaluar los conceptos clave necesarios para el desarrollo del tema y así poder contextualizar las actividades a desarrollar.

5.2.2. Partiendo del segundo objetivo: diseñar una unidad didáctica en la que se incorpore el recurso digital principios de genética para el mejoramiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico. La unidad se compone de siete sesiones de sesenta minutos (1 hora) y adicional al RED, en donde se desarrollaron diversas actividades tales como videos, mapas conceptuales, ejercicios contextualizados y la socialización de los mismos para la explicación de la temática leyes de Mendel, a través de su implementación se logró en los estudiantes abarcar los diferentes estilos de aprendizaje, fortalecer el trabajo individual y colaborativo, adicionalmente, que se interesen de manera responsable, consciente y activa en su proceso formativo logrando que interioricen, entiendan y apliquen los conocimientos que han adquirido durante el desarrollo de la unidad didáctica en los ejercicios planteados. Sin embargo, en la I.E El Recreo a pesar de contar con los dispositivos tecnológicos (Tablets y computadores portátiles) necesarios para el desarrollo de dicha unidad, no cuenta con una red de internet estable lo que interfiere con el normal desarrollo de las actividades planteadas y la implementación del RED.

Jimenez (2014) a través de la implementación de la Unidad Didáctica interactiva para la enseñanza del tema de Genética observó que tan importante son las TIC para fortalecer y lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes, en su investigación evidenció dicho aprendizaje en los resultados

obtenidos a lo largo del primer periodo académico, donde la pérdida del área fue muy baja. Sin embargo, como recomendación mencionan que es importante y necesario que, a la hora de aplicar la unidad didáctica, las instituciones educativas cuenten con una buena dotación de equipos, que permitan el buen desarrollo y participación de los estudiantes, y de esta manera alcanzar los objetivos propuestos para lograr un aprendizaje significativo del tema de genética.

5.2.3. Atendiendo al tercer objetivo: al desarrollar la unidad didáctica en los estudiantes del grado octavo de la IE el Recreo para alcanzar la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en la temática leyes de Mendel e implementar el recurso educativo “principios de genética”, se observó que los estudiantes presentaron una mayor disposición frente a la temática al usar el recurso educativo digital en comparación con la explicación magistral y manifestaron que en las clases en donde se implementen RED se comprendía mejor la temática ya que les permitió interactuar y realizar las distintas actividades que componen el recurso obteniendo una retroalimentación inmediata y así comprobar e identificar los errores que presentaban en la resolución de los mismos y corregirlo, lo que nos demuestra que al utilizar nuevas herramientas tecnológicas como son los recursos educativos digitales dada su naturaleza rompe con la apatía y logra despertar el interés de los educando hacia la adquisición de nuevos conocimientos de forma dinámica e interactiva, todo lo anterior les permite afianzar los conocimientos adquiridos y ponerlos en práctica en situaciones de su contexto, desarrollando así la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.

Adicionalmente, con el desarrollo de la unidad didáctica y la implementación del RED se desarrolló en los educandos habilidades en el manejo de herramientas tecnológicas y cultura de autoaprendizaje, siendo ellos partícipes de forma más autónoma en la construcción de su conocimiento.

Todo esto soportado por Mondragón (2020), el cual concluye que a pesar que la enseñanza de las ciencias naturales pueda ser muy difícil y en especial las temáticas relacionadas con la herencia y la genética, el uso de un entorno virtual y el trabajo mediado con TIC contribuye positivamente para que las estudiantes se motiven por el aprendizaje de estas temáticas, además se favorece la generación de un espacio adecuado que propicie aprendizajes significativos relacionados con la genética y de una manera incidental que los estudiantes fortalecen diferentes competencias digitales que son importantes para las estudiantes que se están formando actualmente.

5.2.4 De acuerdo a nuestro cuarto objetivo: evaluar el nivel de desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en la temática leyes de Mendel de los estudiantes del grado octavo de la institución educativa El Recreo e identificar el concepto relacionado con las leyes de Mendel con mayor dificultad de asimilación por parte de los estudiantes luego de la implementación de la unidad didáctica, se observó que los estudiantes lograron el alcance de dicha competencia en la temática de la primera y segunda ley de Mendel, es decir, lograron aplicar el conocimiento adquirido en las situaciones problemas propuestos en las dos primeras leyes, sin embargo, con respecto a la tercera ley de se evidenció una deficiencia a la hora de analizar y realizar los ejercicios correspondientes, lo anterior obedeciendo a que dichos ejercicios de aplicabilidad presentan un grado mayor de complejidad al presentar dos caracteres segregados de forma independiente, razón por la cual consideramos que se debe profundizar aún más el desarrollo de esta temática en cuanto tiempo dedicado en el mismo o el uso de otros recursos donde se trabajen y se ponga en práctica el conocimiento para la resolución de ejercicios de la tercer ley de Mendel.

Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito podemos afirmar que el concepto o temática que presentó mayor dificultad de asimilación es la segregación independiente o la tercera ley de Mendel, dado los resultados obtenidos en la evaluación final en donde los estudiantes presentaron un alto índice de reprobación, sólo un porcentaje equivalente al 45,5% respondió de forma adecuada, por lo que podemos inferir que, primero, las herramientas y actividades propuestas en el RED requieren un mayor tiempo de desarrollo; segundo, que es necesario complementar la temática con otros recursos o herramientas que nos permitan la comprensión de la temática: y tercero, en esta ley se necesita que los estudiantes manejen los conceptos básicos de probabilidad, para lo cual se requiere el desarrollo de competencias lógico-matemáticas en las cuales también pueden estar presentado alguna dificultad por lo que se debe transversalizar con el área de matemáticas la enseñanza de la tercera ley o ley de segregación independiente.

5.3 HALLAZGOS

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica los estudiantes presentan vacíos conceptuales a pesar de que dichas temáticas son estudiadas en grados anteriores según los requerimientos establecidos por el Ministerio de Educación a través de los derechos básicos de aprendizaje (DBA) y los estándares de aprendizajes e incluidos en las mallas curriculares de la IE.

Para el desarrollo e implementación de la unidad didáctica en la cual se incorporó el RED “Principios de genética” se debe ampliar el tiempo de ejecución e incluir mayor resolución de ejercicios prácticos para desarrollar la destreza de los estudiantes en donde pongan en práctica el conocimiento adquirido, y de esta forma garantizar el desarrollo pleno de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, lo que mejorará su desempeño académico tanto en pruebas internas como externas.

Mediante la implementación de recursos educativos digitales se logra mejorar el desempeño de los estudiantes y su disposición en la adquisición de conocimientos, lo anterior teniendo en cuenta que los estudiantes desarrollan diferentes habilidades como son el trabajo colaborativo y se vuelve más autónomo en su proceso de formación.

5.4 RECOMENDACIONES

Al desarrollar trabajos de investigación es fundamental para el éxito de las mismas, tener muy en cuenta el contexto de las instituciones educativas para minimizar las dificultades que se pueden presentar y que se salen de la mano del investigador como es el caso de la conectividad en zonas apartadas, lo que dificulta una adecuada implementación de recursos educativos online o actividades que se desarrollan sincrónicamente, lo anterior teniendo en cuenta que en Colombia todavía hace falta mejorar la infraestructura tecnológica y de conectividad.

Se sugiere en investigaciones similares trabajar mancomunadamente o transversalmente con otras áreas del conocimiento como son el caso de matemáticas y lenguaje, lo anterior teniendo en cuenta los resultados finales de esta investigación en donde se pudo evidenciar que los estudiantes presentan un grado de dificultad en la resolución de ejercicios que involucren las leyes de Mendel debido a la deficiencia en lectura inferencial y análisis estadístico de datos (probabilidad).

Se espera que a partir de los resultados de nuestra investigación se debe dar continuidad a la búsqueda de soluciones o alternativas que mitiguen todas aquellas situaciones derivadas de la investigación central como es el caso de la comprensión de la temática del proceso de división celular y la dificultad en la resolución de ejercicios que involucren la tercera ley de Mendel o ley de segregación independiente.

Partiendo de los resultados obtenidos en este trabajo se sugiere a todos los colegas y teniendo en cuenta el auge de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) aprovechar al máximo la infinidad de recursos educativos disponibles para mejorar los procesos de enseñanza e implementarlos

en nuestras aulas para así recuperar el deseo de aprender de nuestros estudiantes y por ende mejorar el desarrollo de las diferentes competencias planteadas en los planes de estudio de cada una de nuestras I.E.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón, M. (2015). Alcances y limitaciones de la enseñanza abierta de la física, en el fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico. [Tesis de Maestría, Universidad de la sabana]. <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/23182>
- Alcaraz, G. (2019). La evaluación de saberes previos y su importancia para una adecuada planificación de los contenidos curriculares del área de arte y cultura. [Trabajo de grado de bachiller, Escuela nacional superior de folklore José María Arguedas].
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/FOLK_26e9a78895ae6282a5b94d6df9dedaf9/Description
- Alonso. (s.f.). Cuadro de Punnett. https://www.academia.edu/37402606/T2_CUADRO_DE_PUNNETT
- Arango, J.A. (2013). Diseño y aplicación de una estrategia para la enseñanza de la Genética con el fin de propiciar aprendizajes significativos en el grado octavo mediante el uso de las TIC: Estudio de caso en la Institución Educativa Dinamarca del municipio de Medellín. [Tesis de Maestría]. Universidad Nacional de Colombia, Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Medellín, Colombia.
- Ayuso, G y Banet, E. (2002). Alternativas a la enseñanza de la genética en educación secundaria. Revista Investigación Didáctica.
<https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v20n1/02124521v20n1p133.pdf>

- Basulto, G., Gómez, F. y González, O. (2017). Enseñar y aprender Biología desde el enfoque sociocultural-profesional. *Revista EduSol*, vol. 17, núm. 61.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=475753289019>
- Benitez, R. (2013). La enseñanza de la genética en el grado noveno de básica secundaria: una propuesta didáctica a la luz del constructivismo. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Universidad Nacional de Colombia.
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/11937/78026528.2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Briceño, E. (2014). Propuesta didáctica para la enseñanza de la genética en octavo grado en la institución educativa Distrital Manuelita Sáenz. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Universidad Nacional de Colombia.
- Castillo, M y Muñoz, H. (2016.). Propuesta para la enseñanza - aprendizaje - evaluación de la herencia biológica desde un enfoque constructivista. [Tesis de Maestría, Universidad del Valle].
<https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/9480>
- Chavarría, S., Bermúdez, T., Villalobos, N., y Morera, B. (2013). El modelo Bandler-Grinder de aprendizaje y la enseñanza de genética mendeliana en estudiantes costarricenses de décimo año. *UNED Research Journal*, 4(2), 213-221.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=515651978009>
- Chen, Caterina (2020). "Marco de referencia". En: *Significados.com*. Disponible en:
<https://www.significados.com/marco-de-referencia/>

- Colectivo Educación Infantil y TIC, (2014). Recursos educativos digitales para la educación infantil (REDEI). Zona Próxima, (20), 1-21. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85331022002>
- Cortés, H., Daniel. (2014). Principios de genética. Recursos digitales. Consejería de educación, universidades, cultura y deporte.
<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2014/11/20/principios-de-genetica/>
- Curtis, H., Barnes, S., Schnek, A. & Massarini, A. (2008). Biología. Séptima edición. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires
- Dirección de Evaluación. (2019). Marco de referencia de la prueba de ciencias naturales Saber 11°. ICFES.
<https://www2.icfes.gov.co/documents/20143/1500084/Marco+de+referencia+ciencias+naturales+saber+11.pdf/1713a30f-87e5-e944-b8bc-07645b9a9a4e>
- Ecured. (s.f.). Heterocigoto. <https://www.ecured.cu/Heterocigoto>
- García, A. (2015). Importancia de la competencia argumentativa en el ámbito educativo: una propuesta para su enseñanza a través del role playing online. RED-Revista de Educación a Distancia. Núm. 45. Artic. 4. 15. <http://www.um.es/ead/red/45/alba.pdf>
- González, S. (2016.). Ingeniería didáctica como estrategia para mejorar el nivel de la competencia, uso comprensivo del conocimiento científico en genética. [Tesis de Maestría]. Repositorio Universidad Nacional.

Jiménez, M. (2014). Diseño e implementación de una unidad didáctica interactiva apoyada en TIC, para la enseñanza-aprendizaje significativo del tema genética, de ciencias naturales en estudiantes del octavo grado, Institución Educativa José María Vélez, Medellín. [Tesis de Maestría]. Repositorio Universidad Nacional.

Herencia y Genética. (2008). Blog Herencia y Genética.

<http://herenciaygenetica.blogspot.com/2008/11/mapa-conceptual.html>

Informe PISA: Colombia mejora su rendimiento, pero sigue por debajo del promedio de la OCDE.

(2019). *Diario Infobae*. <https://www.infobae.com/america/america-latina/2019/12/03/informe-pisa-colombia-mejora-su-rendimiento-pero-sigue-por-debajo-del-promedio-de-la-ocde/>

Íñiguez, F. y Puigcerver, J. (2013). Una propuesta didáctica para la enseñanza de la genética en la Educación Secundaria. *Revista Eureka*, 10(3),307-327.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92028240002>

Iturriago, Vinelva. (2011). Implementación de las Tics en la Enseñanza de Los Ácidos Nucleicos en los estudiantes de Grado 10-3 de la Institución Educativa José Miguel De Restrepo Y Puerta Arrieta. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Universidad Nacional de Colombia.

Lopez, J. (2209). La importancia de los conocimientos previos para el aprendizaje de nuevos contenidos. *Innovación y experiencias educativas*. ISSN 1988-6040. (Pag 5).

https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_16/JOSE%20ANTONIO_LOPEZ_1.pdf

- Lotero Ovalles, R., & De Hoyos Peinado, S. J. (2015). Uso de los recursos educativos digitales incorporados en el texto escolar para la enseñanza de biología en grado noveno en dos instituciones privadas de la ciudad de Bogotá.
https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_docencia/496
- Marques Graells, P. (2000). Tecnología educativa. <http://peremarques.pangea.org/medios.htm>
- Mayor, C. E.-I. C. M. G. (s. f.). *Genética y las Leyes de Mendel. Genética: conceptos. Museo Virtual de la Ciencia del CSIC*. <http://museovirtual.csic.es/salas/mendel/m9.htm>
- Melo, L. (2015). El aprendizaje por resolución de problemas una estrategia para el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en estudiantes de grado octavo del colegio El Porvenir. Sede B. Jornada tarde. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de la Sabana]. <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/19784?show=full>
- Méndez, E. y Arteaga, Y. Una mirada a las estrategias didácticas para la enseñanza de la genética. *Revista Omnia*, vol. 22, núm. 1, enero-abril, 2016, pp. 61-73.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2008). Ser competente en tecnología: ¡una necesidad para el desarrollo! https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-160915_archivo_pdf.pdf
- Mojica, Pedro. (2016). Propuesta didáctica para la enseñanza de la genética mendeliana centrada en el aprendizaje basado en problemas en grado noveno a través de un ambiente virtual de aprendizaje. [Trabajo de Especialización en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Universidad Pedagógica Nacional.

Moreno, R. (2014). Desarrollar una Estrategia Didáctica Constructivista a partir de los Conceptos de Gen y Cromosoma Que Permitan una Mejor Comprensión de la Herencia Biológica en el Grado Noveno del Seminario Menor de la Arquidiócesis de Medellín. [Tesis Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Facultad De Ciencias Exactas y Naturales. Medellín, Colombia.

PSI Biología. (s.f.). Probabilidad y Herencia. <http://content.njctl.org/courses/science-espanol/biology-en-espanol/genetica-mendeliana-y-patrones-de-herencia/actividad-de-probabilidad/actividad-de-probabilidad-2014-05-11.pdf>

OCDEC. (2018). Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA). Resultados de Pisa 2018. Colombia. http://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_COL_ESP.pdf

Rubén Portela. (2017). ¿Qué es un gen dominante y un gen recesivo? <https://cienciaybiologia.com/que-es-un-gen-dominante-y-un-gen-recesivo/>

Quintero, L. (2017). Estrategias de mejoramiento de componentes curriculares, ciencias naturales. Editorial los tres editores s.a.s. pp 48

Redacción Educación. (19 de octubre 2020). Preocupante panorama de los resultados de las Pruebas Saber 11. *Diario El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/vida/educacion/icfes-resultados-de-las-pruebas-saber-11-en-colombia-543493>

Salcedo, Evelyn. (2018). Programa de tecnologías de la información y Comunicación (Tics) en la mejora del aprendizaje de genética en los estudiantes del cuarto año de secundaria de La Institución Educativa Alto Selva Alegre N° 40003, Arequipa. [Tesis de Pregrado, Universidad

Nacional de San Agustín de Arequipa]. Repositorio Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/6318/EDsavae.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Tafur, R. (2008). Tesis Universitaria. Editorial Montero. Tercera Edición. Lima Perú.

Toma, R. y Greca, I. (2015). Enseñanza de las ciencias naturales a través de la metodología de indagación: un estudio de las unidades didácticas elaboradas por el alumnado del grado en maestro de educación primaria. Proceedings del V Encuentro Iberoamericano sobre Investigación en Enseñanza de las Ciencias. Burgos.

https://www.researchgate.net/profile/Ileana-Greca/publication/280084534_Ensenanza_de_las_ciencias_naturales_a_traves_de_la_metodologia_de_indagacion_un_estudio_de_las_unidades_didacticas_elaboradas_por_el_alumnado_del_grado_en_maestro_de_Educacion Primaria/links/55a76f5b08ae92aac77f87f0/Ensenanza-de-las-ciencias-naturales-a-traves-de-la-metodologia-de-indagacion-un-estudio-de-las-unidades-didacticas-elaboradas-por-el-alumnado-del-grado-en-maestro-de-Educacion-Primaria.pdf

Torres, A., Mora, E., Garzón, F y Ceballo, N. (2013) Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas. un enfoque a través de la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Tendencias*. Vol. XIV. No. 1. p.p 187-215.

Torres, L. (201). Unidad Didáctica del concepto de las Leyes de Mendel para el fortalecimiento de la argumentación. [Tesis de maestría]. Repositorio Universidad de Medellín.

https://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/4993/T_ME_259.pdf?sequence=1&isAllowed=y

UNESCO. (2016). I Foro Abierto de Ciencias Latinoamérica y Caribe (CILAC). Transformando nuestra región: Ciencias, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Sostenible en América Latina y el Caribe. <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/San-Jose/images/NotaConceptualForoCILAC.pdf>

Yepes, J. (2020). Enseñanza de las Leyes de Mendel a Través del Uso del Modelo Flipped Classroom en Educación Básica Secundaria. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/78299/71644101.2020.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Vargas, R. (2020). Estrategia didáctica centrada en competencias comunicativas para la enseñanza de la genética a través de herramientas virtuales. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/78124/71793995.2020.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Wikihow. (s.f.). ¿Cómo elaborar el marco contextual de la investigación?.

<https://es.wikihow.com/elaborar-el-marco-contextual-de-la-investigaci%C3%B3n>

ANEXOS

Anexo 1. Evaluación Diagnóstica.

A continuación, encontrarás una serie de preguntas a partir de diferentes situaciones que buscan determinar qué ideas previas tienes sobre genética básica. Por eso, es importante que respondas de manera honesta, sincera y justificando cada una de las mismas.

Pregunta 1. ¿Qué diferencia hay entre una célula somática y un gameto o célula sexual?	
Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Comprende y usa conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas.

Pregunta 2. ¿Dónde se encuentra la información genética de un organismo?	
Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Comprende y usa conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas

Pregunta 3. María y Pedro tienen ojos de color café y su hijo Martín los tiene azul. Explica ¿por qué razón el color de los ojos de Martín es diferente al de sus padres?	
--	--

Competencia	Explicación de fenómenos
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Construye explicaciones, comprende argumentos y modelos que den razón de los fenómenos.

Pregunta 4. ¿Qué es un gen? ¿Dónde se encuentran los genes?	
Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Comprende y usa conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas

Pregunta 5. Sí una mujer se hace implantes en los senos, para tenerlos de mayor tamaño, ¿Sus hijas tendrán senos más grandes cómo su madre? Explique.	
Competencia	Explicación de fenómenos
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Construye explicaciones, comprende argumentos y modelos que den razón de los fenómenos.

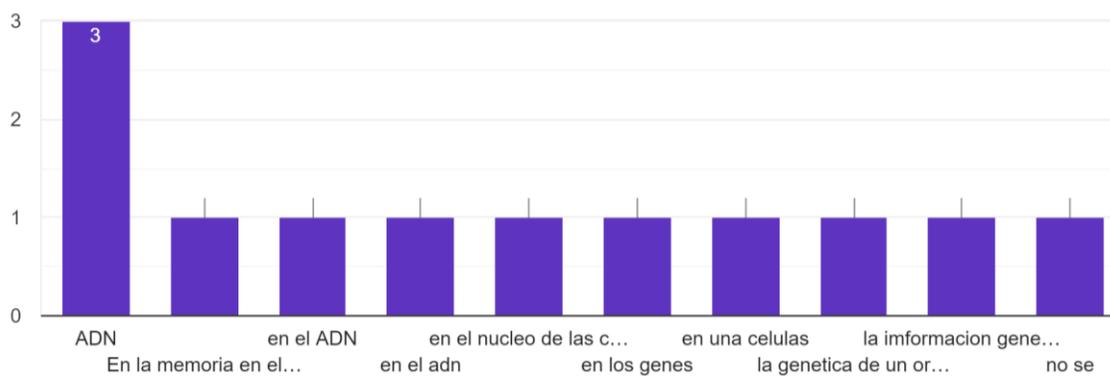
Pregunta 6. El mundial de fútbol realizado en Brasil durante 2014 ha sido el evento del año, la participación de jugadores de diferentes países da muestra del talento que existe en cada región del mundo para la competencia en este deporte. Luego de observar la siguiente imagen ¿Por qué razón existen diferentes tipos de razas, ¿Qué tiene que ver la genética?	
Competencia	Indagación
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Plantea sus propios interrogantes y diseña su propio procedimiento, además, organiza y analiza resultados.
Pregunta 7. Teniendo en cuenta las operaciones matemáticas, $1 + 1 = 2$, porque en el ámbito de la reproducción humana $1 + 1 = 1$ (un individuo)	
Competencia	Explicación de fenómenos
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Construye explicaciones, comprende argumentos y modelos que den razón de los fenómenos.
Pregunta 8. ¿Qué diferencia existe en los procesos de división celular mitosis y meiosis	
Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Comprende y usa conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas

Anexo 2. Evidencias de aplicación de evaluación diagnóstica y algunas respuestas obtenidas.



2. ¿Dónde se encuentra la información genética de un organismo?

12 respuestas



3. María y Pedro tiene ojos de color café y su hijo Martín los tiene azul. Explica porque razón el color de los ojos de Martín es diferente al de sus padres?

12 respuestas

Por qué el color azul y café son alelos esa es la razón por la que Martín sale con los ojos azules

por que puede ser que algun familiar

por que puede ser que algunos de sus familiares tenían los ojos azules

por su adn

Por que saco genes de los dos padres

porque de pronto lospadres de ellos tenían los ojos de ese color

porque los papas tienen diferente ojos

por que puede ser que tenga una persona de la familia de el tenga los ojos de color azul

esto pasa debido a que el padre o la madre de María y el padre o la madre de Pedro tuvieron los ojos de color azul

5. Si una mujer se hace implantes en los senos, para tenerlos de mayor tamaño, ¿Sus hijas tendrán senos más grandes cómo su madre? Explique:

12 respuestas

obvioooo nooooo, xq lo que cuenta en que tamaño tendran los senos su hija es con la genetica, y el implante no es genetica

Depende la verdad no sé porque no soy mujer pero creo que no

Ovbio noooooo
Xq ella van a salir igual a su madre y su madre antes no tenía senos tenses no van a tener tampoco

Los senos los tendrán pequeños por qué su madre los tenía pequeños y esa es genética que transmite

No porque si ellas no se mandan a operar pues le siguen iguales , pero si ellas se mandan a operar quedan como la mama

no porque eso es implantes y no vienen de genetica

nom por q el implante de cenos no tiene q ver con con sus sangre ni nada de adn

si le afecta la cirugía a la madre y afecta un órgano si de resto no

8. ¿Qué diferencia existe en los procesos de división celular mitosis y meiosis?

12 respuestas

Por qué mitosis solo produce 2 hijas y la meiosis produce 4 hijas

pues que meiosis tiene meiosis II y mitosis no

que en la mitosis se separan y en la meiosis se unen

q una necesita mayor energia y bota unas particulas

no me acuerdo

la meiosis separa los genes y la mitosis los combina

no se

una los genes y la otra los separa

pues que en la mitosis de una celula salen dos y en la meiosis de dos celulas salen cuatro

Anexo 3. Unidad didáctica Leyes de Mendel

UNIDAD DIDÁCTICA “LEYES DE MENDEL”

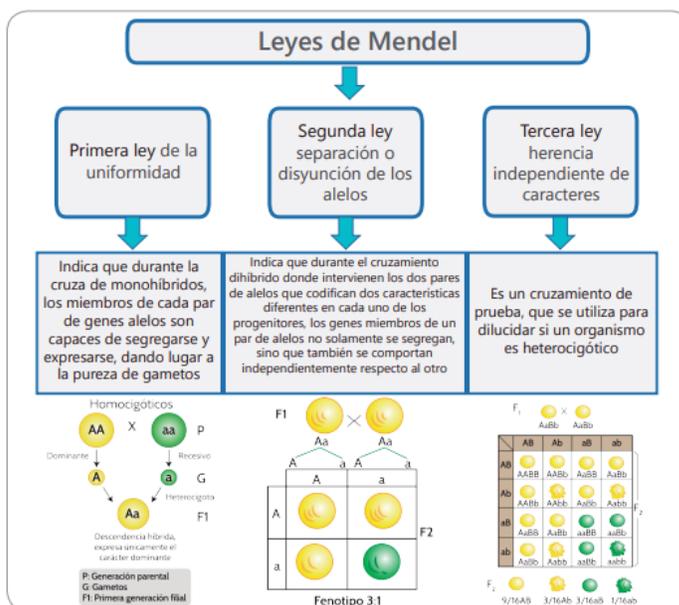
Autor de la unidad	
Nombres y Apellidos	Oscar García Alvarez y Marisella Monterroza Bravo
Institución Educativa	Institución Educativa El Recreo
Ciudad, Departamento	Garzón, Huila
¿Qué? - Descripción general de la Unidad	
Título	<i>Leyes de Mendel</i>
Resumen de la unidad	<i>Por medio de esta unidad didáctica los estudiantes comprenderán los aspectos más importantes de la transmisión de la información genética y pondrán en práctica lo aprendido aplicando correctamente las leyes de Mendel y el concepto de probabilidad. Para ello se desarrollarán ejercicios prácticos donde aplicarán las leyes de Mendel para su resolución.</i>
Área	<i>Ciencias naturales y educación ambiental</i>
Temas principales	<i>Alelos- Fenotipo- Genotipo- Parentales- Homocigosis- Heterocigosis- Carácter dominante- Carácter recesivo Leyes de Mendel Cuadro de punnet.</i>
¿Por qué? – Fundamentos de la Unidad	
Estándares curriculares	<i>Explico la variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica como consecuencia de estrategias de reproducción, cambios genéticos y selección natural.</i>
Objetivos de aprendizaje	<i>Explica los sistemas de reproducción sexual y asexual en animales y reconoce sus efectos en la variabilidad y sus implicaciones en la genética mendeliana. Comprende la forma en que los principios genéticos mendelianos</i>

	<p><i>explican la herencia.</i></p> <p><i>Predice mediante la aplicación de diferentes mecanismos (probabilidades o Punnet) las proporciones de las características heredadas por algunos organismos.</i></p>
Resultados/Productos de aprendizaje	<p><i>Explica la forma como se transmite la información de padres a hijos, identificando las causas de la variabilidad entre organismos de una misma familia</i></p> <p><i>Reconoce que los rasgos hereditarios están condicionados de acuerdo a la información genética de los parentales (dominancia y recesividad)</i></p> <p><i>Interpreta y analiza cruces genéticos mediante la implementación de los cuadros de Punnet para definir porcentajes y probabilidades</i></p> <p><i>Identifico aplicaciones de algunos conocimientos sobre la herencia y la reproducción al mejoramiento de especies vegetales del entorno.</i></p> <p><i>Interpreta información que le permita solucionar problemas relacionados con las leyes de Mendel.</i></p>
¿Quién? - Dirección de la unidad	
Grado	<i>Grado Octavo</i>
Perfil del estudiante	
Habilidades prerequisite	<p><i>El estudiante debe comprender los procesos de división celular (mitosis y meiosis) y como la meiosis favorece la variabilidad genética.</i></p> <p><i>Adicionalmente debe saber interpretar datos de probabilidad.</i></p>
Contexto Social	<p>Se implementará la unidad didáctica en la institución educativa el Recreo del municipio de Garzón en el departamento del Huila, dicha IE cuenta con varias sedes pero se aplicará en la sede principal, esta sede cuenta con un grupo de 102 estudiantes aproximadamente en los niveles preescolar, básica, básica secundaria y media, debido a la poca cantidad de estudiantes la mayoría son multigrado, es decir dos o tres grados por aula, lo que dificulta el proceso de enseñanza-aprendizaje. La población objeto de implementación de la unidad didáctica son los estudiantes del grado 801, está conformado por una totalidad de doce (12) estudiantes, once (11) mujeres y un (01) hombre, sus edades oscilan entre los catorce (14) y los dieciséis (16) años de edad; todos pertenecientes a una comunidad rural dispersa, cuya actividad educativa está combinada con oficios agrícolas al interior de sus hogares, las expectativas en cuanto nivel académico</p>

	<p>son muy bajas, debido a la falta de motivación en la superación personal y el nivel educativo de sus padres, debido a que consideran el estudio como no fundamental para salir adelante.</p> <p>Su nivel socio-económico es de estrato 1 y 2, la mayoría de los estudiantes no cuenta con internet en casa, sin embargo, la institución educativa cuenta con una conexión que puede ser utilizada eventualmente en las clases. Un alto porcentaje de ellos carecen de dispositivos electrónicos (Smartphone, Tablet o computador), pero presentan un manejo básico de los sistemas operacionales, (Windows y Android), redes sociales como Facebook y WhatsApp.</p>
¿Dónde? ¿Cuándo? – Escenario de la Unidad.	
Lugar	<i>Aula de clase, Aula informática</i>
Tiempo aproximado	<i>Siete (07) horas clases</i>
¿Cómo? – Detalles de la unidad	
Metodología de aprendizaje	<p><i>Método: constructivista</i></p> <p><i>Metodología: Activa, problematizadora y mediada por las TIC</i></p> <p>Pregunta problematizadora <i>¿Porque el color de mis ojos es diferente al de mis padres?</i></p> <p><i>Evaluación: formativa</i></p> <p><i>Primero procedemos a realizar una breve introducción de los conceptos necesarios para el abordaje de la unidad didáctica, para lo cual se dispuso de una lluvia de conceptos aportados por los estudiantes a partir del cual se construyó un mapa conceptual de la temática a abordar.</i></p> <p><i>Las teorías sobre la herencia fueron elaboradas por primera vez por el monje austríaco Gregor Mendel, quien desde 1858 a 1866 trabajó en el jardín de su monasterio, en la ciudad de Brünn (Austria), llevando a cabo experimentos con guisantes, realizando apareamientos y examinando las características de los descendientes obtenidos a través de tales</i></p>

cruzamientos.

En la siguiente figura se resumen las tres leyes de Mendel sobre la herencia, las cuales fueron explicadas una a una de forma magistral apoyado en recursos audiovisuales y realización de ejercicios prácticos en el aula.



Posteriormente a la explicación se procede a trabajar en las sesiones siguientes con el RED principios de genética y por último se procederá a realizar la evaluación final para medir el grado de asimilación y el desarrollo de competencias en los educandos.

Procedimientos instruccionales (basado en el modelo de aprendizaje y métodos seleccionados)

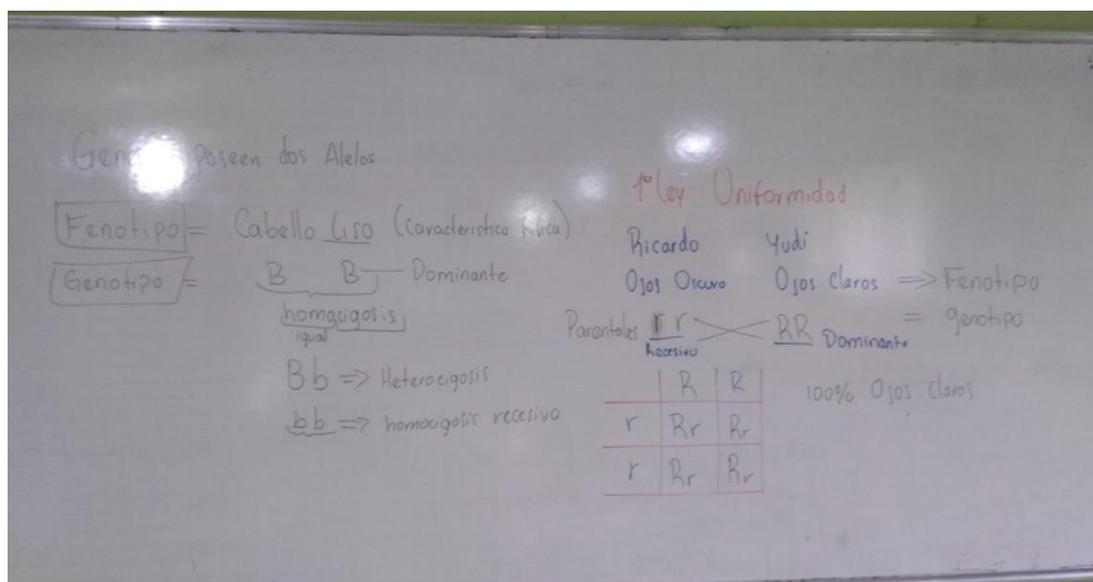
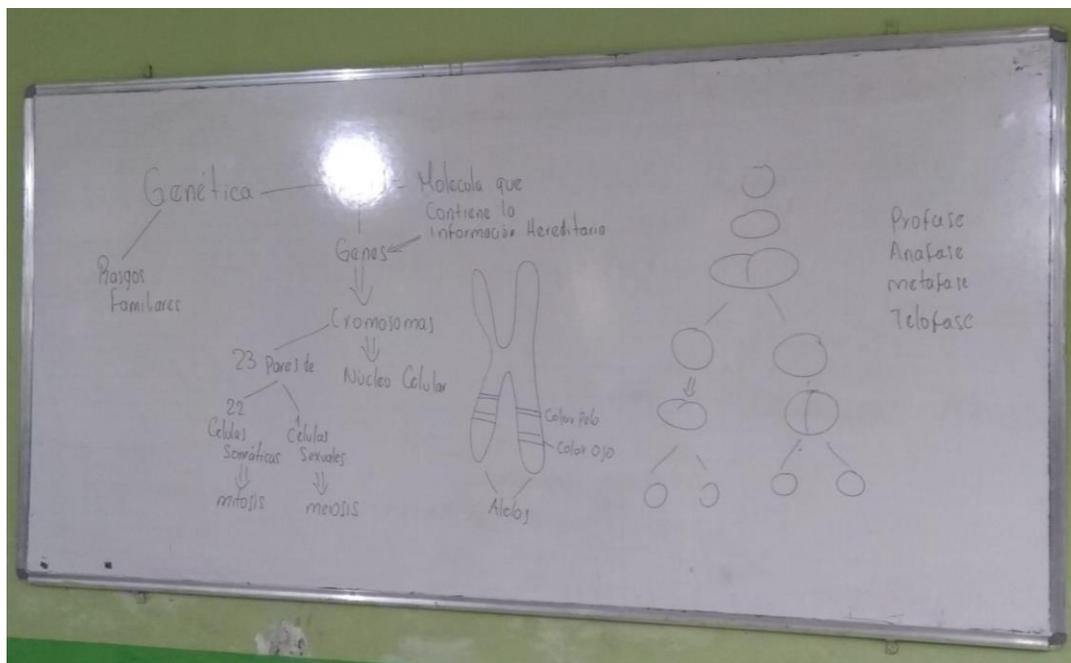
Línea de Tiempo	Actividades del Estudiante	Actividades del Docente	Herramientas didácticas
60 minutos <i>Introducción al tema</i>	Los estudiantes recibirán una explicación magistral acerca de la genética y la forma como esta se transmite apoyada de un recurso audiovisual.	Se proyectará un video introductorio con los conceptos básicos de la genética, luego de la proyección se resolverán los	<i>Tablero, Video Beam o TV, computador</i> <i>RED:</i> https://www.youtube.com/watch?v=pLm

		interrogantes que presenten los estudiantes.	<u>R9bH6TDk</u>
60 minutos	Los estudiantes recibirán una explicación magistral acerca de la primer ley de Mendel, en donde se realizarán ejercicios prácticos de cruces sencillos	Se proyectará un video introductorio hacia la primera ley de Mendel posteriormente a su proyección se resolverán unos interrogantes acerca de la primer ley y se desarrollaran ejercicios prácticos en el aula	Tablero, Video Beam o TV, computador RED: https://www.youtube.com/watch?v=njNM4LR5d80
60 minutos	Los estudiantes recibirán una explicación magistral acerca de la segunda ley de Mendel, en donde se realizarán ejercicios prácticos de cruces sencillos	Se proyectará un video introductorio hacia la segunda ley de Mendel posteriormente a su proyección se resolverán unos interrogantes acerca de la primer ley y se desarrollaran ejercicios prácticos en el aula	Tablero, Video Beam o TV, computador RED: https://www.youtube.com/watch?v=LKL4oTqhaso
60 minutos	Los estudiantes recibirán una explicación magistral acerca de la tercer ley de Mendel, en donde se realizarán ejercicios prácticos de cruces sencillos	Se proyectará un video introductorio hacia la tercer ley de Mendel posteriormente a su proyección se resolverán unos interrogantes acerca de la primer ley y se desarrollaran ejercicios prácticos en el aula	Tablero, Video Beam o TV, computador RED: https://www.youtube.com/watch?v=na3PEdrC3YE

180 minutos	Los estudiantes realizarán las actividades prácticas interactivas(17 actividades) propuestas en el RED Principios de genética para afianzar los aprendizajes	Acompañamiento y reconceptualización de los temas abordados en el RED principios de genética	Video Beam, computador o tablets RED: http://ntic.educacion.es/w3/recursos/bac/hillerato/bioygeo/genetica/index.htm
Estrategias adicionales para atender las necesidades de los estudiantes.			
<p><i>Durante el proceso se tendrá en cuenta los ritmos y estilos de aprendizaje de los estudiantes; para ello, el profesor estará en constante acompañamiento haciendo preguntas sobre las dificultades que se presentan durante el desarrollo de las actividades para lograr orientar hacia el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje. Además, se permitirá el apoyo entre pares para el desarrollo de actividades de mayor dificultad.</i></p> <p><i>Otra de las estrategias a utilizar es la retroalimentación, la cual se realizará durante y después del ejercicio.</i></p> <p><i>El tiempo de aprendizaje será flexible y acorde a las necesidades de cada estudiante.</i></p>			
Evaluación			
Resumen de la evaluación			
<p><i>La evaluación de la unidad didáctica está planteada a realizarse de forma sumativa y formativa, donde el estudiante usará sus conocimientos sobre leyes de Mendel y lógica de cálculos de probabilidades para comprender situaciones de su vida cotidiana. Además, a partir de las actividades planteadas el docente podrá evaluar su avance de forma constante, brindando la retroalimentación en los casos que sea necesario.</i></p>			
Plan de evaluación			
Antes de empezar la unidad	Se implementará una conducta de entrada mediante una lluvia de ideas para medir el grado de conocimientos previos que poseen los estudiantes acerca de la temática que se abordará en la unidad didáctica y se realizará una prueba diagnóstica en línea.		

Durante la unidad	Se realizará acompañamiento continuo en la realización de las actividades dispuestas para alcanzar los objetivos planteados y se supervisará la ejecución de ejercicios teóricos en donde se apliquen las leyes de Mendel.
Después de finalizar la unidad	Los estudiantes estarán en capacidad de resolver ejercicios que incluyan cruces genéticos, explicando cada una de las variables que intervienen en las leyes de Mendel.
Materiales y Recursos TIC	
Hardware	
Video beam, computadores portátiles y tablets, o en su defecto en los smartphones personales.	
Software	
Sistema operativo Windows y android, adobe flash player.	
Materiales impresos	Hipertexto Santillana grado Octavo
Recursos en línea	<p>Introducción a la herencia https://www.youtube.com/watch?v=pLmR9bH6TDk</p> <p>Primera ley de Mendel https://www.youtube.com/watch?v=njNM4LR5d80</p> <p>Segunda ley de Mendel https://www.youtube.com/watch?v=LKL4oTqhaso</p> <p>Tercera ley de Mendel https://www.youtube.com/watch?v=na3PEdrC3YE</p> <p>RED Principios de genética http://ntic.educacion.es/w3/recursos/bachillerato/bihttps://www.youtube.com/watch?v=LKL4oTqhasooygeo/genetica/index.htm</p>
Otros recursos	Tablero, marcadores

Anexo 4. Evidencias de aplicación de la unidad didáctica



① Uniformidad

Genal Fenotipo Genotipo
 Negro GG
 Andres Rubio gg

Parentales

G	G
g	Gg
g	Gg

→ F1

F1 100% Cabello negro

Tipo de Cabello
 Rizado RR
 Liso rr

② Segregación

Gg × Gg

G	g
G	GG

3:1
 75% Cabello negro
 25% Cabello rubio

③ Segregación independiente

GGRR × ggrr
 Cabello negro Rizado × Cabello rubio Liso

Descargar

Evaluación...

F1	GR	GgRr
gR	GgRR	GgRr
gr	GgRr	Ggrr

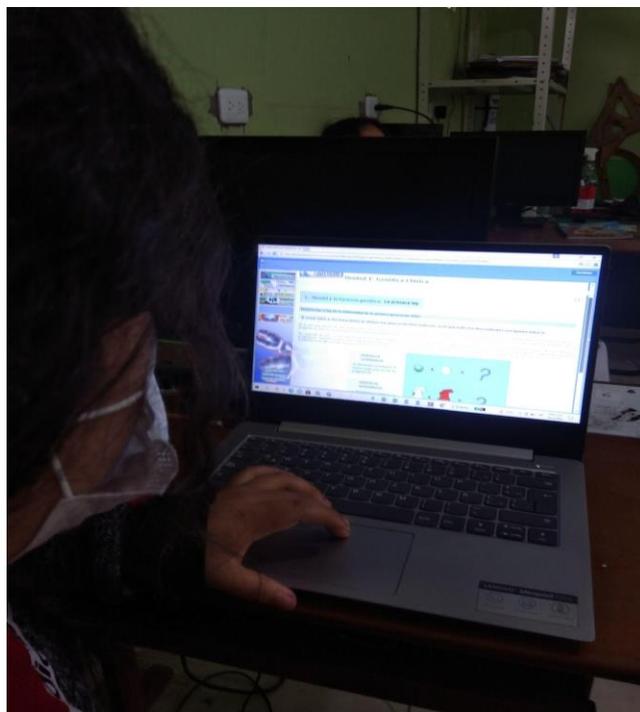
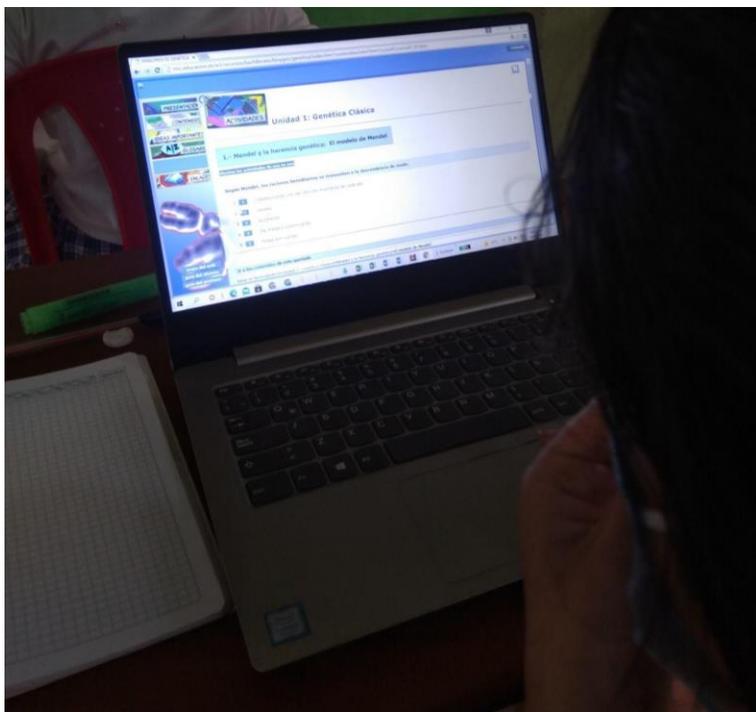
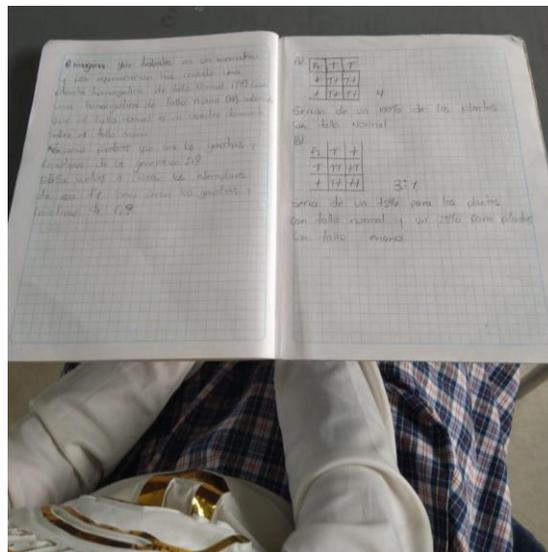
9 Cabello negro rizado
 3 Cabello negro liso
 3 Cabello rubio rizado
 1 Cabello rubio liso

F2

GR	Gr	gR	gr
GR	GGR	GgRR	GgRr
Gr	GGR	GgRR	GgRr
gR	GgRR	GgRr	Ggrr
gr	GgRr	GgRr	Ggrr

9:3:3:1





PRINCIPIOS DE GENÉTICA Contacto

PRESENTACIÓN
CONTENIDOS
IDEAS IMPORTANTES
AIZ GLOSARIO
ACTIVIDADES
ENLACES

Unidad 1: Genética Clásica

1.- Mendel y la herencia genética: La primera ley

Mostrar las actividades de una en una

Cuando se cruzan dos líneas puras, ¿cómo se llama la herencia en la cual la descendencia presenta el mismo rasgo que uno de los progenitores?

- Herencia recesiva
- Herencia dominante
- Herencia intermedia
- La descendencia no puede presentar el mismo rasgo que un progenitor

Rellena los espacios en blanco con las palabras adecuadas:

Al cruzar entre sí dos líneas se obtiene una generación filial uniforme, en la que todos los descendientes son entre sí.

mapa del web
guía del alumno
guía del profesor

PRINCIPIOS DE GENÉTICA Contacto

PRESENTACIÓN
CONTENIDOS
IDEAS IMPORTANTES
AIZ GLOSARIO
ACTIVIDADES
ENLACES

Unidad 1: Genética Clásica

1.- Mendel y la herencia genética: El segundo experimento

Mostrar las actividades de una en una

Mendel cruzó semillas amarillas de guisante con semillas verdes. Recolectó las semillas de este cruce, las plantó y obtuvo la primera generación (F1) de plantas, dejó que se autopolinizaran para formar una segunda generación, y analizó las semillas de la resultante generación (F2). Los resultados que obtuvo fueron:

- 1/2 de la F1 y 3/4 de las semillas de la generación F2 fueron amarillas.
- Todas las semillas de la generación F1 y 3/4 de la generación F2 fueron amarillas.
- Todas las semillas de la generación F1 y 1/4 de las semillas de la generación F2 fueron amarillas.

Selecciona de la lista el tipo de semillas de guisante que Mendel utilizó en sus experimentos en la F Parental, F1 y F2:

F Parental

F1

F2

mapa del web
guía del alumno
guía del profesor

PRINCIPIOS DE GENÉTICA Contacto

1.- Mendel y la herencia genética: La tercera ley

[Mostrar las actividades de una en una](#)

La transmisión independiente de los caracteres se cumple solamente en el caso de que los caracteres a estudiar estén regulados por genes que se encuentran en distintos grupos de ligamiento.

1. Verdadero

2. Falso

Rellena el crucigrama:

mapa del web
guía del alumno
guía del profesor

Anexo 5. Evaluación Final

A continuación, encontrarás una serie de preguntas a partir de diferentes situaciones que buscan determinar los conocimientos adquiridos luego de la implementación y desarrollo del recurso educativo digital “Principios de genética”. Por eso, es importante que analices cada una de las respuestas y escojas la respuesta correcta.

<p>Pregunta 1. En un estanque se tiene una población de peces que muestra las combinaciones de alelos AA, aa y Aa para una característica dada. Se decide separarlos en dos estanques 1 y 2. En el 1 se colocan aquellos con alelos AA y aa y en el estanque 2 los de alelos Aa. En el primer evento reproductivo en cada estanque se puede esperar que</p> <p>A. en el estanque 1 solo se presente AA B. en el estanque 1 solo se presente Aa C. tanto en el 1 como en el 2 se presenten Aa, AA y aa D. tanto en el 1 como en el 2 solo se presente AA</p>	
Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Comprende y usa conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas.

<p>Pregunta 2. Si una planta de gladiolos con flores rojas de genotipo RR se cruza con otro gladiolo de flores blancas de genotipo rr, se cumple la primera ley de Mendel cuando el cigoto formado tiene un genotipo</p> <p>A. RR B. rr C. Rr D. RrRr</p>	
Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico

Componente	Entorno vivo
Afirmación	Comprende y usa conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas

<p>Pregunta 3. 3. Se puede aseverar que en el cruce anterior entre gladiolos rojos y blancos la progenie será</p> <p>A. 50% roja y 50% blanca B. 50% roja, 25% blanca y 25% rosada C. solamente flores rojas D. solamente flores blancas</p>	
Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Comprende y usa conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas

Pregunta 4.

Las plantas al igual que los animales pueden adaptarse a diferentes condiciones ambientales. Un investigador observa dos plantas A y B de la misma especie que viven en áreas cuyas condiciones ambientales son diferentes. En la tabla se resumen las observaciones que el investigador realizó:

	PLANTA A	PLANTA B
Color de las hojas	Verde oscuro	Verde
Profundidad de las raíces	Muy profunda	Poco profunda
Posición de los estomas	Hundidos	Superficiales
Densidad de pelos en la planta	Alta	Baja

Gracias a la información obtenida en varias investigaciones, se sabe que la profundidad de las raíces, la posición de las estomas y la densidad de pelos en la planta son características que, para esta especie varían como respuesta a las condiciones climáticas. Con respecto al color de las hojas se cree que éste no varía como respuesta a las condiciones ambientales, es decir, plantas de hojas verdes tendrán descendencia de hojas verdes en cualquier ambiente. Para Comprobar esta hipótesis, el investigador puede hacer varias cosas:

- lograr líneas puras de cada una de las clases A y B para cruzarlas
- realizar cruces con material colectado en el campo sin establecer líneas puras
- realizar los cruces en condiciones ambientales controladas
- realizar los cruces en ambas condiciones ambientales

Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Comprende y usa conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas

Pregunta 5. En una especie de pato se pueden encontrar individuos con cuello corto e individuos con cuello largo. En esta especie se encuentran una mayor cantidad de patos con cuello largo. En un experimento se aparearon una hembra y un macho de cuello largo; de sus hijos $\frac{3}{4}$ son de cuello largo y $\frac{1}{4}$ son de cuello corto. De los genotipos de los padres puede afirmarse que

- A. ambos padres eran heterocigotos.
- B. el macho era heterocigoto y la hembra era homocigoto recesivo.
- C. el macho era heterocigoto y la hembra era homocigoto dominante.
- D. ambos padres eran homocigotos dominantes

Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Comprende y usa conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas

Pregunta 6. El gen N codifica color negro del cabello y el gen n color blanco del cabello, si se realiza un cruce entre dos organismos heterocigotos para esta característica se espera que

- A. toda la f1 será heterocigoto.
- B. el 50% de la f1 será heterocigoto y el 50% homocigoto recesiva
- C. el 75% de la f1 será heterocigoto y el 25% homocigoto recesiva.
- D. el 50% de la f1 será heterocigoto y el 50% repartido equitativamente entre los dos homocigotos

Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Comprende y usa conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas

Pregunta 7.

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

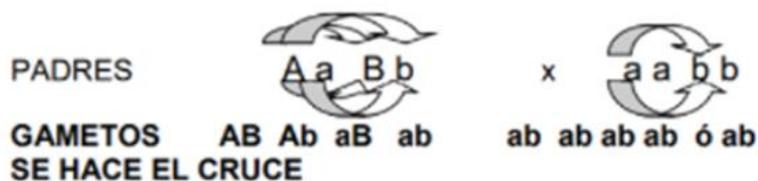
GEN	Característica para la cual codifica	Genotipos	Fenotipos
A	Color del pelo	AA	Gris
Aa	Gris		
Aa	Café		
B	Longitud de la cola	BB	Larga
Bb	Larga		
Bb	Corta		

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

- A. 50%
- B. 25%
- C. 12.5%
- D. 6.25%

Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Comprende y usa conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas

la proporción genotípica esperada en un cruzamiento entre un dihíbrido (AaBb) y un homocigota recesivo (aabb) es:



CUADRO DE PUNNETT				
	AB	Ab	aB	ab
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

Pregunta 8.

- A. 1/2 A_B_ 1/2 aabb.
- B. 1/4 AaBb 1/4 Aabb 1/4 aaBb 1/4 aabb.
- C. 1/4 AaBB 1/4 aaBB 1/4 AAbb 1/4 AAbb
- D. 1/2 AaBb 1/2 aabb

Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Comprende y usa conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas

Pregunta 9. Al analizar simultáneamente la herencia de dos características, Mendel observó que la F1 era homogénea y que en la F2 aparecían los fenotipos posibles en una proporción específica. ¿Cuál es esta proporción?

- A. 3:1
- B. 9:3:3:1
- C. 1:1
- D. 1:3

Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Comprende y usa conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas

Pregunta 10. La acondroplasia es una forma de enanismo que se hereda como rasgo monogénico.

Dos enanos se casan y tienen un hijo normal y otro enano

- A. los genotipos de los padres serán Aa x aa
- B. los genotipos de los padres serán Aa x Aa
- C. la acondroplasia está causada por un alelo recesivo
- D. el genotipo del hijo sano será Aa

Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Comprende y usa conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas

Pregunta 11. El genotipo es el contenido genético de un individuo, en forma de ADN. Por su parte el fenotipo es el conjunto de rasgos físicos y comportamentales del individuo. De lo anterior se concluye que

- A. el genotipo es la manifestación de fenotipo
- B. el fenotipo es la manifestación el genotipo
- C. el fenotipo y el genotipo son manifestaciones físicas
- D. el fenotipo no está determinado por el genotipo

Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico
--------------------	---

Componente	Entorno vivo
Afirmación	Comprende y usa conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas

<p>Pregunta 12. Algunos gemelos se originan cuando un óvulo fecundado (cigoto) se divide en dos células y éstas continúan desarrollándose de manera independiente. A pesar de sus similitudes estos gemelos pueden presentar a lo largo de su vida diferencias relacionadas con la estatura, el peso, la textura del cabello, etc.; con lo cual se estaría confirmando la idea según la cual</p> <p>A. la información genética de un individuo puede cambiar a lo largo de su vida B. las características observables de los organismos no están determinadas genéticamente C. todos los organismos poseen diferente información genética desde el momento de su concepción D. una misma información genética se puede expresar de manera diferente debido a las presiones del ambiente</p>	
Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Comprende y usa conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas

Anexo 6. Formato consentimiento informado

**INSTITUCION EDUCATIVA EL RECREO**

DEPARTAMENTO DEL HUILA - SECRETARIA DE EDUCACION

DECRETO de Constitución 1494 del 26 noviembre de 2002 Resolución
de reconocimiento oficial 2872 del 04 de abril de 2018 NIT: 813006515-8 DANE: 241298000901
Municipio de Garzón

Consentimiento informado Evidencias fotográficas y fílmicas

Este consentimiento tiene como propósito que usted _____, identificado con cédula de ciudadanía No. _____ de _____ acudiente y responsable del estudiante _____ del grado **Octavo** (8°) de nuestra Institución Educativa, ha sido informado con claridad y veracidad respecto al proceso de recolección de evidencias fotográficas y fílmicas que se han realizado en la institución y reconoce los objetivos e intenciones en lo que respecta a la publicación de evidencias del proceso de acompañamiento institucional que se realiza en el marco de la implementación de la Tesis de maestría **“Implementación de un recurso educativo digital en la enseñanza de la temática genética mendeliana”** aplicada por los docentes **Oscar Augusto Garcia Alvarez y Marisella Monteroza Bravo**.

Conociendo que, dicha información e imágenes serán tratadas bajo criterios éticos y forman parte del documento final de carácter investigativo.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados y autorizaciones, de forma consciente y voluntaria firmo como prueba de que doy el consentimiento para la participación del menor en el registro fotográfico para efectos de realización del referido trabajo de grado.

Por ello autorizo la publicación de imágenes y videos que permitan contribuir con este proceso y reconozco que no recibiré beneficios económicos por esto.

En constancia firmo a los _____ días del mes de _____ del año _____

Padre de familia/acudiente: _____

c.c. No. _____

Teléfono: _____