



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**Estrategia de enseñanza – aprendizaje
didáctico sobre los conceptos básicos de la
genética en los estudiantes del grado octavo
de la institución Educativa Juvenil Nuevo
Futuro del municipio de Medellín**

Diana Carmenza Londoño España

**Universidad Nacional de Colombia
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
Medellín, Colombia
2019**

**Estrategia de enseñanza – aprendizaje didáctico
sobre los conceptos básicos de la genética en los
estudiantes del grado octavo de la institución
Educativa Juvenil Nuevo Futuro del municipio de
Medellín**

Diana Carmenza Londoño España

Trabajo final de maestría presentado como requisito parcial para optar al título de
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director

I.A. MSc. PhD. John Alejandro Álvarez Restrepo

**Universidad Nacional de Colombia
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
Medellín, Colombia
2019**

Agradecimientos

A Dios por brindarme su ayuda en los momentos que más lo he necesitado.

A mis hijas por su paciencia en los momentos que no compartí con ellas por estar pendiente de mis obligaciones académicas con la maestría.

A mi esposo por su ayuda incondicional y por estar presente en todo momento de mi vida.

A mis padres por su formación en valores que me ofrecieron.

Al profesor Alejandro Álvarez por su tiempo y disponibilidad para asesorar este trabajo.

Resumen

El siguiente trabajo es una propuesta de enseñanza para el aprendizaje didáctico sobre los conceptos básicos de la genética. Se implementó con los estudiantes del grado octavo de la básica secundaria de la institución educativa Juvenil Nuevo Futuro de la ciudad de Medellín en el periodo del 2018 - 2019, bajo el modelo constructivismo social. Tiene como objetivo principal, el mejoramiento de la enseñanza de los conceptos básicos de la genética por medio de la implementación de dos estrategias fundamentadas en algunos principios del aprendizaje significativo crítico de Marco Antonio Moreira en el año 2010 y algunos principios del modelo educativo tradicional. Para la elaboración de cada una de las actividades aplicadas fue fundamental los resultados del test de estilos de aprendizajes aplicado a los estudiantes, permitiendo una clasificación de los grupos con el fin de hacer un análisis de la pertinencia en la enseñanza de la genética desde lo tradicional o desde el constructivismo - aprendizaje significativo, teniendo en cuenta el desarrollo y participación de los estudiantes en las actividades de cada estrategia y los resultados obtenidos en la aplicación del test de aprendizaje.

Los resultados de este trabajo se evaluaron con estadística descriptiva y cualitativa, de los que se resalta la importancia de innovar en las prácticas educativas teniendo en cuentas los intereses de los estudiantes como son las TICs, evidenciado en un 62% de estudiantes que lograron aprender de forma significativa los conceptos básicos de la genética con relación al grupo en el cual se implementó estrategias desde la enseñanza tradicional después de aplicar el test de aprendizaje final.

Palabras clave: estrategias de enseñanza, constructivismo, aprendizaje significativo, estrategias de aprendizaje, TICs, enseñanza tradicional.

Abstract

This article is a didactic teaching proposal of learning on the basic concepts of genetics. It was implemented with eighth grade students of the secondary school at *Juvenil Nuevo Futuro* educational Institution in Medellin, between 2018 and 2019, under the social constructivism model. Its main objective is the improvement of the teaching of the basic concepts of genetics through the implementation of two strategies based on some principles of the critical meaningful learning of Marco Antonio Moreira and some principles of the traditional educational model. To elaborate each of the applied activities the results of a learning styles test applied to the students were fundamental, allowing a classification of the groups in order to make an analysis of the appropriateness in the teaching of genetics from the traditional model or from constructivism - meaningful learning, taking into account the development and participation of students in the activities of each strategy and the results obtained in the application of the learning test. It was evidenced that 62 percent of students who were part of the strategy learned significantly the basic concepts of genetics in relation to the group in which strategies from the traditional teaching were implemented.

The results of this study were evaluated with descriptive and qualitative statistics, which highlights the importance of innovating in educational practices taking into account students' background and interests such as ICTs and other.

Keywords: teaching strategies, constructivism, meaningful learning, teaching strategies, ICTs, traditional teaching.

Contenido

Agradecimientos	iii
Resumen	iv
Abstract	v
Contenido	vi
Lista de figuras	ix
Lista de gráficos	x
Lista de tabla	xi
Lista de anexos	xii
Introducción	13
1. CAPÍTULO I: PRESENTACIÓN DEL PROYECTO	14
1.1 Planteamiento del problema	15
1.2 Objetivos	16
1.2.1 Objetivo general	16
1.2.2 Objetivos específicos	16
1.3 Antecedentes	16
1.3.1 Descripción del contexto escolar y la población objeto de estudio	16
1.3.2 Estrategias didácticas de enseñanza – aprendizaje en la educación escolar	18
1.3.3 Avances investigativos sobre las metodologías de enseñanza en las ciencias naturales en el mundo	23
1.3.4 Avances investigativos sobre las metodologías de enseñanza en las ciencias naturales en Colombia	25
2. CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL	27
2.1 Marco teórico	27
2.1.1 Enseñanza	27
2.1.2 Didáctica	27

2.1.3 El constructivismo en el aula	28
2.1.4 Constructivismo y aprendizaje significativo	30
2.1.5 Aprendizaje significativo	33
2.1.6 Estrategias de aprendizaje	35
2.1.7 Estrategia de enseñanza	36
2.2 Marco conceptual y disciplinar	38
2.2.1 Conceptos generales de genética	38
2.2.2 Cómo se transmite la información a la descendencia	40
2.2.3 Genética Mendeliana	41
2.2.4 El ADN, su estructura, su función y su replicación	43
2.2.5 Estrategias de obtención de ADN y técnicas de amplificación del genoma	46
3. CAPÍTULO II: METODOLOGÍA Y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	48
3.1 Estrategia didáctica propuesta para la implementación de la enseñanza tradicional de los conceptos básicos de genética	50
3.1.1 Actividades iniciales	50
3.1.2 Proceso de enseñanza	51
3.2 Estrategia didáctica propuesta para la implementación de las TICs y la práctica de laboratorio en la enseñanza de los conceptos básicos de genética	58
3.2.1 Actividades iniciales	58
3.2.2 Proceso de enseñanza	59
4. CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	73
4.1 Test de estilos de aprendizaje	73
4.2 Test de conocimientos previos	76
4.3 Vivencia en el aula	78
4.4 Test final aprendizaje significativo	80
4.5 Análisis de resultados	82
5. CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	85
5.1 Conclusiones	85

5.2 Recomendaciones

86

REFERENCIAS

88

Lista de Figuras

Figura 2-1. Características trabajadas por Mendel	42
Figura 2-2. Estructura de ADN y ARN	45
Figura 3-1. Glosario	51
Figura 3-2. Historieta desde la estrategia de la enseñanza tradicional	52
Figura 3-3. Esquema explicativo	53
Figura 3-4. Clase magistral	54
Figura 3-5a. Desarrollo del taller de las leyes de Mendel	55
Figura 3-5b. Desarrollo del taller de las leyes de Mendel	55
Figura 3-6a. Examen escrito de las leyes de Mendel	56
Figura 3-6b. Examen escrito de las leyes de Mendel	57
Figura 3-7. Historieta	59
Figura 3-8a. Modelos creativos en material comestible	60
Figura 3-8b. Modelos creativos en material comestible	61
Figura 3-9a. Explicación de las leyes de Mendel	62
Figura 3-9b. Explicación de las leyes de Mendel	62
Figura 3-10a. Ficha de características dominantes y recesivas	63
Figura 3-10b. Ficha de características dominantes y recesivas	64
Figura 3-11a. Procedimiento de extracción del ADN	65
Figura 3-11b. Procedimiento de extracción del ADN	66
Figura 3-12a. Resultados de la práctica	66
Figura 3-12b. Resultados de la práctica	67
Figura 3-13. Informe de la práctica	68
Figura 3-14. Página inicial de la Wiki	69
Figura 3-15. Matrícula de estudiantes a la Wiki	70
Figura 3-16. Examen de la historia de la genética	70
Figura 3-17. Test de evaluación de la Wiki	71

Lista de Gráficos

Gráfico 4-1. Resultados del test de aprendizaje	74
Gráfico 4-2. Resultados del test de conocimientos previos	76
Gráfico 4-3. Resultados del test de conocimientos previos en %	77
Gráfico 4-4. Resultados del test final de aprendizaje	80

Lista de Tablas

Tabla 4-1. Resultados del test de aprendizaje	74
Tabla 4-2. Resultados del test de conocimientos previos	76
Tabla 4-3. Resultados del test final de aprendizaje	80

Lista de Anexos

A. Anexo: Test de estilos de aprendizaje	95
B. Anexo: Test de conocimientos previos	98
C. Anexo: Taller de las leyes de Mendel	101
D. Anexo: Examen escrito de las leyes de Mendel	103
E. Anexo: Test final de aprendizaje	105
F. Anexo: Ficha de característica dominantes y recesivas	109
G. Anexo Guía de laboratorio de extracción de ADN	111

Introducción

Este trabajo presenta una propuesta de enseñanza para el aprendizaje didáctico sobre los conceptos básicos de la genética, con la intención de mejorar las prácticas educativas e incentivar la implementación de las TICs en el aula de clase por medio de un análisis de los resultados obtenidos al implementar dos estrategias una de corte constructivista y la otra basada en la enseñanza de corte tradicional, en la institución educativa Juvenil nuevo futuro de la ciudad de Medellín.

Con esta propuesta metodológica se piensa en la escuela como un espacio de enseñanza y aprendizaje que debe potenciar en los estudiantes una formación integral en saberes, actitudes y valores, interrelacionados con el saber científico por medio de la capacidad del estudiante de explicar los fenómenos cotidianos con las explicaciones científicas con es el caso de la herencia genética.

El desarrollo del trabajo se presenta en cuatro fases: la primera es el diseño teórico; en la cual se presenta y justifica la importancia de implementar estrategias educativas para mejorar las practicas escolares, teniendo como referente el aprendizaje significativo critico de Marco Antonio Moreira del 2010. La segunda fase se compone del diseño metodológico el cual se enmarca en la investigación acción de corte cualitativo, además del plan de acción para ejecutar el tema planteado. La tercera fase se compone de las dos estrategias de enseñanza de aprendizaje didáctico implementadas con los estudiantes del grado 8º de la básica secundaria de la Institución educativa Juvenil nuevo Futuro. Y la cuarta fase está constituida por la sistematización, análisis de los resultados y conclusiones.

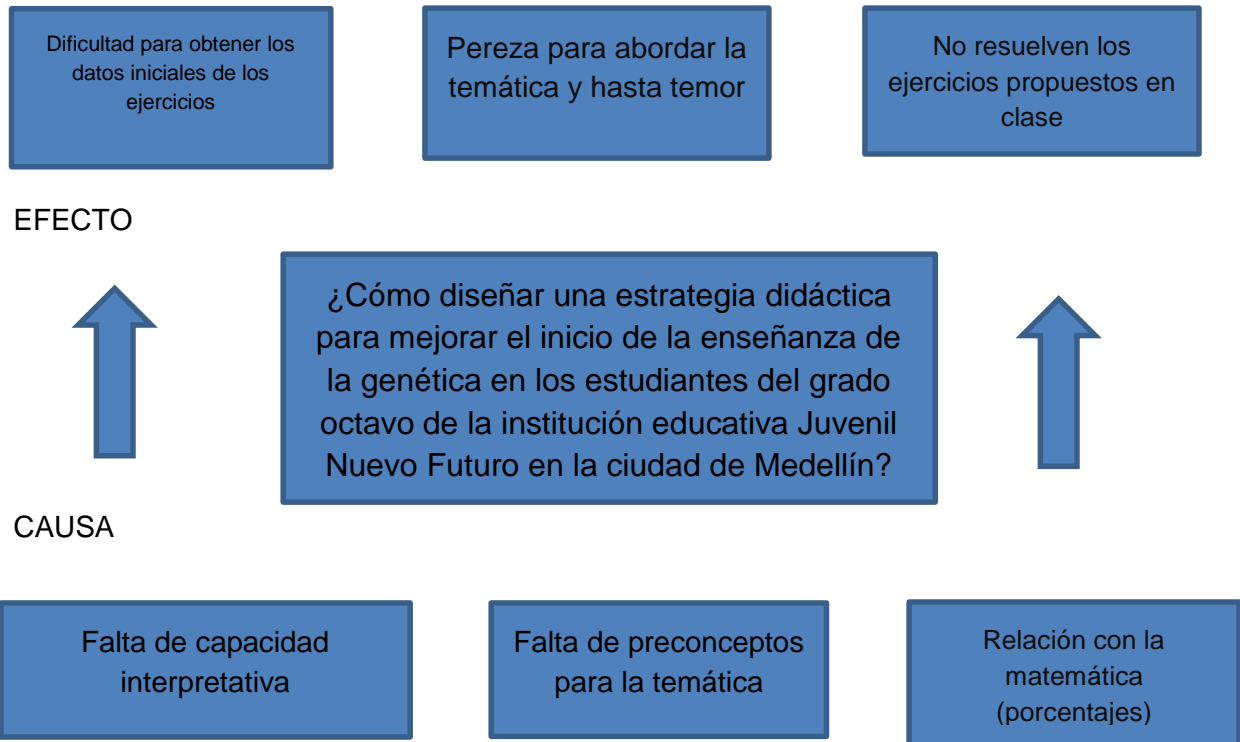
1. CAPÍTULO I: PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

1.1 Planteamiento del problema

Partiendo de la premisa que la enseñanza de la genética es fundamental para el aprendizaje de las ciencias naturales, no solo por ser evaluada por pruebas externas, como las pruebas saber, para los grados noveno y once, o simplemente por las exigencias del MEN en diferentes publicaciones, como los lineamientos curriculares y estándares nacionales de educación para el área de ciencias naturales, así de esta forma la educación Colombiana tiene como ideal que los estudiantes desarrollen las habilidades científicas y las actitudes requeridas para explorar fenómenos y para resolver problemas.

Esta búsqueda en el aprendizaje está centrada en devolverles el derecho de preguntar para aprender. Desde su nacimiento hasta que entran a la escuela, los niños realizan su aprendizaje preguntando a sus padres, familiares, vecinos y amigos y es, precisamente en estos primeros años, en los cuales aprenden el mayor cúmulo de conocimientos y desarrollan las competencias fundamentales.

De esta manera, dentro del plan de estudios del grado octavo de la institución educativa Juvenil Nuevo Futuro, está programada la enseñanza de la genética, la cual se les dificulta aprender a los estudiantes por diferentes cuestiones que se especifican de forma precisa en el siguiente árbol del problema:



Así la enseñanza de la genética propuesta para los grados octavo y noveno se puede considerar como una necesidad actual para el desarrollo de la sociedad científica y cultural, por lo tanto, debe ser enseñada a los estudiantes de una forma significativa, buscando continuamente una relación con el saber y el hacer, pero específicamente la comprensión su propia herencia genética.

En la actualidad los estudiantes manifiestan estar descontentos por la falta de aplicabilidad de los conocimientos adquiridos en la escuela con su entorno cotidiano. Sin embargo, es importante tener en cuenta que hay diversos factores que pueden incidir en la enseñanza de alguna temática en especial, en este caso, la genética de esta forma se propone implementar una estrategia conformada por diversas actividades orientadas desde diferentes aspectos que pueden generar una motivación por el estudiante con el fin de obtener un “aprendizaje significativo” (Ausbel, 1983), y aplicable a su contexto, siendo necesario conocer el entorno de los estudiantes de la institución educativa Juvenil Nuevo Futuro donde se implementó la estrategia.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Diseñar e implementar la estrategia de enseñanza – aprendizaje didáctico, vinculando competencias básicas del aprendizaje de las ciencias naturales para la enseñanza de los conceptos básicos de la genética en lo estudiantes del grado Octavo de la Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro del municipio de Medellín.

1.2.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar por medio de un instrumento de exploración los conocimientos previos de los estudiantes del grado Octavo de la Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro sobre la genética.
- Analizar las estrategias a implementar en los estudiantes para mejorar la comprensión de los conceptos básicos de la genética.
- Implementar la estrategia didáctica que vincula las competencias básicas del aprendizaje de la genética con las ciencias naturales en el grado octavo.
- Evaluar el alcance de la estrategia didáctica en los estudiantes del grado octavo por medio del análisis de los resultados obtenidos en las actividades realizadas.

1.3 Antecedentes

1.3.1 Descripción del contexto escolar y la población objeto de estudio

La Institución Educativa Juvenil Nuevo futuro se encuentra ubicada en la comuna 6 zona urbana noroccidental de Medellín, perteneciente al núcleo de desarrollo educativo 921,

conformado por múltiples barrios (Santander, 12 de Octubre, París, Maruchenga, F. Gómez, Picacho, Pedregal). La institución educativa fue inaugurada el 8 de febrero de 1973 con un total de 62 estudiantes y 8 educadores distribuidos en 8 grupos de Primero a Quinto; como respuesta a la necesidad educativa de la población infantil, la cual se legalizó mediante decreto 0072 de febrero 15 de 1973.

En el año 1996, la institución ofrece los grados transición y Sexto, este último grado que dependía directamente del Liceo Doce de Octubre, lo cual da lugar a que en el año 1997, la Escuela Integrada Mixta Doce de Octubre se convierta en el Colegio Doce de Octubre, a razón de la gestión del Consejo Directivo (Acta N° 12 del 14 de agosto de 1997) y del Concejo de Medellín (Acuerdo Municipal N° 03 de 1997) así el nombre de la institución se cambia mediante la resolución 16234 de Noviembre 27 de 2002 por Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro, motivado por su similitud con el nombre de otra institución educativa del sector.

A la fecha la institución educativa ofrece los grados de Transición y Educación Básica (Resolución 7002 del 3 de agosto de 1999) y Educación Media Académica (Resolución 0490 de octubre 22 de 2004). Servicio educativo orientado a la formación integral de niños, niñas y jóvenes, que sean competentes en los diferentes escenarios en que se desempeñen como ciudadanos, sean escenarios académicos como sociales; mediante la implementación de estrategias metodológicas y evaluativas pertinentes con los momentos históricos que se han materializado a través de sus múltiples convenios con otras instituciones gubernamentales y no gubernamentales, proyectos y participaciones en eventos de la Comuna y la Ciudad, en general, de los cuales pueden mencionarse: “Delinquir no paga”, “Ritmos y Movimientos”, “La ciudad también educa”, “Olimpiadas del Saber”, “Medellín, la más educada”, “Taller de escritores”, “Caminamos seguros por los senderos de la vida”, “Líderes Siglo XXI”, JAICA, entre otros.

Con el fin de contribuir en la comuna con la formación de los niños, niñas y jóvenes, la institución contempla en el PEI como misión, brindar una formación pertinente, de calidad académica y humana, desde un enfoque social y crítico el cual se tuvo en cuenta para la revisión y actualización al plan de estudio del área de ciencias naturales, articulando las temáticas con los DBA y obviamente con los estándares de esta forma la implementación

de la estrategia de enseñanza – aprendizaje didáctico para la enseñanza de los conceptos básicos de la genética.

De esta forma se espera que los estudiantes del grado Octavo mejoraren la comprensión de los factores hereditarios que determinan su propia herencia biológica comprendiendo su parecido con algunos familiares lejanos o el hecho que no se parezca en nada a sus progenitores, relacionando una explicación científica a un evento cotidiano.

Lo anterior se espera llevar a cabo con estudiantes del nivel de octavo grado, dividido en dos grupos 8.1 conformado por 41 estudiantes y 8.2 conformado por 40 estudiantes, cuyas edades oscilan entre los 13 y 15 años de edad, su estrato socioeconómico es 1 y 2, el 40% de las familias está conformado por madre, padre y hermanos y el otro 60% está conformado solo por uno de los padres, especialmente por madre y hermanos. La mayoría de los padres terminaron el bachillerato y un 20% de los padres terminó una carrera profesional, lo que contribuye a un buen acompañamiento en el desarrollo educativo.

1.3.2 Estrategias didácticas de enseñanza – aprendizaje en la educación escolar

En la actualidad existen diferentes estrategias didácticas para la enseñanza en general de los diferentes saberes, todo este tipo de estrategias son fundamentadas desde diferentes paradigmas pedagógicos y modelos educativos, influenciadas por las épocas de la humanidad, así la escuela a lo largo de la historia ha sufrido transformaciones debido no solo a los cambios socioeconómicos, sino también a las diversas posturas científicas y pedagógicas de cada momento histórico (Ferreiro, 2016). Por ello, la escuela y en especial el docente está siendo llamado a una continua revisión de su quehacer, reflexión que va transformando su diario vivir en la escuela, dependiendo de las necesidades escolares el docente debe ajustarse así a diversas estrategias que le ayuden a lograr su objetivo con sus estudiantes, el de enseñar y que ellos realmente aprendan. Teniendo claro la importancia de innovar, crear, evaluar las estrategias por parte del docente a continuación se hará un recuento de las diversas propuestas educativas que fueron o que todavía están vigentes, como respuestas a las condiciones y exigencias sociales, económicas, políticas e

ideológicas del momento aportando grandes avances en el campo educativo y en este caso aportes para el desarrollo de esta estrategia para el mejoramiento de la comprensión de los conceptos básicos de la genética:

➤ *Modelo tradicional*

Es un modelo en el cuál propone que el papel de la educación es la de transmisión de un conjunto de conocimientos (Viñas, 2012). Este modelo es el más utilizado a lo largo de la historia, lo que no indica que es el más pertinente para los estudiantes que hacen parte de la escuela actualmente. Siendo el docente el único que porta el conocimiento y el estudiante es un agente pasivo que solo recibe información sin relacionarla con el entorno. En esta estrategia se utiliza este modelo con el fin de realizar un comparativo entre el aprendizaje con estrategias planteadas desde el aprendizaje significativo y estrategias de aprendizaje desde lo tradicional y poder establecer un análisis cualitativo con el fin de mejorar las prácticas educativas en el área de ciencias, pero especialmente en la enseñanza de la genética.

➤ *Modelo por investigación*

Este modelo utiliza la aplicación de problemas en la enseñanza de las ciencias, tomando una postura constructivista en la construcción del conocimiento. Modelo que acerca a los estudiantes a situaciones problema, semejantes a la de los científicos, los cuales son mostrados como sujetos sociales; motivándolos de esta forma a ser sujetos activos, críticos y propositivos, que construye su propio conocimiento a partir de procesos investigativos, generando aprendizajes más significativos para el estudiante. En este modelo, es importante que el docente platee problemas representativos, con sentido y significado para el estudiante (Bustamante, 2014).

Esta estrategia se fundamentó en un enfoque de Investigación Acción (IA), que se ocupa de la investigación cualitativa. Ferrance (2000), sostiene que la IA "se refiere específicamente a una investigación disciplinada realizada por un profesor (investigador) con la intención de que la investigación informe y cambie sus prácticas en el futuro" (p. 1). Tiene la intención de mejorar un aspecto educativo del proceso de enseñanza-aprendizaje

en cualquier área del conocimiento (para este caso en particular, en las Ciencias Naturales). Esta propuesta de enseñanza tiene como objetivo llevar a cabo una investigación de acción en la que los estudiantes puedan desarrollar un mejor entendimiento de los conceptos básicos de la genética, siguiendo los procedimientos de la IA a través de varios eventos o talleres académicos.

Ferrance (2000), afirma que: “típicamente, la investigación de acción se lleva a cabo en un entorno escolar. Es un proceso reflexivo que permite la indagación y discusión como componentes de la investigación” (p. 1). A menudo, la investigación-acción es una actividad de colaboración entre colegas que buscan soluciones a problemas reales cotidianos experimentados en las escuelas, o buscan formas de mejorar la instrucción y aumentar algún logro. En lugar de ocuparse de lo teórico, la investigación de acción les permite a los profesionales abordar las preocupaciones más cercanas a ellos, sobre las cuales pueden mostrar cierta influencia y lograr cambios significativos.

De vez en cuando, las escuelas deben actualizarse introduciendo IA para mejorar no solo su rendimiento académico, sino también sus debilidades. La implementación de la IA aporta reflexión, agregando cambios positivos al campo académico y dando como resultado un mejor rendimiento académico de los estudiantes y mejores resultados en las distintas pruebas nacionales e internacionales.

Se eligió la IA en este trabajo de investigación porque permite a los investigadores identificar el problema, recopilar datos, interpretar datos, actuar sobre la evidencia, evaluar resultados y comenzar nuevamente el ciclo. Estos pasos o fases promueven entre los docentes-investigadores “cuatro aspectos básicos: empoderamiento de los participantes, colaboración a través de la participación, adquisición de conocimiento y cambio social” (Ferrance, 2000 Ferrance, 2000, p. 9).

Este trabajo de investigación se llevó a cabo en cuatro etapas o fases así:

- Fase 1: *Caracterización y diagnóstico*

Corresponde a la elección del tema, la formulación del problema, y la formulación de los objetivos y la pregunta de investigación. En esta fase se logró evidenciar la importancia de

fortalecer la enseñanza de la genética y afianzar la a través de diferentes estrategias didácticas, siendo estas, el diseño y la implementación de las mismas, el objetivo principal.

- *Fase2: Plan de acción*

Incluye la elaboración de un plan de acción y observación, que corresponde a la elaboración de material didáctico, el diseño creativo de factores hereditarios, practica de laboratorio y actividades evaluativas. Estos eventos académicos fueron diseñados para abordar la situación problema que se ha planteado con el propósito de analizar y monitorear el desempeño de los estudiantes.

- *Fase 3: Acción*

Esta fase da cuenta de la aplicación de la propuesta o la realización de la intervención en el aula y de la recolección de datos a través de distintos instrumentos.

- *Fase 4: Evaluación y reflexión*

Mediante el uso de diferentes tipos de instrumentos, los eventos o intervenciones académicas fueron evaluados con el fin de establecer en qué medida se modificaron los conocimientos básicos de genética de los estudiantes y analizar globalmente cual fue el resultado de la intervención en el aula con la propuesta de enseñanza implementada.

- *Modelo Socioconstructivista*

Según Carlos Álvarez y María González en el año 2002, los líderes de este modelo pedagógico son: Lev Vygotsky, Jean Piaget y David Ausubel y la idea fundante del modelo socioconstructivismo se respalda en tres corrientes psicológicas:

- El enfoque socio cultural de Vygotsky, que sostiene que el aprendizaje está condicionado por el contexto.
- La teoría evolutiva de Piaget, que sostiene que el aprendizaje es evolutivo.

- El aprendizaje significativo de Ausubel, que sostiene que el punto de partida de todo aprendizaje son los conocimientos y experiencias previas.

Las principales posturas de este modelo son:

- ✓ El ser humano actúa sobre la realidad, con el fin de transformarla y transformarse él mismo a través de instrumentos psicológicos denominados mediadores o herramientas, siendo la principal, el lenguaje.
- ✓ Zona de desarrollo próximo. Plantea que se aprende en el ámbito social, por interacción y en forma deliberada, permitiendo que los estudiantes se comprometan en las actividades que realiza.
- ✓ El lenguaje, es la herramienta para la interacción social.
- ✓ Internalización. Paso de los conocimientos del dominio público al dominio individual.

El papel del maestro en este modelo es de moderador, coordinador, facilitador, mediador y también un participante más, creando un clima afectivo, armónico, de mutua confianza, ayudando a los estudiantes para que se vinculen positivamente con el conocimiento y su proceso de adquisición. El maestro debe conocer los intereses de sus estudiantes, sus diferencias individuales (inteligencias múltiples), sus necesidades evolutivas, sus estímulos y sus contextos: familiares, comunitarios, educativos (Álvarez y González, 2002).

El papel del estudiante en este modelo es el de asumir la responsabilidad ante el aprendizaje, trabajar con diferentes grupos gestionando los posibles conflictos que surjan, tener una actitud receptiva hacia el intercambio de ideas con los compañeros, compartir información y aprender de los demás, ser autónomo en el aprendizaje (buscar información, contrastarla, comprenderla, aplicarla) saber pedir ayuda y orientación cuando lo necesite, disponer de las estrategias necesarias para planificar, controlar y evaluar los pasos que lleva a cabo en su aprendizaje (Álvarez y González, 2002).

La evaluación dentro de este modelo se caracteriza por ser: flexible, contextualizada, formativa, científica y personalizada, puede ser diagnóstica, sumativa y formativa, mide los conocimientos adquiridos y la capacidad de los estudiantes para aplicarlos en situaciones variadas, el desarrollo de destrezas, habilidades, cambios de actitud y si los estudiantes aportan un nuevo significado al conocimiento (Álvarez y González, 2002).

1.3.3 Avances investigativos sobre las metodologías de enseñanza en las ciencias naturales en el mundo

Fortalecer la enseñanza de la genética a través de estrategias y propuestas que faciliten la comprensión de la temática y que el estudiante la relacione con su entorno para darle explicaciones a los fenómenos cotidianos que surgen de este, no es solo una necesidad de la educación Colombiana sino que es una necesidad a nivel mundial. Así la investigación en el estudio de la enseñanza de la genética tiene aportes tanto en el ámbito internacional como la investigación de Méndez y Arteaga (2016), cuyo objetivo era describir las estrategias didácticas utilizadas por docentes de biología para la enseñanza de contenidos referidos a genética. La investigación fue cualitativa de tipo etnográfica y una de las estrategias era la observación de las clases de 16 docentes de tercero, cuarto y quinto año de Educación Media General en instituciones de Maracaibo, Zulia, Venezuela.

En esta investigación pudieron determinar que las estrategias utilizadas por los docentes son tradicionales, haciéndose hincapié en el aprendizaje de conceptos sobre genética. Además, en los casos observados se aprecian desviaciones en los procesos hacia los que apuntan las estrategias, cobrando mayor espacio el discurso docente a través de la exposición didáctica. Finalmente, los investigadores recomiendan que los docentes reflexionen sobre los propósitos de su enseñanza para planificar estrategias didácticas consonas con el desarrollo de aprendizajes integrales en el marco de la naturaleza del área, reflexión fundamental para esta estrategia de enseñanza - aprendizajes de los conceptos básicos de la genética que propone en unos de los grupos experimentales del grado octavo a partir del modelo tradicional sin mucho innovación en el quehacer educativo y poder medir su incidencia en el conocimiento que adquiere el estudiante.

Otro aporte al mejoramiento de la enseñanza de la genética es el trabajo Ibáñez en el año 2017 en la ciudad de Madrid en el cual se logra evidenciar varias alternativas aplicables en nuestro entorno educativo, expresadas en el marco de la investigación- acción y de una visión constructivista sobre cómo se aprende y se enseña, pretende ligar la práctica educativa con la teoría didáctica estudiando la eficacia de una metodología de resolución de problemas como una investigación, para el aprendizaje de contenidos (conceptos, procedimientos y actitudes) de Genética y herencia humana, para 4º de ESO, dentro de un enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS). La investigación se desarrolla con grupos de clase estándar, con conocimientos iniciales homogéneos, donde el de control sigue una metodología tradicional, y el experimental trabaja con una unidad didáctica centrada en la resolución de problemas abiertos. Las hipótesis de investigación propuestas en este trabajo son:

- Los estudiantes del grupo experimental presentarán, como consecuencia de la metodología adoptada, cambios "conceptuales" (sobre Genética y Naturaleza de la Ciencia), de "procedimientos" (estrategias de resolución de problemas abiertos y cerrados), y de "actitudes" (sobre la Ciencia y relaciones CTS), superiores a los conseguidos por el grupo control. Dichos cambios, permanecerán en el tiempo.

- El estilo cognitivo Dependencia-Independencia de Campo de los estudiantes influirá en el aprendizaje de dichos conceptos y procedimientos. Que han sido contrastadas tras el análisis (cuantitativo y cualitativo) de los resultados obtenidos en las pruebas elaboradas con esta finalidad.

Este trabajo de investigación de Ibáñez (2017), aportó una unidad didáctica, como material curricular innovador y validado, lo que le permitió a la investigadora abordar y superar los objetivos curriculares de Genética, porque genera actitudes favorables al estudio, adicional observo en los estudiantes un desarrollo el enfoque CTS, al trabajar problemas cotidianos y dar una visión más real de la Ciencia, Por último, entre otras implicaciones didácticas, este trabajo es útil para potenciar el desarrollo profesional de los docentes de Secundaria y mejorar la calidad de la enseñanza, así de esta forma este trabajo fue un buen referente para el diseño de esta estrategia porque permite plantear estrategias que aunque son de otro país con diferente modelo y sistema educativo permiten orientar la forma de enseñar

los conceptos básicos de la genética, teniendo muestras en grupos experimentales, para poder hacer un análisis comparativo de aprendizaje.

1.3.4 Avances investigativos sobre las metodologías de enseñanza en las ciencias naturales en Colombia

La enseñanza de la genética es fundamental para el aprendizaje de las ciencias naturales no solo por ser evaluada por pruebas externas como las pruebas saber para los grados noveno y once o simplemente por las exigencias del MEN en diferentes publicaciones como los lineamientos curriculares y estándares nacionales de educación para el área de ciencias naturales, de esta forma la enseñanza y aprendizaje de la genética ha sido abordado por diferentes maestrantes a nivel nacional en sus trabajos de grado así Arango (2013), creó un curso virtual, con una duración de 4 semanas y en el que enseñan los aspectos principales de la genética como sus conceptos, el ADN y las leyes de Mendel, utilizando una diferenciación en la intervención en grupos de estudiantes, acción que le funciona para tener grupos control con enseñanza tradicional, y con enseñanza mediada por el uso de las TIC, finalmente en la investigación realiza una comparación de los resultados académicos entre estos grupos y comprueba que con la aplicación de la estrategia de enseñanza propuesta con el uso de las TICs se obtienen mejores rendimientos académicos en los estudiantes, pues en su estructura cognitiva se da un aprendizaje significativo en contraste con el uso de las metodologías didácticas tradicionales, teniendo en cuenta este análisis se considera importante adoptar para esta estrategia de enseñanza – aprendizaje de los conceptos básicos de la genética un grupo de control que permita medir comparar los resultados obtenidos en cada grupo de octavo.

De igual forma Benítez (2013), implementa una propuesta para el mejoramiento de la enseñanza de la genética, conformada por cuatro etapas i) formulación de las preguntas problematizadoras por parte de los estudiantes. ii) Intervención teórica para aclarar conceptos que contribuyan con el desarrollo de la investigación; iii) resolución de las preguntas problematizadoras por parte de los educandos mediante la formulación de hipótesis y la recopilación de explicaciones que van desde los conocimientos cotidianos hasta llegar a los conocimientos científicos por medio de la indagación y, por último, iv) la socialización del trabajo en la comunidad escolar, finalizando este recorrido de actividades

Benítez logra determinar con su investigación que es necesario implementar en el aula estrategias innovadoras que despierten la motivación y participación por parte de los estudiantes con lo que se mejora el aprendizaje en dicha temática, conclusión pertinente para diseñar en esta estrategia diversas actividades que hacen parte de la cotidianidad del estudiante como el uso de las TICs y demás actividades que despierten su interés como lo es una práctica de laboratorio.

Así de esta forma en el diseño de actividades que incentiven al estudiante por el aprendizaje de la genética encontramos elementos reutilizables de la investigación de Briceño (2014), en cuya propuesta integro el diseño de una cartilla cuyo contenido desarrolla una secuencia que lleva al estudiante a ubicar el material genético en la célula, reconocer su estructura y función y finalmente introducirlo en la forma como este distribuye la información genética, lo que le permitió al estudiante interrelacionar conceptos por medio del trabajo organizado, secuenciado y dirigido.

Finalmente la construcción de esta estrategia para la enseñanza – aprendizaje de los conceptos básicos de la genética se apoya en los resultados obtenidos en la investigación de Burbano y Vargas (2014), con relación a la importancia de realizar un proceso de control ejecutivo, planeación, supervisión y evaluación de las habilidades cognitivas que se quieren fortalecer en los estudiantes con el diseño de actividades para cada uno de los momentos nombrados anteriormente con el fin de lograr obtener unos resultados similares con los estudiantes a través de una didáctica que sale de los esquemas tradicionales es evidente que los estudiantes, presenten un interés por el aprendizaje más elevado, más consciente, organizado y más significativo por el hecho de que siendo este individual, llega a construirse de manera colectiva al respetar las capacidades de cada uno.

Después del rastreo de por todas estas investigaciones es importante tener en cuenta las observaciones y resultados de los demás maestrantes, con el fin de no repetir lo mismo realizado por ellos sino proponer estrategias innovadoras que en lo posible si refleje un cambio en la enseñanza de la genética.

2. CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco teórico

2.1.1 Enseñanza

La enseñanza es comunicación en la medida en que responde a un proceso estructurado, en el que se produce intercambio de información (mensajes entre profesores y alumnos), según Zabalza (1990), mientras que Stenhouse (1991), entiende por enseñanza las estrategias que adopta la escuela para cumplir con su responsabilidad de planificar y organizar el aprendizaje de los niños, y aclara, "enseñanza no equivale meramente a instrucción, sino a la promoción sistemática del aprendizaje mediante varios medios" así el docente debe velar por generar en los estudiantes la necesidad del aprendizaje utilizando diversos puntos de partida para su intervención en el aula independiente de la temática, si el docente tiene claro el objetivo de su clase, lo que quiere lograr en sus estudiantes deberá tener una planeación, unas estrategias, es decir las actividades con las cuales aborde la temática y a este ejercicio pedagógico se le considera *enseñanza* esa capacidad de lograr una comunicación asertiva y fluida con el estudiante en la cual el estudiante obtenga tal dominio del conocimiento que logre relacionar el estudio de diversos fenómenos en el área de ciencias naturales es decir el contenido científico con su entorno cotidiano.

2.1.2 Didáctica

Hernández (1985), apunta que la "didáctica tiene por objeto las decisiones normativas que llevan al aprendizaje gracias a la ayuda de los métodos de enseñanza" (p. 27), en términos más coloquiales la didáctica es la herramienta de la enseñanza en la cual están inmersos la normatividad de la escuela como el curriculum, fundamental para llevar a cabo el proceso de aprendizaje teniendo en cuenta la relación de la escuela con el entorno del estudiante, así:

La didáctica es una ciencia práctica, de intervención y transformadora de la realidad. Hemos comprobado en los elementos comunes a las definiciones de la mayoría de los autores de nuestro país, que la consideran como una ciencia o una tecnología y algunos, como un arte (Mallart, 2000, p. 7).

Y expresado de forma más romántica pero no menos importante por Juan Amos Comenio en 1632 en su obra *didáctica magna*, define la didáctica como la ciencia que permite “Enseñar todo a todos” por medio de la activación de procesos en el aula psicológicos con lo cognitivos enriqueciendo o innovando lo trabajado por el estudiante en el aula de clase por el carácter de la didáctica de poder organizar una situación de aprendizaje y llevándolo a la reflexión o “recapitulación” (Ferreiro, 2006, p. 19) del proceso estudiantil.

2.1.3 El constructivismo en el aula

Lev Vygotsky y Jean Piaget son los líderes de este paradigma pedagógico y constructivista con la idea de saber, conocer y experimentar sobre la naturaleza del aprendizaje, la búsqueda epistemológica sobre cómo se conoce la realidad y del cómo se aprende (Álvarez y González, 2002).

Así, de esta forma se puede considerar como las principales posturas de este paradigma según Álvarez y González (2002), el no concebir la adquisición del conocimiento como la asimilación de información transmitida unilateralmente por parte del maestro y el sí concebir la adquisición del conocimiento como un sistema abierto en el cual son fundamentales las capacidades, habilidades, hábitos, métodos, procedimientos, técnicas, valores, actitudes y convicciones de los estudiantes y finalmente plantea que el objetivo de la educación es formar un hombre capaz de vivir plenamente, de disfrutar, de trascender el aquí y el ahora auspiciando en su actividad independencia crítica y creativa, objeto fundamental de la educación por ellos el maestro está invitado a proponer iniciativas en el aula de clase que logren ese fin educativo y cuando se introduce el constructivismo en nuestro entorno educativo independiente de la corriente constructivista se logra un aprendizaje significativo en el estudiante por el sinnúmero de actividades aplicadas como es lo esperado en esta estrategia didáctica de la enseñanza de los conceptos básicos de la genética.

De esta forma la Influencia de este paradigma al ámbito educativo desde el currículo y la didáctica se da desde la necesidad de implementar el desarrollo de las competencias, potenciar la necesidad del aprendizaje contextualizado (Álvarez y González, 2002), valora la solución de problemas, estudios de caso, proyectos y toma de decisiones, la importancia de las comunidades de aprendizaje y la utilización de un currículo integrado desde múltiples perspectivas en los estudiantes.

Así el papel del maestro en este paradigma es de mediador entre los estudiantes y el conocimiento, es un promotor del desarrollo y, como tal, de la autonomía de los educandos no deben enseñar en el sentido tradicional de dar una instrucción a un grupo de estudiantes, sino que más bien deben estructurar situaciones en la que los estudiantes participen de manera activa con el contenido a través de la manipulación de los materiales y a la interacción social por medio del diseño de situaciones de aprendizaje grupal cooperativo (Ferreiro, 2006) debe de tener en cuenta, sobre el contenido de enseñanza, el cómo, el dónde y el cuándo, propiciando e intensificando las relaciones interpersonales de manera tal que sea posible la internalización, bien porque el sujeto y el grupo descubren el conocimiento, bien porque lo construyen.

El papel del estudiante en este paradigma (Álvarez y González, 2002) es de aprendices activos, estar con la actitud y la motivación necesaria para recibir actividades poco tradicionales que le permiten construir conocimiento al dar sentido a los conceptos a partir de su relación con estructuras cognoscitivas y experiencias previas, es decir, desarrollar el conocimiento por sí mismos, por ende debe estar dispuesto a escuchar, expresar y vivir ciclos de retroalimentación constante, asumir retos, tomar decisiones y defender posturas desde la argumentación, renunciando a ser un sujeto pasivo que memoriza y reproduce.

La evaluación en el paradigma constructivista (Álvarez y González, 2002) es un proceso constante, en la cual se deben utilizar diversas estrategias y técnicas evaluativas para que el proceso sea dinámico, tener en cuenta el contexto y a los estudiantes de manera global, estar atentos al grado de construcción de las diversas interpretaciones de los estudiantes, propiciar anclajes lógicos entre las etapas del proceso evaluativo y que dichas actividades representen retos inclusivos socialmente sobre la utilización de determinado conocimiento.

2.1.4 Constructivismo y aprendizaje significativo

El proceso de enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Exactas y Naturales ha sido una preocupación permanente de la humanidad. Durante el último siglo, y debido a los más recientes avances tecnológicos, estos procesos han cobrado una relevancia inusitada. Prueba de ello ha sido el desarrollo y aplicación de diferentes modelos de enseñanza – aprendizaje, para tratar de responder a las exigencias y características de cada contexto y momento histórico. Pero a pesar de dichos esfuerzos, los resultados de los estudiantes son insatisfactorios y el interés por su estudio como carrera disminuye. En este sentido, surgen muchas inquietudes acerca del proceso enseñanza – aprendizaje que nos podrían dar luces acerca de lo que está pasando. Algunas de estas preguntas podrían ser: ¿Cuáles son las tendencias actuales en la enseñanza de las ciencias? ¿Cómo convertir los habituales ejercicios de lápiz y papel en problemas de interés? ¿Cómo conseguir los resultados esperados en los estudiantes sin sacrificar la calidad de la educación?

Una de las preguntas comunes que se encuentra en los procesos de formación de docentes y en los diferentes cursos de actualización y cualificación de la enseñanza de las ciencias es ¿cómo enseñar ciencias significativamente?, pregunta que no pretende instrumentalizar la didáctica o encontrar fórmulas mágicas para solucionar problemas en el contexto del aula de clase, sino promover discusiones concretas que aporten elementos teórico prácticos para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias y en donde se logre evidenciar relaciones necesarias y fundamentales entre elementos conceptuales, sociales y culturales de los actores involucrados en dicho proceso. En el documento se presentan aspectos teóricos alrededor de algunos modelos didácticos de la enseñanza de las ciencias, específicamente en la concepción que dentro de cada modelo se asume de la ciencia, el aprendizaje y la enseñanza. Por último, existe una pequeña discusión alrededor de la concepción de ciencia y su posible relación con los modelos didácticos de enseñanza.

Uno de los referentes vigentes en los procesos de enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Exactas y Naturales, fue el psicólogo y pedagogo estadounidense Jerome Bruner quien desarrolló en la década de los 60 una teoría del aprendizaje de índole constructivista. Esta teoría es conocida como Aprendizaje por descubrimiento o Aprendizaje Heurístico. “Esta forma de entender la educación implica un cambio de paradigma en los métodos educativos

más tradicionales, puesto que los contenidos no se deben mostrar en su forma final, sino que han de ser descubiertos progresivamente por los alumnos y alumnas”. Bruner propone que los estudiantes de ser guiados en su exploración que es netamente motivada por la curiosidad. En este sentido, los procesos educativos pasan de ser meramente de transmisión de conocimientos, a ser procesos con objetivos y fines muy claros: que los alumnos lleguen a descubrir cómo funcionan las cosas de un modo activo y constructivo (Castillero, 2016).

El modelo por descubrimiento:

Es una propuesta que nace como respuesta a las diferentes dificultades presentadas en el modelo por transmisión; dentro del modelo se pueden distinguir dos matices, el primero de ellos denominado modelo por descubrimiento guiado, si al estudiante le brindamos los elementos requeridos para que él encuentre la respuesta a los problemas planteados o a las situaciones expuestas y le orientamos el camino que debe recorrer para dicha solución; o autónomo cuando es el mismo estudiante quien integra la nueva información y llega a construir conclusiones originales (Castillero, 2016).

Entre las ventajas del modelo de aprendizaje por descubrimiento enmarcado en el paradigma del constructivismo y por ende el aprendizaje significativo podemos mencionar:

- Supera limitaciones del aprendizaje tradicional o mecanicista.
- Estimula el pensamiento en los estudiantes, ayuda a plantear hipótesis y trata de confirmarlas de una forma sistemática.
- Potencia las estrategias metacognitivas, es decir, se aprende cómo aprender.
- Estimula la autoestima y la seguridad.
- Promueve la solución creativa de los problemas.

El modelo sostiene que el estudiante:

Adquiere el conocimiento en contacto con la realidad; en donde la acción mediadora se reduce a permitir que los alumnos vivan y actúen como pequeños científicos, para que descubra por razonamiento inductivo los conceptos y leyes a partir de las observaciones. De esta manera el modelo plantea que la mejor forma de aprender la ciencia es haciendo ciencia, hecho que confunde dos procedimientos: Hacer y aprender ciencia (Ruiz, 2007, p. 45).

Es decir, se privilegia la experimentación antes que la transmisión descontextualizada de conceptos (Angulo, 2002). De esta manera, el modelo podría ser la mejor opción de enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales en el contexto colombiano. Además de promover el pensamiento crítico y la exploración, podría servir para obtener mejores resultados académicos en pruebas estandarizadas a nivel nacional e internacional, ya que el modelo comparte aspectos importantes con los lineamientos curriculares y estándares del área.

Para concluir, los aportes del modelo de exploración propuesto por Bruner, se convierte en una opción importante en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Exactas y Naturales. Además de estar a la par con los lineamientos curriculares propuestos por el MEN, estándares de ciencias naturales y los DBA, el modelo promueve la participación activa de los estudiantes, superando las limitaciones de los modelos de enseñanza tradicionales. Además, podría ser una buena herramienta para mejorar el desempeño de los estudiantes en al área, y cuyos resultados se verán reflejados en pruebas estandarizadas a nivel nacional e internacional. Finalmente, es importante adaptar el modelo de acuerdo a las características y especificaciones de cada contexto para obtener mejores resultados.

2.1.5 Aprendizaje significativo

Del aprendizaje significativo crítico se puede interpretar que es una propuesta educativa muy realista teniendo como finalidad la relación del aprendizaje con la cultura del estudiante, la cual puede transformar y mejorar en esta sociedad cambiante, expresado de igual forma por Moreira (2010):

El alumno podrá formar parte de su cultura y, al mismo tiempo, no ser subyugado por ella, por sus ritos, sus mitos y sus ideologías. A través de ese aprendizaje es como el estudiante podrá lidiar, de forma constructiva, con el cambio, sin dejarse dominar, manejar la información sin sentirse impotente frente a su gran disponibilidad y velocidad de flujo, beneficiarse y desarrollar la tecnología, sin convertirse en tecnófilo.

Tenido en cuenta lo anterior la propuesta para el mejoramiento de la enseñanza de los conceptos básicos de la genética, está fundamentada en algunos de los principios, ideas o estrategias facilitadoras del aprendizaje significativo crítico de Marco Antonio Moreira (2010), como el mismo los denomina y su teoría del aprendizaje significativo crítico.

El Principio del conocimiento previo, denominado también aprendemos a partir de lo que ya sabemos, en este el sujeto tiene que aprender significativamente y, para eso, su conocimiento previo es, aisladamente, la variable más importante, es fundamental tener en cuenta lo que saben los estudiantes sobre genética realizando una actividad exploratoria de conocimientos, por medio de una encuesta on line, diseñada con diversas preguntas donde el estudiante haga uso de lo que posiblemente sabe de genética para responder los cuestionamientos, con el fin de tener claro un punto de partida, y poder iniciar con esta propuesta una real experiencia de aprendizaje como lo plantea Moreira, el sujeto tiene que aprenderlo significativamente y, para eso, su conocimiento previo es, aisladamente, la variable más importante, garantizando que la intervención que se logre con esta propuesta sea significativa para el estudiante y no solo mientras este sea evaluado (Moreira, 2010).

De igual forma para esta propuesta se basa en los siguientes principios:

- *El Principio de la no centralización en el libro de texto y el Principio de la no utilización de la pizarra, de la participación activa del alumno, de la diversidad de estrategias de enseñanza* estos principios aunque son formulados de forma separada se complementan de forma concreta haciendo una invitación concreta al docente *El uso de diferentes perspectivas y planteamientos didácticos que impliquen la participación activa del estudiante y, de hecho, promuevan una enseñanza centrada en el alumno es fundamental para facilitar un aprendizaje significativo crítico*, dejando un lado la uniformidad en el uso de un solo texto y la eliminación de la pizarra (docente única autoridad) para la enseñanza de una temática en este caso la genética, propuesta fundamental para innovar prácticas educativas docentes utilizando diversidad de materiales educativos, documentos, artículos y otros materiales como los blogs, juegos on line educativos y páginas web, entre otros los cuales serán organizados con un fin mas no como una actividad más que pierde todo sentido en la enseñanza-aprendizaje. La falta de creatividad en las aulas de clase y la monotonía convirtieron los sistemas educativos en algo quieto y hasta muerto, sin ningún tipo de relación con las necesidades educativas actuales. Así en este trabajo se plantean diversas actividades dentro de una estrategia didáctica debidamente seleccionadas, con el fin de incentivar en los estudiantes la atención en la temática a trabajar la genética, las actividades propuestas básicamente son tres obviamente acompañada por el docente: la primera es la interacción de los estudiantes con una Wiki, la cual permite interactiva y por lo tanto captar la atención de los estudiantes, la realización de un video de los estudiantes explicando de forma creativa los factores hereditarios asignados con anterioridad y finalmente el diseño de un modelo creativo en 3D de los ácidos nucleicos y su disposición en el ADN, así de esta forma dejando a un lado la tiza, la pizarra y el libro de texto fundamentando esta necesidad desde los principios antes descritos.

- *El Principio del conocimiento como lenguaje* fundamenta esta propuesta para la enseñanza de la genética, porque como plantea Moreira el aprender un contenido de manera significativa es aprender su lenguaje, no sólo palabras, también otros signos, instrumentos y procedimientos, aunque principalmente palabras, de forma sustantiva y no arbitraria. Aprenderla de forma crítica es percibir ese nuevo lenguaje como una nueva forma de percibir el mundo y si se percibe el mundo relacionado con los conceptos de genética en su entorno el aplicara el lenguaje científico en su entorno habitual, logrando la interacción del aprendizaje con la cultura y esto es lo que finamente se busca con este tipo de intervenciones pedagógicas el aprendizaje significativo en los estudiantes (Moreira, 2010).

Con base en este principio se plantea la actividad de síntesis del conocimiento por medio un foro participativo en clase de los estudiantes acerca del tema de genética enfocado en que aprendió de nuevo en genética, indicando los conceptos nuevos y cuales fueron de más interés del estudiante resultados de las actividades descritas en el principio anterior. En este foro los estudiantes tendrán que utilizar sus aprendizajes para poder expresar sus ideas durante el foro y así será una evidencia fundamental del proceso en esta propuesta (Moreira, 2010).

2.1.6 Estrategias de aprendizaje

Este tipo de estrategias van enfocadas a las diferentes técnicas de estudio que tienen los estudiantes para comprender mejor un referente conceptual y como logran solucionar un problema sobre el contenido del aprendizaje. “Las estrategias de aprendizaje están asociadas a diversos procesos cognitivos, cuyo propósito, enmarcado en el aprendizaje estratégico, es promover que estas sean acciones efectivas para el aprendizaje” (Guárate, 2018, p. 31).

Las estrategias de aprendizaje se logran asociar con los recursos que logre identificar el estudiante para la regulación de su aprendizaje y sea el que esté interesado en aprender y es cuando se obtendrá un avance muy significativo en la educación colombiana, Guárate (2018), en su artículo, Qué son las estrategias de aprendizaje, propone “Las estrategias autorreguladoras pueden ser de tres órdenes:

- De planificación, se anticipa a las dificultades y prevé posibles tácticas para enfrentarlas.
- De control, al monitorear, de alguna manera el desarrollo de la tarea mediante revisiones, rectificaciones y constataciones sobre la marcha.
- De evaluación de resultados al final de la tarea, chequeando la eficacia de las estrategias utilizadas.”

2.1.7 Estrategia de enseñanza

Para esta propuesta de enseñanza – didáctica de los conceptos básicos de la genética se utilizarán múltiples fuentes de recopilación de datos para comprender mejor el alcance de los eventos académicos con relación a los objetivos planteados en el proyecto. Entre los instrumentos recolección de la información (Ferrance, 2000) en este proyecto se puede encontrar:

- *Encuesta*

Las encuestas son importantes para en una investigación cualitativa para determinar opiniones, creencias y actitudes, entre otros; de cualquier tipo de población. Con este instrumento se recolectará los registros escritos de los estudiantes.

- *Observación no-participante*

Es una observación detallada que el investigador hace de las actividades, comportamientos y otros aspectos importantes en el desarrollo de las actividades. Con este instrumento se recolectará los registros orales y/o escritos de los estudiantes (Ferrance, 2000). Para la implementación de este instrumento se invitará un docente del área para que realice el registro de la implementación de las actividades.

- *Observación participante*

La observación participante es un método y/o un instrumento de recolección de información en la cual el investigador participa activamente en las actividades para obtener el resultado esperado en la población o grupo observado (Ferrance, 2000). Con este instrumento se recolectará los registros escritos de las dinámicas de clase.

- *Entrevista Semi-estructurada*

Es un intercambio de información entre el investigador y los participantes con una intención específica. Este tipo de entrevista no solo permite recolectar información esencial para el

proyecto de investigación, sino que además permite el surgimiento de nuevos aspectos dentro de la misma (Ferrance, 2000). Con este instrumento se recolectará los registros orales de los estudiantes.

- *Diario del investigador*

Es un instrumento que permite registrar el proceso de investigación a través de la experiencia y análisis del investigador (Ferrance, 2000). Con este instrumento se recolectará los registros escritos de las impresiones del investigador.

- *Diseño de material didáctico y utilización de las TIC*

Elaboración de la estructura del ADN e interacción con la wiki permitirá al docente identificar al estudiante el grado de apropiación de los conceptos.

De todos es conocido que en los últimos años se han introducido en la enseñanza diferentes recursos tecnológicos, surgiendo diferentes posibilidades educativas que en un inicio estuvieron muy relacionadas con la educación a distancia, y poco a poco han venido a formar propuestas innovadoras para introducir y emplear los recursos tecnológicos en la enseñanza presencial y, por supuesto, a distancia (Ferreiro, 2006).

- *Practica de laboratorio*

Desde el punto de vista del constructivismo, la actividad experimental cumple un papel importante dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, si se dirige de manera consciente e intencionada a lograr que las ideas previas de los estudiantes evolucionen a conceptos más elaborados y cercanos a los científicos (Manjarrés, 2017).

2.2 Marco conceptual y disciplinar

2.2.1 Conceptos generales de genética

Los estándares curriculares definidos por el Ministerio de educación Nacional en el área de ciencias naturales para los grados octavo y noveno en el entorno vivo definen la importancia de aproximar al estudiante en el conocimiento como científico natural desarrollando las competencias específicas que permiten establecer relaciones entre las diferentes ciencias para entender la vida, los organismos vivos, sus interacciones y transformaciones por medio del reconocimiento de la importancia del modelo de la doble hélice para la explicación del almacenamiento y transmisión del material hereditario, estableciendo relaciones entre los genes, las proteínas y las funciones celulares. De igual forma los DBA (Derechos básicos de aprendizaje) para el grado noveno proponen desarrollar en el estudiante la capacidad de comprender la forma en que los principios genéticos, mendelianos y post-mendelianos explicando la herencia y el mejoramiento de las especies existentes, guardando correlación con lo propuesto por los lineamientos curriculares del área de ciencias naturales. Así de esta forma se puede evidenciar la importancia de enseñar de forma significativa los conceptos básicos de la genética para el grado noveno, iniciativa fundamental de este trabajo.

Un concepto clave dentro de la enseñanza de los conceptos básicos de la genética es la herencia cuyo estudio permitió el origen de la genética. La herencia fue inicialmente trabajada por un monje llamado Gregorio Mendel en 1886, quien con estudios de guisantes que en nuestro entorno se denominan arvejas logro estudiar las generaciones filiales de un cultivo auto fecundado obteniendo datos de las observaciones experimentales que finalmente se convirtieron en grandes contribuciones para la ciencia y una de ella es el estudio de los factores heredables de los padres a los hijos que a un futuro imaginable se convertiría en las bases para el estudio de las de la genética (Karp, 2016).

La enseñanza de la genética en Latinoamérica comenzó en 1930 en los cursos de biología, zoología y antropología, en universidades argentinas, brasileras, mexicanas y chilenas, cuando los botánicos y zoólogos aplicaron las leyes de Mendel para el mejoramiento de las plantas y de los animales domésticos y hace ya más de tres décadas, Finley, Stewart &

Yarroch (1982), mostraron la importancia que los profesores de ciencias atribuían a la enseñanza de la genética; desde entonces, se ha producido un notable incremento en las investigaciones que han analizado las dificultades que tienen los estudiantes para aprender en relación con estos contenidos.

Actualmente, La enseñanza de genética es uno de los temas de la biología que resulta didácticamente más conflictivo, más difícil de entender por el estudiante y de los que reúne más dificultad conceptual (Johnstone y Mahmoud, 1980; Smith, 1988); por otra parte, es uno de los temas que puede llegar a motivar al estudiante en mayor medida ya que éstos encuentran fácilmente aplicaciones en la vida real como, por ejemplo, la obtención de alimentos transgénicos o los test genéticos, entre muchos otros. Así la genética es considerada como una necesidad actual para el desarrollo de la sociedad científica y cultural, por lo tanto, debe ser enseñada a los estudiantes de una forma significativa, buscando continuamente una relación con el saber y el hacer, pero específicamente la comprensión su propia herencia genética (Karp, 2016).

Básicamente para abordar la enseñanza de los conceptos básicos de la genética en los estudiantes del grado octavo de la institución educativa Juvenil Nuevo Futuro se propone las siguientes unidades agrupadas por varios conceptos:

- *Referente histórico de la herencia:* Conocer el recorrido histórico de un concepto permite evidenciar que en la ciencia los estudios no surgen de la nada, son el resultado de muchas investigaciones y de trabajo en equipo.
- *Naturaleza de los factores hereditarios:* Los estudiantes deben conocer mínimamente cuales estructuras intervienen en el proceso de la herencia genética, es decir, la ubicación y conformación básica de los ácidos nucleicos, genes y cromosomas.
- *Mecanismos de transmisión de la información hereditaria* Identificar la aplicabilidad de las leyes de Mendel en los principios básicos de la genética y diferentes tipos de herencia (ligada al sexo, etc.) con el fin de comprender su propia herencia genética.

- *Aplicaciones actuales de la genética:* Relación fundamental para el aprendizaje significativo planteado en esta propuesta la capacidad del estudiante de relacionar los conceptos adquiridos con su cotidianidad o mejor con su contexto social.

De esta forma al enseñar los conceptos básicos de genética, se logrará un avance en otras áreas del conocimiento diferente a ciencias naturales, en el momento que el estudiante logre interpretación de información, análisis de datos, comunicar resultados, identificar errores y ubicación espacial de diversas estructuras, permitirá un avance significativo en su aprendizaje y la transversalización de la enseñanza.

2.2.2 Cómo se transmite la información a la descendencia

¿Qué es lo que se transmite de generación en generación para hacer que los hijos se parezcan a los padres? Seguramente ésta es una de las cuestiones más fundamentales de la biología, y una a la cual se han dado muy diversas clases de respuestas.

“A medida que los investigadores dispusieron de mejores instrumentos, y de una disciplina intelectual más rigurosa, los informes acerca de los animálculos fueron sustituidos por informes sobre los núcleos y sus cromosomas” (Orellana, 2008).

Los especialistas en genética desarrollaron la idea de las unidades hereditarias o genes dispuestos en filas en los cromosomas. Pero solo desde alrededor de 1940 ha sido posible impulsar el análisis hasta el nivel molecular. Desde luego, esto es precisamente lo que los bioquímicos desean hacer con cuantos fenómenos biológicos sea posible. Por otra parte:

También es un progreso acerca del concepto de cromosoma, porque abarca el gran número de microorganismos que carecen de un aparato nuclear y cromosómico bien definido morfológicamente, pero a pesar de ello consiguen transmitir caracteres hereditarios a su descendencia, y se trabaja con microorganismos, los cuales, como material de experimentación, ofrecen la enorme comodidad de ser capaces de producir muchas generaciones entre el comienzo y el final de la jornada de un investigador (Orellana, 2008).

Actualmente se cree, con justificaciones experimentales excelentes, que el material genético posee el carácter químico de ácido desoxirribonucleico (en forma abreviada ADN).

En la estructura del ADN están los factores que determinan la herencia de la prole. La forma del futuro adulto está contenida allí; sin embargo, no está en forma simplemente comprimida en un pequeño espacio, sino transformada en un tipo distinto de forma. Un progenitor no produce un embrión pequeñísimo que simplemente ha de crecer para hacerse mayor, sino un conjunto de instrucciones descriptivas precisas sobre el modo de hacer un embrión. Las instrucciones están englobadas en una clave lineal, como una cinta de alfabeto morse; tienen que ser descifradas o leídas para ponerlas en obra antes de que surja una forma que sea reconocible como un organismo vivo en embrión (Orellana, 2008).

Además, como es absurdo suponer que todas las instrucciones genéticas que existen en la actualidad “han existido desde el principio del mundo, debe de existir un buen mecanismo para copiar o duplicar las instrucciones con considerable fidelidad” (Orellana, 2008).

2.2.3 Genética Mendeliana

Para identificar el desarrollo la genética es fundamental retomar uno de los momentos primordiales del investigador que fue el primero en estudiar la herencia de manera rigurosa, así como lo plantea Gerald Karp en la sexta edición del libro Biología Celular y molecular: la genética apareció alrededor del año 1860 con el trabajo de Gregor Mendel, un fraile del monasterio de St. Thomas localizado hoy en día en la República Checa. El laboratorio de Mendel fue un pequeño jardín plantado en el huerto del monasterio. No se sabe exactamente cuál fue el motivo de Mendel para comenzar sus estudios, pero es evidente que tenía en mente un plan experimental claro: su objetivo era emparejar, o cruzar, plantas de guisantes con distintas características heredables e identificar el patrón con el que se transmitían estas características a la descendencia. Mendel seleccionó al guisante de jardín por diferentes razones prácticas, sobre todo porque podía obtener una gran variedad de semillas que germinarían plantas con rasgos distintos. Mendel decidió enfocarse en siete caracteres (Figura 2-1) o rasgos muy definibles, como la altura de la planta y el color de sus flores, estos últimos aparecidos en dos formas alternativas reconocibles con claridad.















Características	Variantes	
Textura de la semilla	Lisa 	Rugosa 
Color de la semilla	Amarilla 	Verde 
Color de los pétalos de la flor	Púrpura 	Blanco 
Aspecto general de la vaina	Comprimida 	Hinchada 
Color de la vaina inmadura	Amarillo 	Verde 
Posición de la flor	Axial 	Terminal 
Longitud del tallo	Largo 	Corto 

Figura 2-1. Características trabajadas por Mendel

Fuente: Biología Escolar, 2014.

Después de varios años de cuidadosos estudios, durante los cuales cultivó y cruzó sus plantas durante varias generaciones y contó el número de individuos que mostraban diferentes características, Mendel llegó a las siguientes conclusiones, que se describen con la terminología genética actual (Karp, 2016):

- Las características de las plantas dependían de factores (o unidades) de herencia, que más tarde llamó genes. Cada planta poseía dos copias del gen que controla el desarrollo de cada rasgo, una derivada de cada progenitor. Los dos genes podían ser idénticos o no. Más tarde, estas dos formas alternativas de genes se conocieron como alelos. Para cada uno de los siete rasgos estudiados uno de los dos alelos dominaba sobre

el otro. Si ambos aparecían juntos en la misma planta, el alelo dominante enmascaraba la existencia del recesivo.

- Cada célula germinativa (o gameto) generada por una planta sólo tenía una copia del gen correspondiente a cada característica.
- Un gameto en particular contiene el alelo recesivo o dominante para cada uno de los rasgos determinantes, pero no los dos alelos. Cada planta se origina por la unión de un gameto masculino con uno femenino. Por consiguiente, de los alelos que determinan cada rasgo en una planta, uno se hereda del progenitor femenino y el otro del masculino.
- En cada planta los dos alelos que controlan un rasgo permanecen unidos durante toda la vida, pero se separan (o *segregan*) durante la formación de los gametos. Esta referencia es la base de la “ley de la segregación” de Mendel.
- La separación de los dos alelos correspondientes de un rasgo no tiene efecto sobre la separación de los alelos de otro rasgo, es decir, que son independientes. Por ejemplo, un gameto específico puede recibir un gen paterno que controla el color de la semilla y un gen materno que controla la forma de dicha semilla. Este dato se basa en la “ley de la permutación independiente” de Mendel.

Mendel presentó los resultados de su trabajo de investigación a los miembros de la Sociedad de Historia Natural de Brunn, Austria; las actas de sus sesiones no registran comentario alguno de esta presentación. Mendel publicó sus experimentos en la revista de dicha entidad en 1866, pero no suscitaron ningún interés sino hasta el año 1900, 16 años después de su muerte. En ese año, tres botánicos Hugo de Vries (Holanda), Carl Correns (Alemania) y Erich von Tschermak-Seysenegg, llegaron a las mismas conclusiones de manera independiente y los tres descubrieron las publicaciones de Mendel olvidadas durante 35 años en los armarios de muchas bibliotecas de toda Europa.

2.2.4 El ADN, su estructura, su función y su replicación

Los genetistas descubrieron las reglas que gobiernan la transmisión de las características genéticas y la relación entre genes y cromosomas. En su discurso de aceptación del Premio Nobel de 1934, T.H. Morgan señaló: “En el nivel en que se encuentran los experimentos de genética no representa diferencia alguna si el gen es una unidad hipotética o una partícula material” (Karp, 2016).

Estructura del ADN:

Para entender la actividad de una macromolécula compleja (sea una proteína, polisacárido, lípido o ácido nucleico), es esencial conocer la forma en que se integra esta molécula. En el misterio de la estructura del ADN se concentraron un gran número de laboratorios de Estados Unidos e Inglaterra a principios de 1950; al final, la incógnita la despejaron James Watson y Francis Crick de la *Cambridge University* en 1953. Antes de describir su propuesta de la estructura del ADN hay que considerar los hechos que estaban disponibles en esos años, se sabía que la unidad básica para construir ADN era un nucleótido, que consiste en un azúcar de cinco carbonos conocido como *desoxirribosa*, al cual se fijaba un fosfato esterificado en la posición 5' del anillo de azúcar y una base nitrogenada en el sitio 1'.² Existen dos tipos de bases nitrogenadas presentes en un ácido nucleico, las pirimidinas, que contienen un solo anillo y las purinas, las cuales poseen dos anillos. El ADN contiene dos diferentes pirimidinas, la *timina (T)* y la *citocina (C)*, además de dos distintas purinas, *guanina (G)* y *adenina (A)*. (Karp, 2016), teniendo en cuenta este referente y los resultados de sus investigaciones proponen a la comunidad científica este modelo de estructura del ADN:

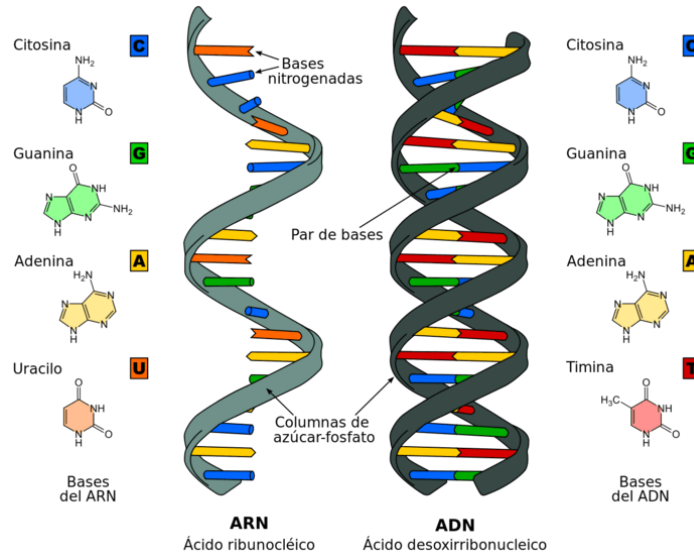


Figura 2-2. Estructura de ADN y ARN

Fuente: Periódico Salud, 2017.

Función y replicación del ADN:

Durante la replicación del ADN, las dos cadenas de doble hélice se desenrollan y cada cadena sirve como molde para formar una nueva cadena complementaria. La replicación se inicia como ADN primasa sintetizada como un cebador de ARN corto. La ADN polimerasa agrega nuevas subunidades de nucleótidos a la cadena de ADN en crecimiento, las enzimas adicionales y otras proteínas se requieren para desenrollar y estabilizar la hélice separada de ADN. La ADN helicasa abre la doble hélice, y las topoisomerasas evitan que se enreden y se anuden.

La replicación del ADN es bidireccional, comienza en el origen de replicación y procede en ambas direcciones desde ese punto. Un cromosoma eucariota puede tener múltiples orígenes de replicación y puede replicarse en muchos puntos a lo largo de su longitud en un momento dado.

La síntesis de ADN procede siempre en una;

Dirección 5' a 3' prima, este requiere que una cadena de ADN, la cadena retrasada, se sintetice de forma discontinua, como cortos fragmentos de Okazaki. La ADN primasa sintetiza cebadores de ARN cortos en la cadena retrasada, y la ADN ligasa une los fragmentos de Okazaki a un ADN de nueva síntesis. La cadena opuesta, esto es la cadena líder se sintetiza de forma continua (Karp, 2016, p. 38).

Durante la replicación, las ADN polimerasas corrigen cada nucleótido recién añadido en su molde o plantilla de nucleótidos. Cuando se encuentra un error en el apareamiento de bases, la ADN polimerasa elimina inmediatamente el nucleótido incorrecto e inserta el correcto (Karp, 2016).

En la reparación de emparejamientos incorrectos, las enzimas reconocen los nucleótidos mal apareados y los eliminan; las ADN polimerasas enseguida rellenan los nucleótidos faltantes, la reparación por escisión de nucleótidos comúnmente se utiliza para reparar las lesiones del ADN causadas por la radiación ultravioleta del Sol o por productos químicos nocivos. Están implicadas tres enzimas: una nucleasa para cortar el ADN dañado, una ADN polimerasa para añadir los nucleótidos correctos, y una ADN ligasa para cerrar las roturas en la estructura azúcar fosfato obteniendo la nueva cadena de ADN (Solomon, 2013).

2.2.5 Estrategias de obtención de ADN y técnicas de amplificación del genoma

La molécula de ADN con independencia de la estabilidad química dada por su estructura helicoidal, es físicamente frágil, por ser larga, tortuosa y con un peso molecular alto, lo que provoca que se someta a fuerzas hidrodinámicas que la disgregan.

En solución, el ADN de doble cadena (ADNs) se comporta como una estructura rígida enrollada de forma aleatoria, regida por las repulsiones electrostáticas de las pares de bases y el esqueleto de fosfatos cargados negativamente. Al pipetear, agitar o revolver el ADN se genera un flujo hidrodinámico que puede separar las dos cadenas de ADN; entre más larga la molécula, más débil la fuerza requerida para esta rotura (Salazar, 2016, p. 905).

La extracción de ácidos nucleicos es el primer paso para la mayoría de los estudios en biología molecular y para las técnicas del ADN recombinante. En la actualidad, se dispone de múltiples metodologías de extracción, lo que permite que los biólogos moleculares puedan seleccionar la técnica que más se ajuste a sus necesidades (Salazar, 2016). La elección del método de extracción suele realizarse en función de los siguientes criterios:

- Tipo de ácido nucleico que se va a extraer: ADN de cadena sencilla (ADNss), DNAd, ARN total, ARN mensajero (ARNm) o ARN ribosomal (ARNr).
- Organismo origen del ácido nucleico: mamíferos, plantas, procariotes o virus.
- Fuente del ácido nucleico: cultivo celular, tejido (generalmente biopsia), sangre (leucocitos), expectoración, suero, orina, líquido cefalorraquídeo, etcétera.
- Técnica en que se utilizará el ácido nucleico extraído: según el uso que vaya a tener el ácido nucleico los requerimientos de rendimiento, pureza y tiempo de extracción variarán acorde a la metodología que se vaya a aplicar, como retrotranscripción, PCR, clonación, Northern blot, Southern blot, etcétera (Salazar, 2016, p. 907).

3. CAPÍTULO II: METODOLOGÍA Y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Los estudiantes del grado octavo están divididos en dos grupos con un promedio de alrededor 38 y 40 estudiantes, en cada grupo se implementaron una estrategia didáctica de enseñanza diferente. Para seleccionar la estrategia didáctica a implementar, se realizó un test de estilos de aprendizaje (Anexo A), cuyos resultados mostraron los estilos de aprendizaje de forma grupal e individual, y esto permitió seleccionar la estrategia a aplicar a cada grupo.

Posteriormente se realizó un test de conocimientos previos (Anexo B), con el cual se logró identificar los conocimientos previos de cada estudiante, y a partir de este resultado, se planearon cada una de las estrategias didácticas de enseñanza.

De esta forma se definieron como estrategias a utilizar:

- Una propuesta desde la implementación de las TICs y la práctica de laboratorio en la enseñanza de los conceptos básicos de genética.
- Una propuesta para la implementación de la enseñanza tradicional en la enseñanza de los conceptos básicos de genética

Se escogieron estas dos estrategias por su reconocimiento y utilidad en aula de clase, con el fin de determinar cuál de las dos propuestas se ajustan más a las características, necesidades y carencias de los estudiantes de la Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro, o por el contrario si las dos estrategias pueden complementarse, con el fin de seguirlas implementando en el quehacer educativo institucional logrando aprendizajes significativos en los estudiantes.

Cada propuesta está diseñada con una duración de 16 horas clase es decir cuatro semanas lo que corresponde a casi medio periodo académico escolar.

La primera propuesta está enfocada desde el uso de las TICs y de las práctica de laboratorio, por medio de la utilización de una wiki como una herramienta interactiva que permita al estudiante avanzar en el proceso educativo de forma personalizada, al tener acceso con antelación a la información propuesta para la clase, generando la inquietud por aprender, para implementar esta estrategia se indago en los estudiantes con anterioridad si tenían acceso fácilmente a un computador con internet personal o de algún familiar con el fin de garantizar igualdad y equidad para todos en el aprendizaje, de igual forma en esta propuesta se utilizó dos prácticas de laboratorio para el diseño creativo de los factores hereditarios y finamente para la extracción de ADN, elaboración de historieta y la ficha de conceptos las cuáles le sirvieron al estudiante para relacionar los conceptos de clase con la aplicabilidad y práctica de los mismos, para finalmente realizar el test de aprendizaje y poder medir el alcance de la propuesta.

La segunda propuesta está enfocada desde la implementación de la enseñanza tradicional, por medio del reconocimiento de las palabras claves para la comprensión del tema, la utilización de las clases magistrales dirigidas por la docente utilizando la ejemplificación de la aplicación de las leyes de la herencia y la distribución de los factores hereditarios en el tablero del aula de clase, elaboración de talleres en parejas después de la explicación por medio de la clase magistral, el diseño de historieta teniendo en cuenta el referente histórico de la herencia y la biografía de Gregorio Mendel y participación en el tablero de solución de ejercicios de las leyes de Mendel, examen escrito individual después de la socialización del taller y finalmente en la implementación del test de aprendizaje con el fin de medir el alcance de la propuesta.

Después de identificar la estrategia a utilizar en cada grupo y los conocimientos previos de genética del grado Octavo, se procedió a elaborar las Unidades de Enseñanza Potencialmente Significativas, atendiendo a los pasos que sugiere el profesor Moreira para su construcción (Moreira, 2010) y sustentado en el Marco referencial – teórico, a saber: indagación de saberes previos, situaciones – problema para introducir el tema, presentación del tema, situaciones – problema de mayor complejidad y evaluación a partir de evidencias de aprendizaje significativo.

3.1 Estrategia didáctica propuesta para la implementación de la enseñanza tradicional de los conceptos básicos de genética

Después de la aplicación del test de estilos de aprendizajes (Anexo A) se seleccionó el grupo Octavo dos para implementar esta estrategia la cual está orientada desde la enseñanza tradicional utilizando actividades no tan didácticas y más de tipo memorístico como clases magistrales, exámenes escritos y consultas dirigidas por el docente.

3.1.1 Actividades iniciales

Actividad 1: Test de estilos de aprendizaje

Se aplicó el test de estilos de aprendizaje (Anexo A) de forma individual en una hora a los estudiantes, con el cuál se determinó que el grupo octavo dos trabajara con esta estrategia enmarcada en el aprendizaje tradicional.

Actividad 2: Test de conocimientos previos y glosario

En el primer encuentro después de determinar la estrategia a trabajar con el grupo, se realizó Los estudiantes presentaron el test de conocimientos previos (Anexo B) de forma individual en una hora de clase, posteriormente se realizó la socialización grupal de las respuestas al test con la participación de todos los estudiantes, identificando lo que conocen los estudiantes de la genética, obteniendo de forma más precisa el punto de partida para iniciar el trabajo con el grupo.

En la elaboración del glosario en el cuaderno conformado por palabras claves para abordar la temática, esta actividad consistió en la transcripción al cuaderno de los términos con su respectivo significado: ADN, Alelos, Cariotipo, Codominancia, Cromatina, Cromosoma, Diploide, Dominante, Entrecruzamiento, Especie, Fenotipo, Genes, Genotipo, Herencia, Heterocigótico, Homocigótico Núcleo celular, Recesivo, Transgénico, es importante indicar que cada uno de los términos fueron explicados por la docente por medio de clase magistral

que duró dos horas clase. A continuación, se observa el trabajo en el cuaderno del estudiante en la figura 3-1:

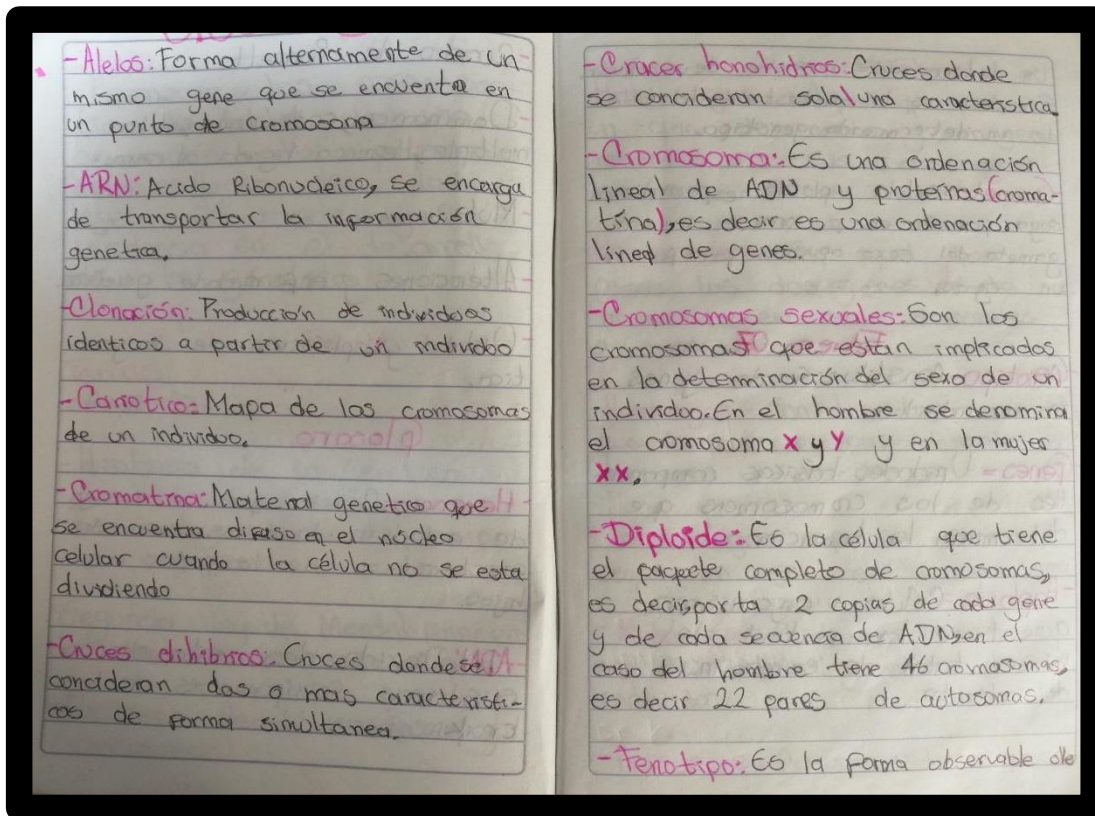


Figura 3-1. Glosario

Fuente: Elaboración propia.

3.1.2 Proceso de enseñanza

Actividad 3: Historieta de Gregorio Mendel

Teniendo en cuenta la biografía de Gregorio Mendel consultada por los estudiantes, la lectura tomada del portal <http://www.kids.csic.es/cientificos/mendel.html> y el concepto de herencia transcrito anteriormente en el cuaderno, los estudiantes organizados en grupos de cuatro, realizaron una historieta en donde dibujaron los momentos que ellos consideraron más representativos para el estudio de la herencia con un mínimo de cuatro viñetas (Figura 3-2). Los estudiantes realizaron el trabajo en dos horas clases, el cual se calificó en una

en escala de 1 a 5, posteriormente, se le entregó a cada equipo con su respectiva retroalimentación.

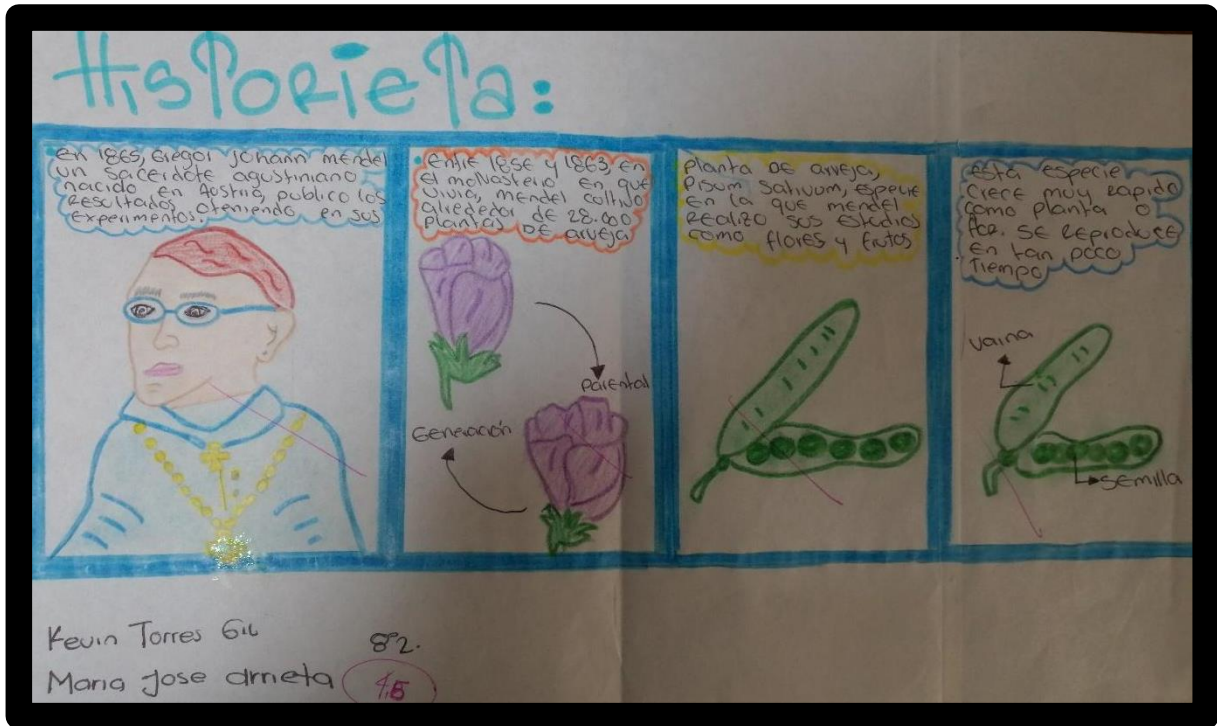


Figura 3-2. Historieta desde la estrategia de la enseñanza tradicional

Fuente: Elaboración propia.

Actividad 4: Clase magistral de factores hereditarios

Por medio de una clase magistral, en dos horas de clase, la docente explicó cada una de las estructuras que intervienen y contiene la información genética, núcleo, cromosomas, gen y ADN utilizando el diseño de un esquema representativo en el tablero (Figura 3-3), haciendo énfasis en la importancia de los factores hereditarios. Los estudiantes toman nota del esquema en el cuaderno.

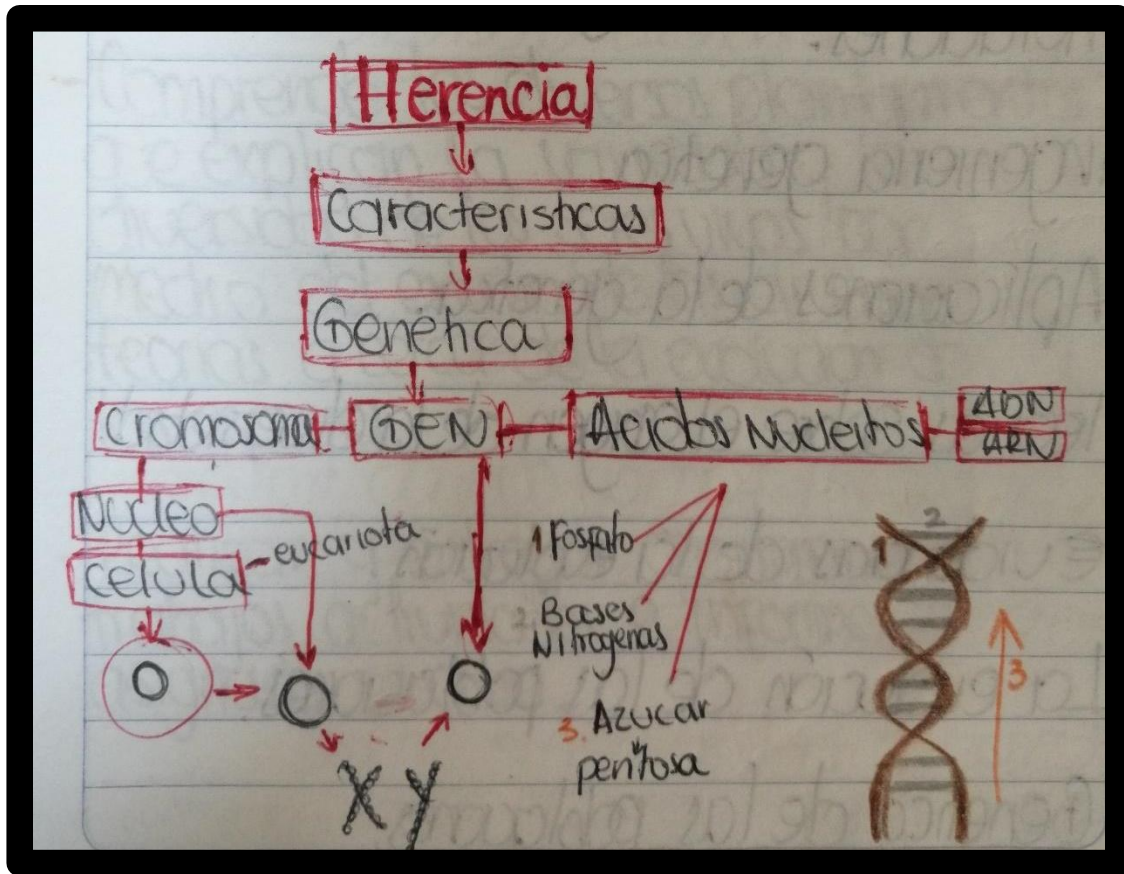


Figura 3-3. Esquema explicativo

Fuente: Elaboración propia.

Actividad 5: Clase magistral de explicación de las leyes de Mendel

Por medio de una clase magistral con una duración de cuatro horas clase y utilizando el tablero se explicó las leyes de Mendel con realización de ejemplos prácticos de aplicación de estas leyes, estos ejemplos contaron con la participación de los estudiantes en la solución de los mismos (Figura 3-3) y finalmente se utilizaron los cuadros de Punnet para concretar más la explicación.

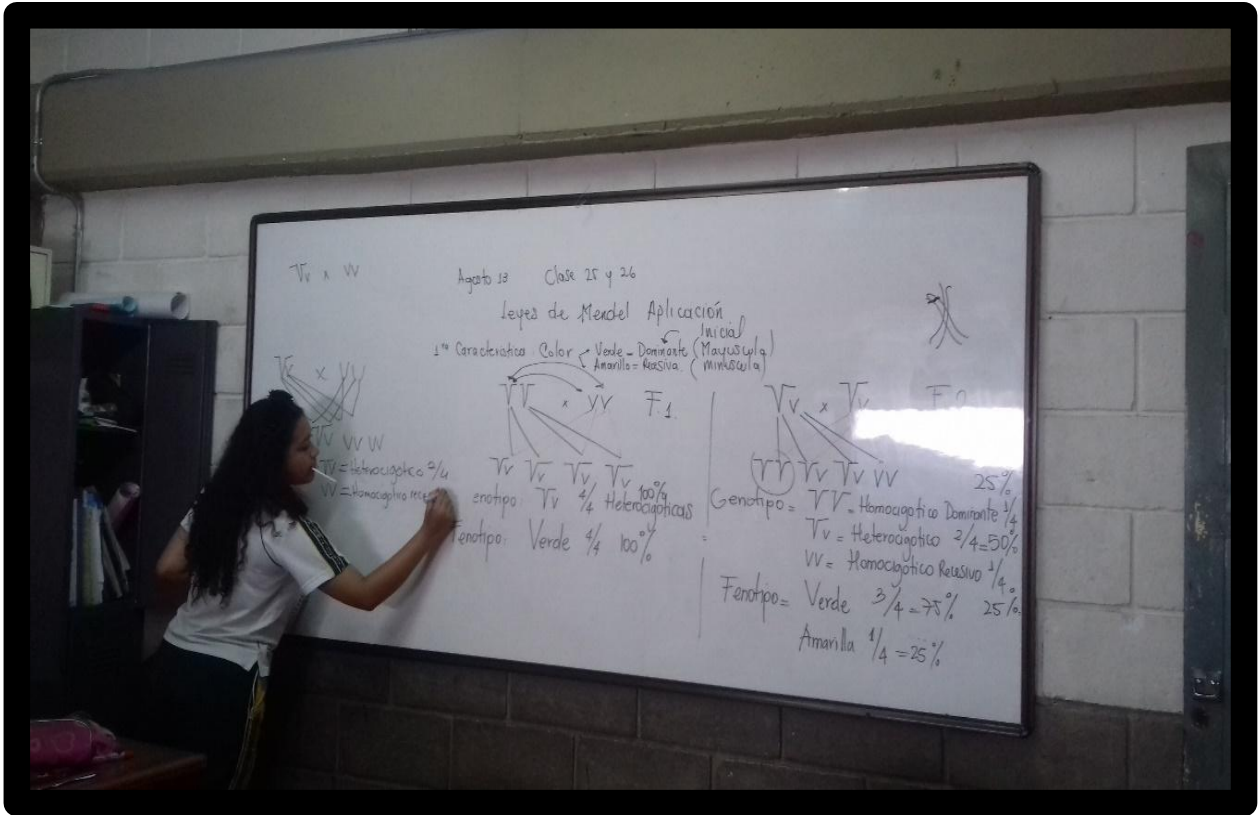


Figura 3-4. Clase magistral

Fuente: Elaboración propia.

Actividad 6: Taller de ejercicios de las leyes de Mendel y socialización

El taller de aplicación de las leyes de Mendel fue desarrollado por los estudiantes en sus cuadernos durante dos horas de clase y organizados en parejas (Figura 3-5 a y b) (ver Anexo C). Este taller estaba conformado por 10 ejercicios de solución de problemas y puntos de selección única respuesta, el cual se les entregó a los estudiantes en fotocopia. Para la solución del mismo, los estudiantes contaban con el acompañamiento docente durante todo el tiempo, posteriormente, se realizó la socialización del taller partiendo de las propias inquietudes y con la participación de los estudiantes.

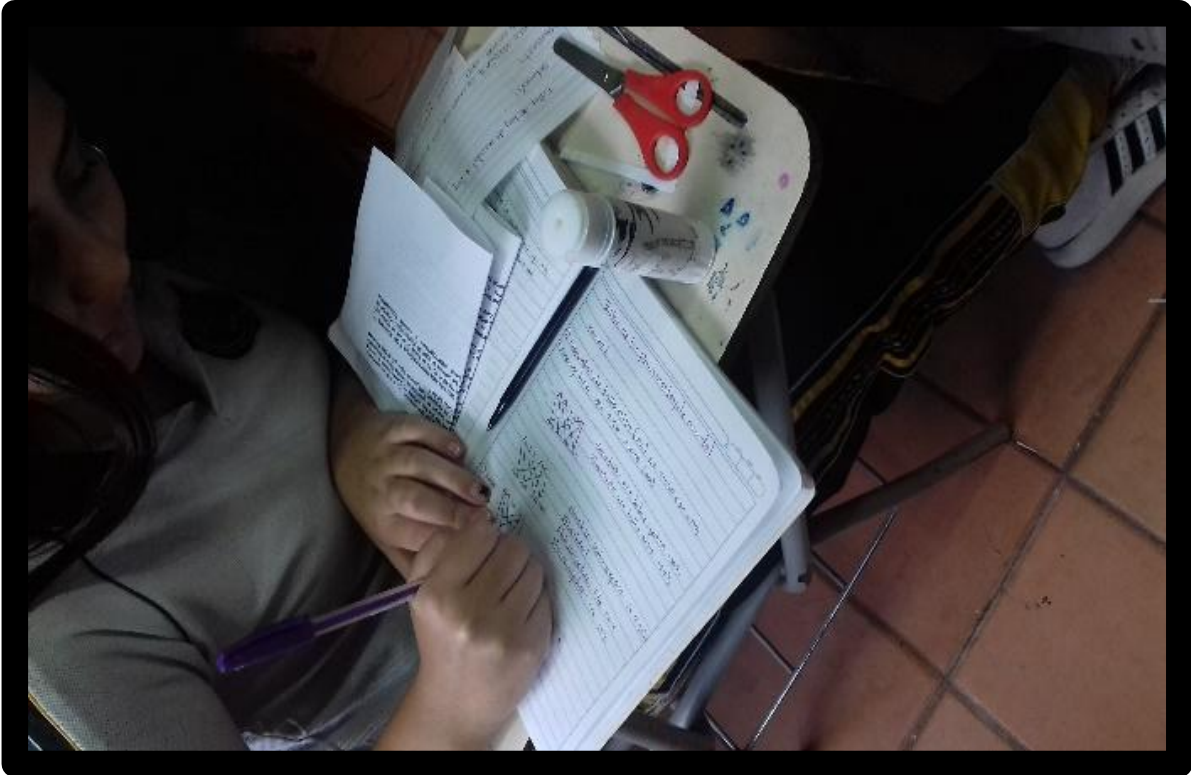


Figura 3-5a. Desarrollo del taller de las leyes de Mendel

Fuente: Elaboración propia.

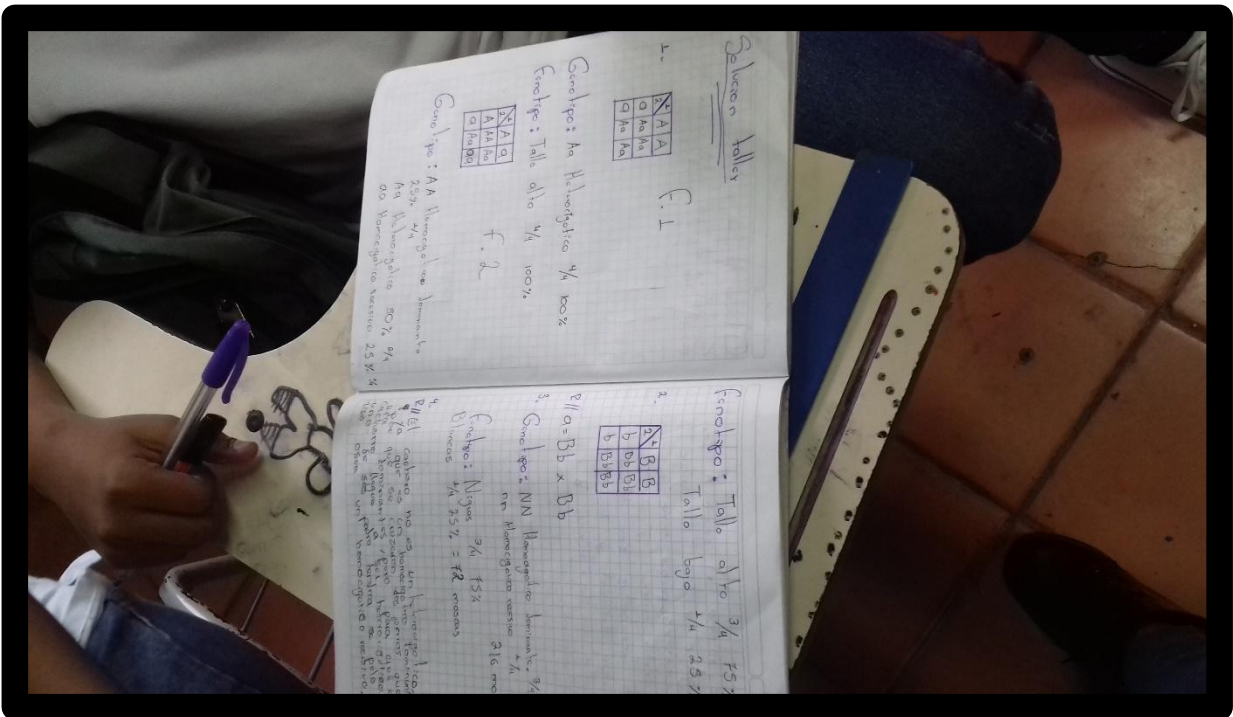



Figura 3-5b. Desarrollo del taller de las leyes de Mendel

Fuente: Elaboración propia.

Actividad 7: Examen escrito de las leyes de Mendel

Los estudiantes presentan un examen escrito en una hora clase (ver Anexo D) de forma individual de aplicabilidad de las leyes de Mendel temas explicados en las clases anteriores, los puntos del examen son dos ejercicios prácticos de cruces, uno de la primera ley de Mendel y el otro de Codominancia, el tercer punto son dos preguntas de respuesta abierta relacionadas con las características dominantes y recesivas (Figura 3-6 a y b). La finalidad de esta actividad es exigirle al estudiante máxima concentración y esfuerzo para la solución de ejercicios prácticos de la genética sin tener más apoyo que su propio conocimiento y por tanto que identifique que tanto aprendió del tema o que le falta.

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA JUVENIL NUEVO FUTURO GESTIÓN ACADÉMICA Y FORMATIVA	VERSIÓN 1
		CÓDIGO GAF-FO 016 FECHA: 16 - 03 - 2011
EXAMEN ESCRITO LEYES DE MENDEL		PÁGINAS: 1

NOMBRE: Juan José Villa Uribe GRADO: 8.2

Realiza los siguientes ejercicios teniendo en cuenta las leyes de Mendel:

1) Se cruza un conejo y una coneja negros con los siguientes genotipos: Nn para el macho y Nn para la hembra. Teniendo en cuenta que N es dominante para el pelaje negro y n para el pelaje gris. a) Hallar el genotipo de la descendencia b) Hallar el fenotipo de la descendencia c) ¿Cuál es la probabilidad de que en su descendencia tengan conejos de color gris?

10
10
20

Felicitaciones

N	n
N	Nn
n	Nn
n	nn

Genotipo: NN $\frac{1}{4}$ 25% Homo. dominante

✓ Nn $\frac{2}{4}$ 50% Heterocigotico

nn $\frac{1}{4}$ 25% Homo. recesivo

Fenotipo: Negro $\frac{3}{4}$ 75% - gris $\frac{1}{4}$ 25%

2) Responde:

a) ¿Qué diferencia hay entre fenotipo y genotipo?

✓ Que un genotipo son las cosas que no se pueden ver
Fenotipo lo contrario, es decir, lo que se puede ver

b) ¿Qué es la Codominancia?

✓ Cuando ambos genes dominan y con la
aparición del individuo o descendencia. (al dominar
ambos crean una característica).

Figura 3-6a. Examen escrito de las leyes de Mendel

Fuente: Elaboración propia.

3) En cierto ganado, el color del pelo puede ser rojo (homocigótico RR), blanco (homocigótico rr) o ruano (una mezcla de cabellos rojo y blancos; heterocigótico Rr). Con esta información responde:

- a) Cuando un toro rojo se aparea con una vaca blanca, ¿Cuál será el genotipo y el fenotipo de sus descendientes?

R	R
r	Rr
r	Rr

Genotipo: Rr $\frac{4}{4}$ 100% Heterocigótico
 Fenotipo: Ruano $\frac{4}{4}$ 100%

- b) De acuerdo con la pregunta anterior, si los descendientes de ese apareamiento se cruzan entre sí, ¿Cuál será el genotipo y el fenotipo de los descendientes?

R	R	r
R	RR	Rr
r	Rr	rr

Genotipo: RR $\frac{1}{4}$ 25% Homo. dominante
 Rr $\frac{2}{4}$ 50% Heterocigótico
 rr $\frac{1}{4}$ 25% Homo. recesivo
 Fenotipo: Rojo $\frac{1}{4}$ 25% - Ruano $\frac{2}{4}$ 50% - blanco $\frac{1}{4}$ 25%

- c) Si se cruzan un toro ruano con una vaca blanca, ¿Cuál es la probabilidad de que nazca un toro rojo?

R	r
r	Rr
r	Rr

La probabilidad llegaria hacer de 0%

Figura 3-6b. Examen escrito de las leyes de Mendel

Fuente: Elaboración propia.

Actividad 8: Test final de aprendizaje

Se aplicó una encuesta de 20 preguntas con selección múltiple con única respuesta (Anexo E), de forma individual en una hora clase, las preguntas del test con tienen ejemplos de aplicabilidad de las leyes de Mendel, Codominancia, Características dominantes y recesivas, historia de la herencia y factores hereditarios, lo que permitió medir el alcance de esta propuesta.

3.2 Estrategia didáctica propuesta para la implementación de las TICs y la práctica de laboratorio en la enseñanza de los conceptos básicos de genética

La estrategia didáctica está fundamentada desde el aprendizaje crítico social propuesto por Moreira y organizada en Unidades de Enseñanza Potencialmente Significativas, después de aplicar el test de aprendizaje (Anexo A) se seleccionó el grupo Octavo uno para implementar esta propuesta, conformada por diversas actividades que permiten la interactividad del estudiante con el aprendizaje de una forma más didáctica.

3.2.1 Actividades iniciales

Actividad 1:

Se aplicó el test de estilos de aprendizaje (Anexo A) a los estudiantes de forma individual en una hora de clase, lo que sirvió para determinar que con el grupo octavo uno se trabajara con esta estrategia enmarcada en el aprendizaje constructivista.

Actividad 2:

Los estudiantes presentaron el test de conocimientos previos (Anexo B) de forma individual en una hora de clase, posteriormente se realizó la socialización grupal de las respuestas al test con la participación de todos los estudiantes, identificando lo que conocen los estudiantes de la genética, obteniendo de forma más precisa el punto de partida para iniciar el trabajo con el grupo.

3.2.2 Proceso de enseñanza

Actividad 3: Historieta de Gregorio Mendel

Teniendo en cuenta la biografía de Gregorio Mendel consultada por los estudiantes, la lectura tomada del portal <http://www.kids.csic.es/cientificos/mendel.html>, el video <https://es.slideshare.net/elenaobg/breve-historia-de-la-gentica> y el concepto de herencia transcrito anteriormente en el cuaderno, en grupo de cuatro estudiantes, realizaron una historieta en donde dibujaron los momentos que ellos consideraron más representativos para el estudio de la herencia mínimo con cuatro viñetas (Figura 3-7), los estudiantes realizaron el trabajo en dos horas clases, él se calificó en una en escala de 1 a 5, posteriormente se le entrego a cada equipo.

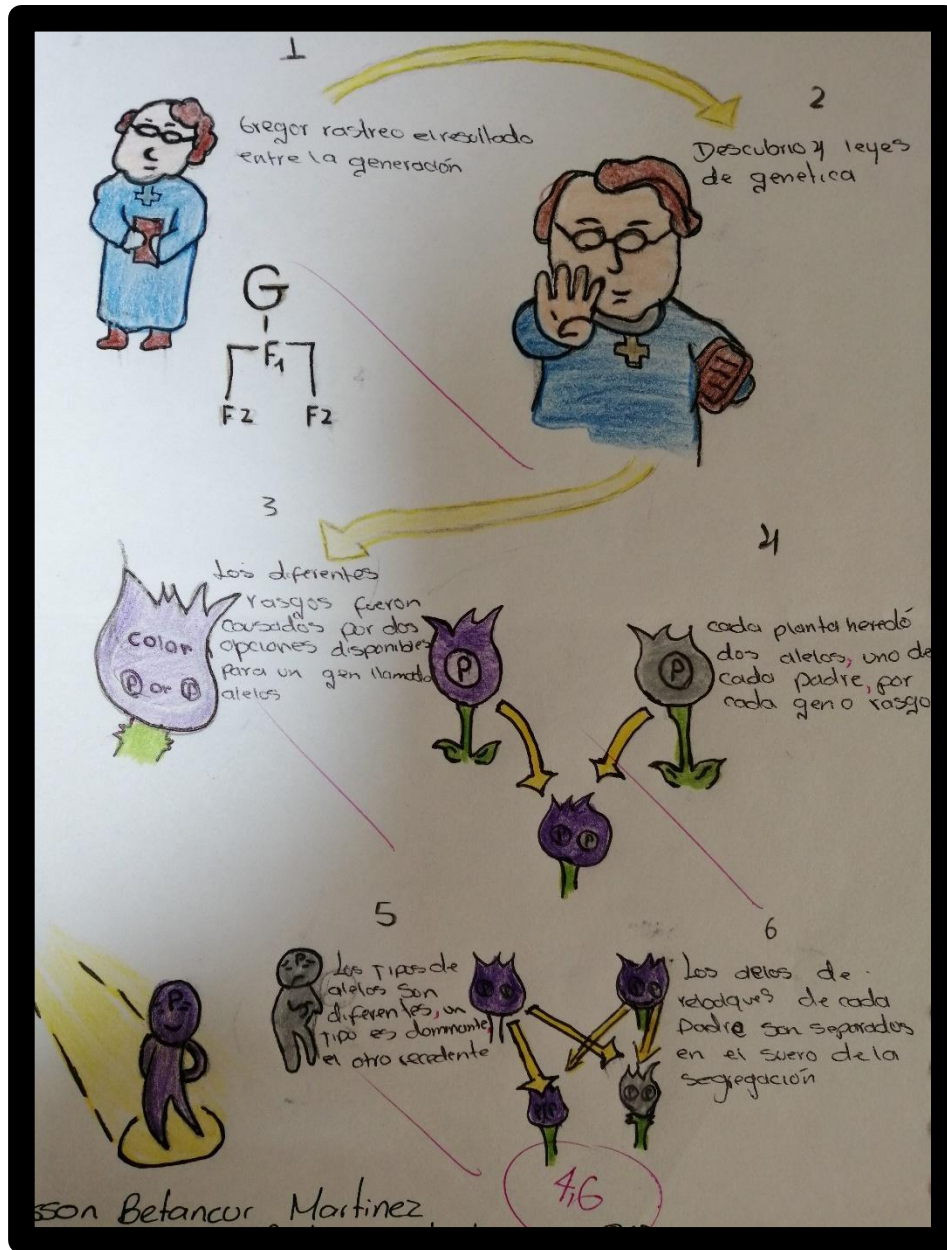


Figura 3-7. Historieta

Fuente: Elaboración propia.

Actividad 4: Esquema explicativo ¿Dónde está guardada la información heredada de los padres a los hijos? Y Diseño creativo de Cromosoma, Gen, ADN y ARN

Por medio de figuras realizadas con foamy del núcleo celular, cromosoma, célula, gen y ADN y con la participación de los estudiantes se realizó un esquema en el tablero colocando las figuras de tal forma que quedaran organizadas teniendo en cuenta su ubicación correcta

dentro de la célula e importancia de la estructura en el estudio de la genética y de los factores hereditarios para ellos se utilizó una hora clase, teniendo claro la disposición de los factores hereditarios se asignó la actividad del diseño creativo del Cromosoma, Gen, ADN y ARN, en grupos de tres estudiantes, elaboraron en dos horas clase la estructura del ADN con material comestible de forma creativa (Figura 3-8 a y b), indicando su conformación para posteriormente exponerla a sus compañeros.

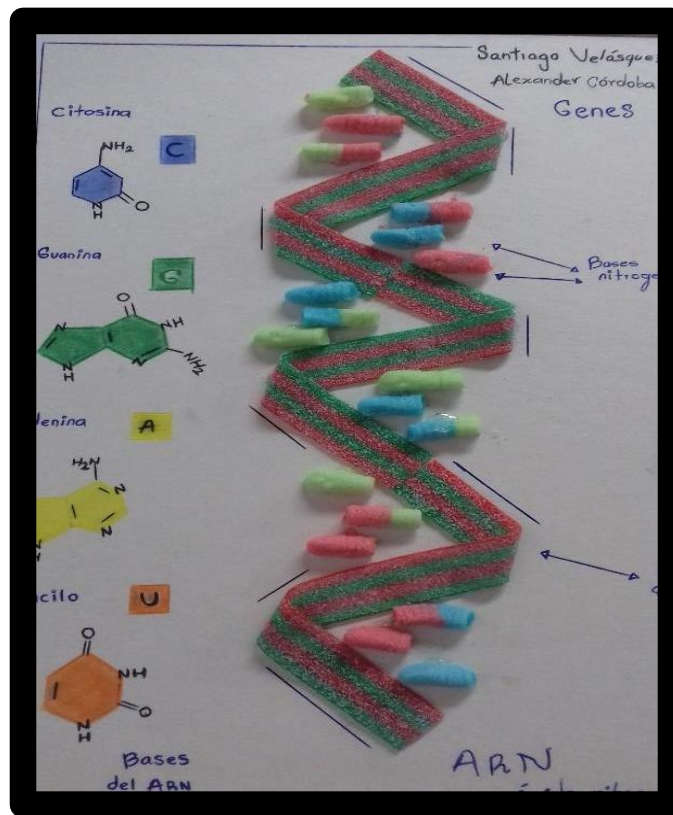


Figura 3-8a. Modelos creativos en material comestible

Fuente: Elaboración propia.



Figura 3-8b. Modelos creativos en material comestible

Fuente: Elaboración propia.

Actividad 5: ¿Qué son las leyes de Mendel?

Por medio de la observación del video: Genética experimentos de Mendel <https://www.youtube.com/watch?v=uMJjWEobz1o> tomado de la web, la presentación <http://iesbindef.educa.aragon.es/departam/webinsti/eso/4eso/heren.ppt> y con la intervención del profesor (Figura 3-9 a y b) se explicó las leyes de Mendel por medio de la aplicación de las mismas en la solución de ejemplos de genética de la vida diaria con la participación de los estudiantes durante la explicación.

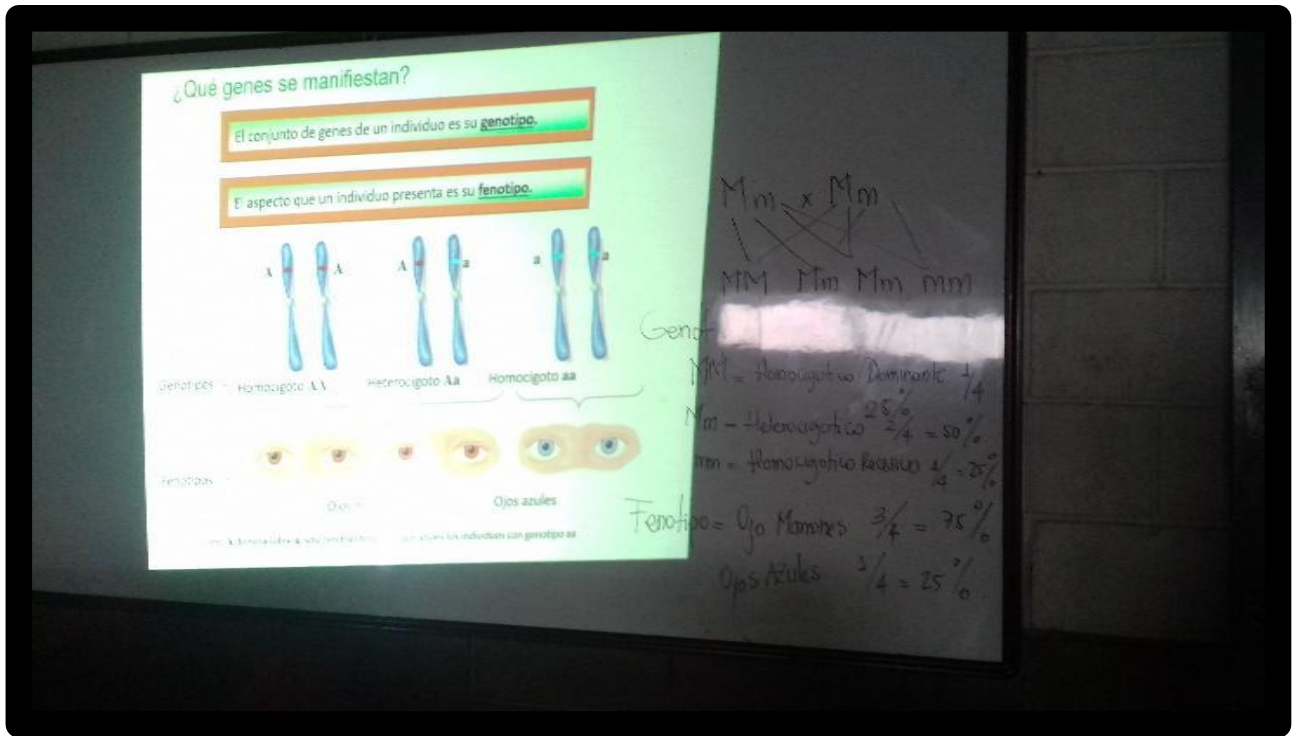


Figura 3-9a. Explicación de las leyes de Mendel

Fuente: Elaboración propia.



Figura 3-9b. Explicación de las leyes de Mendel

Fuente: Elaboración propia.

Finalizada la explicación los estudiantes organizados en grupo de tres realizaron la Ficha de características dominantes y recesivas (Anexo F), en la cual escribieron los caracteres dominantes o recesivos de cada uno de los ejemplos, (Figura 3-10 a y b) identificando la diferencia entre estos dos conceptos y su aplicabilidad en su entorno.

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA JUVENIL NUEVO FUTURO GESTIÓN ACADÉMICA Y FORMATIVA	VERSIÓN 1 CÓDIGO GAF-FO 016 FECHA: 16 - 03 - 2011
	FICHA DE CARACTERÍSTICAS DOMINANTES Y RECESIVAS	PÁGINAS: 1

NOMBRES: Alejandra Amaya Javerde Johana Parra Amariles Emanuel Marin 8.1

OBJETIVO: Identificar las diferencias entre características dominantes y recesivas por medio de estudio del fenotipo y el genotipo de la especie humana.
 DOCENTE: Diana Londoño España

ACTIVIDAD:

1. En equipo de tres estudiantes identifica las características dominantes o recesivas por medio del análisis de sus propios rasgos y escribe en el espacio correspondiente ejemplo de cada uno de ellos con su respectivo símbolo

El conjunto de genes de un individuo es su genotipo.

Aunque haya al menos dos genes (dos alelos) para cada carácter, no siempre se manifiestan los dos, ya que unos genes son **dominantes** y otros son **recesivos** (*). Cuando hay genes dominantes, los recesivos no se manifiestan. Así, una persona que tenga genes para el color de pelo negro, procedentes del padre, y para el color rubio, procedentes de la madre, será morena, ya que el gen dominante es el del color de pelo negro.

carácter dominante
rizo (Rr)

carácter recesivo
pelo liso (rr)

carácter dominante
codo (C)

carácter recesivo
sin codo (c)

(*): recesivo: alelo que no se manifiesta cuando hay otro dominante. Para que se manifieste un carácter recesivo, el gen para ese carácter tiene que estar presente en los dos cromosomas.

CARACTERÍSTICA	DOMINANTE		RECESIVA	
	Fenotipo	Genotipo	Fenotipo	Genotipo
Forma del cabello	Rizado	RR - Rr	Liso	rr
color de ojos	Ojos Color Café	CC - Cc	claros	cc
Lengua en U	doblada	UU - Uu	derecha	uu
Oreja con lóbulo	lobulada	Ll - Ll	Oreja sin lóbulo	ll
Color de la piel	Morena	MH - Mm	claro	mm
tipos de labias	Labios Guesos	GG - Gg	delgado	gg
Eslavura	Norma	NN - Nn	Enanismo	aa
color de pelo	Cabello Oscuro	OO - Oo	claro	oo
Grupo sanguíneo	A, B	AA - AO BB - BO CC - Cc	O	oo
forma de pulgar	Pulgar curvo		derecho	cc

Figura 3-10a. Ficha de características dominantes y recesivas

Fuente: Elaboración propia.

2. Realiza los siguientes cruces teniendo en cuenta la información dada:

P

Pelaje negro, rizado × Pelaje amarillo, lacio

F₁

Pelaje negro, lacio × Pelaje negro, lacio

F₂

¿Qué fracción de cachorros F₂ tienen pelaje amarillo y lacio?

a) Indica el fenotipo y genotipo de las características dominantes
 fenotipo pelaje negro-lacio
 genotipo NN^o Nn - Ll Ll

b) Indica el fenotipo y genotipo de las características recesivas
 fenotipo: Pelaje Amarillo-Rizado
 genotipo aa - ll

c) Indica el genotipo de cada uno de los perros y realiza los cruces
 Nn x Nn Ll x Ll

d) Responde la pregunta del dibujo.
 25%

P

RR × rr

gametos

R	r
R	Rr
r	Rr

F₁

100% color ROSA

F₁

Rr × Rr

gametos

R	r
R	RR
r	Rr
r	Rr
r	rr

25% : 50% : 25%

ROSA ROSA BLANCA

a) ¿Cómo explicas el hecho que aparezcan flores rosadas en el primer cruce?
 Por el genotipo heterocigoto

b) ¿Cómo se llama este evento genético?
 Codominancia

c) Indique la proporción genética para cada F
 f₁ = 100% heterocigoto
 f₂ = 25% Homocigoto dominante
 50% heterocigotos
 25% Homocigoto recesivo

Figura 3-10b. Ficha de características dominantes y recesivas

Fuente: Elaboración propia.

Para el desarrollo de la actividad 5 se utilizaron seis horas clases.

Actividad 6: Práctica de laboratorio

Se realizó la extracción de ADN en el laboratorio de la institución, utilizando la guía práctica de laboratorio tomada de <https://fisicayquimica.educarex.es/es/blog1/lecturas/item/407-75-experimentos-en-aula-i-fisica-y-matematicas-ii-quimica-y-biologia> con unas modificaciones (Anexo G), para la práctica los estudiantes se organizaron en grupos de 4 y con antelación se les solicitó a cada equipo de forma particular algunos materiales con el fin de obtener diferentes tipos de extracciones de ADN como de frutas: la fresa, banano, papaya y de célula animal como el caso del equipo que trabajó con hígado de pollo.

Durante la práctica algunos estudiantes del equipo realizaron cada uno de los pasos sugeridos en el desarrollo experimental (Figura 3-11 a y b) hasta obtener los resultados esperados (Figura 3-12 a y b), mientras otros miembros del equipo tomaban atenta nota de lo sucedido para solucionar posteriormente los resultados de la práctica en la guía de laboratorio (Figura 3-13). Esta práctica de laboratorio se realizó en dos horas clase.



Figura 3-11a. Procedimiento de extracción del ADN

Fuente: Elaboración propia.

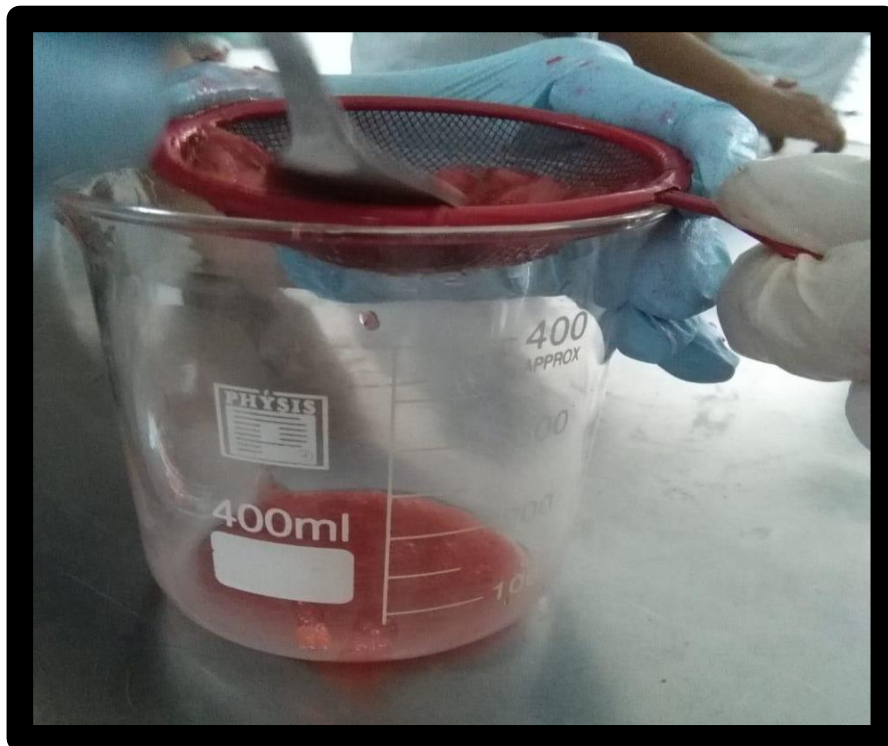


Figura 3-11b. Procedimiento de extracción del ADN

Fuente: Elaboración propia.



Figura 3-12a. Resultados de la práctica

Fuente: Elaboración propia.



Figura 3-12b. Resultados de la práctica

Fuente: Elaboración propia.

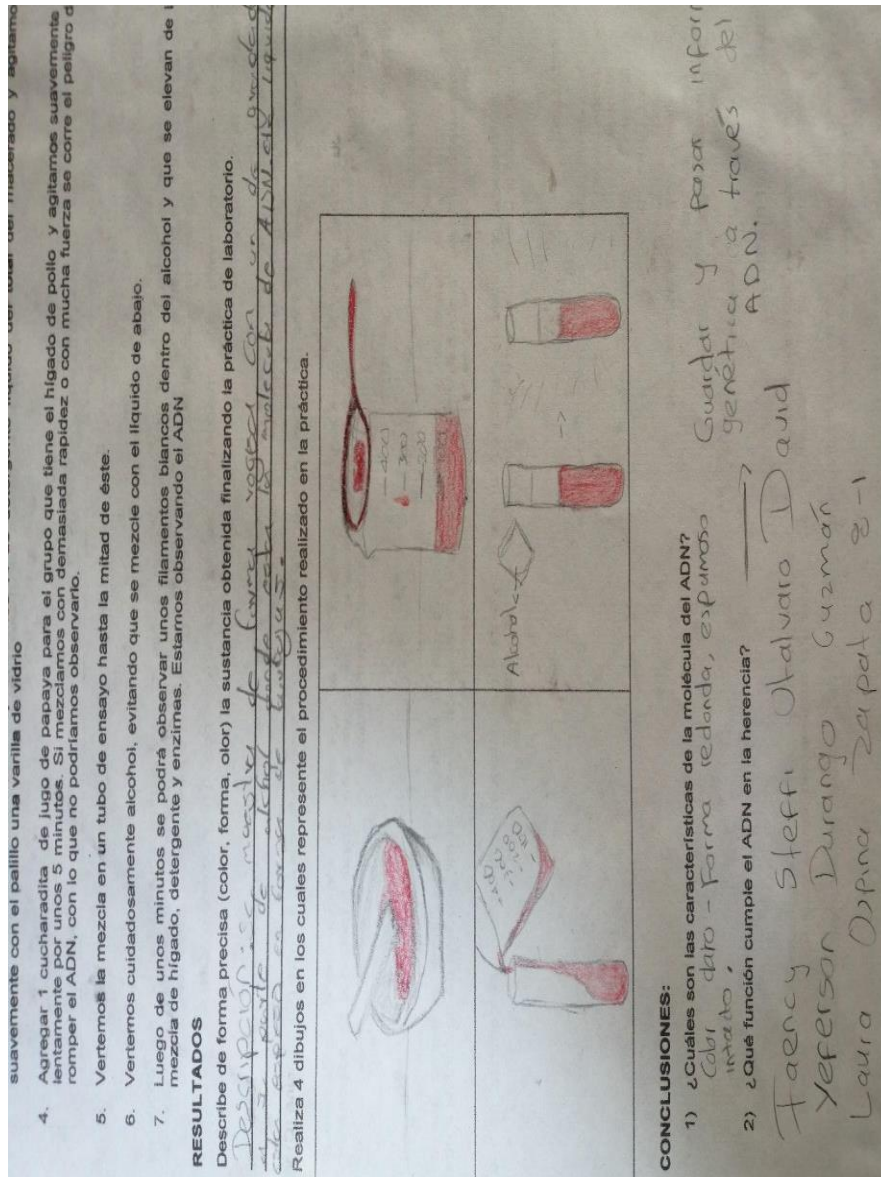


Figura 3-13. Informe de la práctica

Fuente: Elaboración propia.

Actividad 7: Wiki

Para el ingreso a la wiki <https://sites.google.com/unal.edu.co/herenciaygenetica/leyes-de-la-herencia-de-autoría-propia> (Figura 3-14) se realizó la matrícula de los estudiantes (Figura 3-15) utilizando sus correos de Gmail, esto se realizó desde el principio de la aplicación de la estrategia con el fin que la wiki cumpliera un papel continuo y duradero durante todo el

proceso de la implementación de la estrategia con los estudiantes, como fuente de consulta, elaboración de actividades y de repaso de la temática ya que los videos, lecturas y presentaciones utilizados en clase estaban en la misma y finalmente servir como herramienta evaluativa cuando los estudiantes desarrollaron el examen de la historia de la Herencia (Figura 3-16) y la encuesta de percepción de la wiki (Figura 3-17) información fundamental para retroalimentar los procesos de aprendizaje en esta temática en un futuro docente.

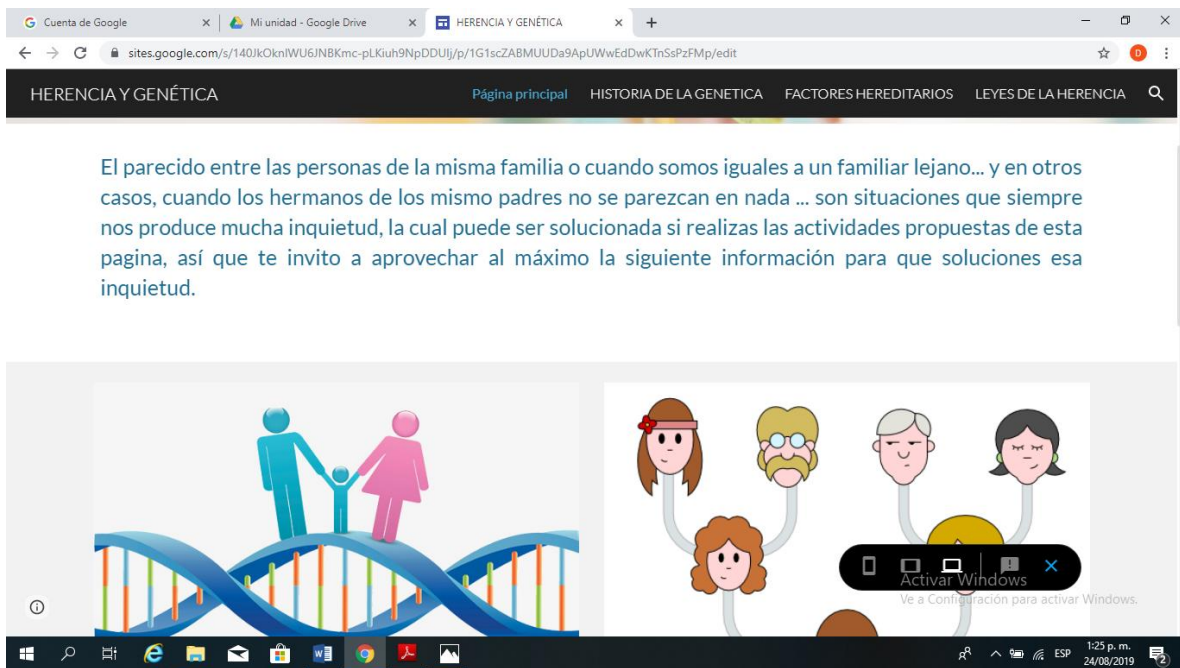


Figura 3-14. Página inicial de la Wiki

Fuente: Elaboración propia.

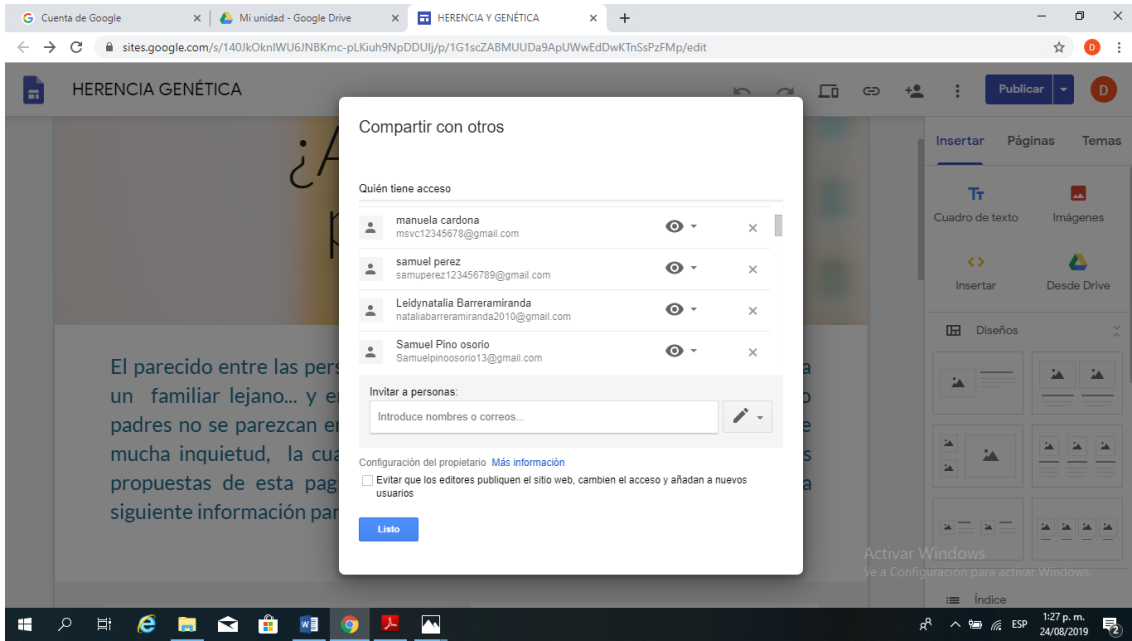


Figura 3-15. Matrícula de estudiantes a la Wiki

Fuente: Elaboración propia.

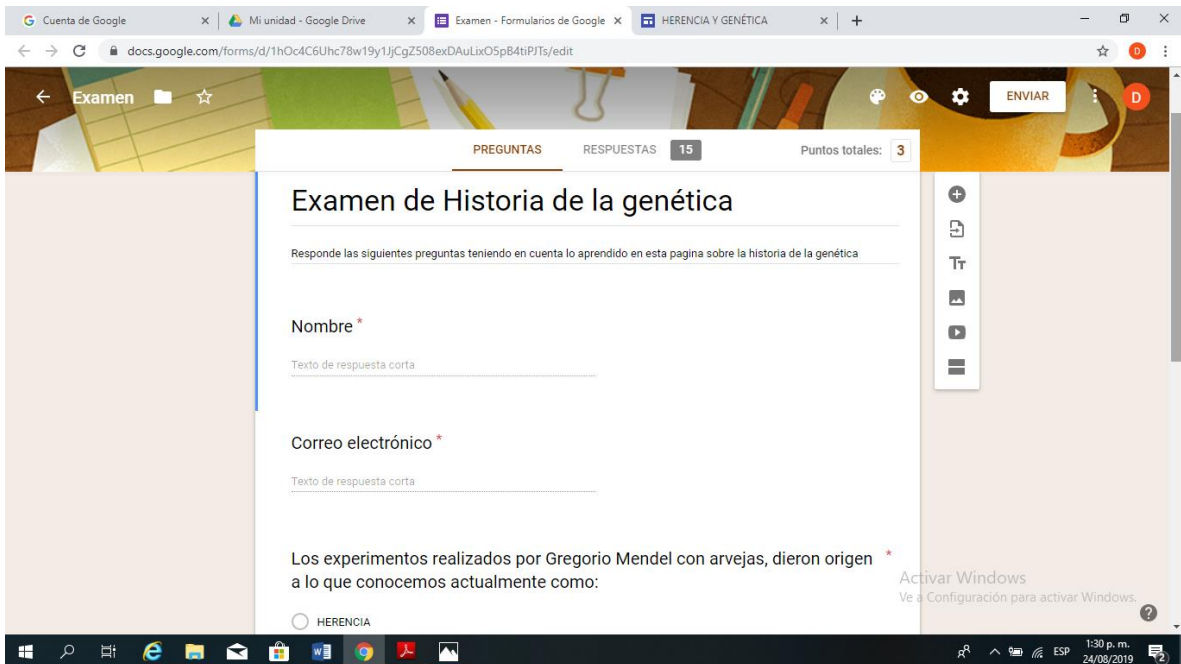


Figura 3-16. Examen de la historia de la genética

Fuente: Elaboración propia.

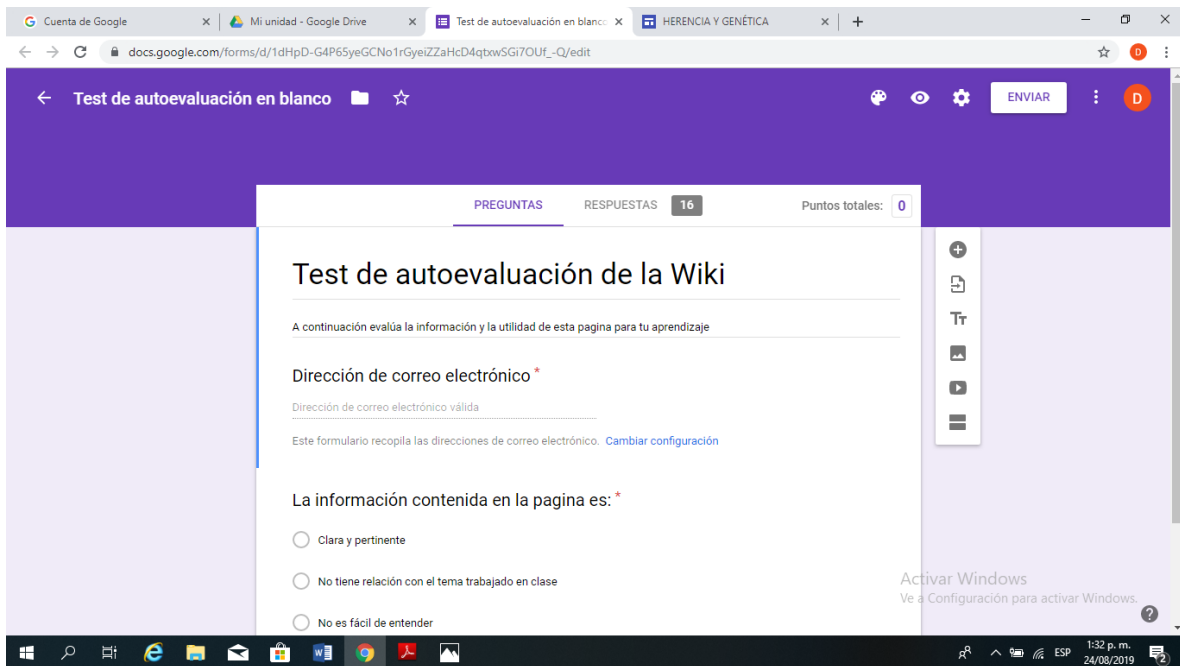


Figura 3-17. Test de evaluación de la Wiki

Fuente: Elaboración propia.

Actividad 8: Test final aprendizaje significativo

Se aplicó una encuesta de 20 preguntas con selección múltiple con única respuesta (Anexo E), de forma individual en una hora clase, las preguntas del test con tienen ejemplos de aplicabilidad de las leyes de Mendel, Codominancia, Características dominantes y recesivas, historia de la herencia y factores hereditarios, lo que permitió medir el alcance de esta propuesta.

4. CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Test de estilos de aprendizaje

Los resultados del test de aprendizaje se analizarán teniendo en cuenta por el doctor Rafael Basilio Rivera (2011), los estilos de aprendizaje están relacionados directamente con los sentidos propuesta trabajada por el Gobierno de Panamá, 2005, en la capacitación profesional como parte del Plan Nacional de Inclusión Educativa los clasifica en tres grandes grupos:

- *Aprendizaje visual:*

Las personas que utiliza el sistema de representación visual tiene más facilidad para absorber grandes cantidades de información con rapidez, visualizar ayuda a establecer relaciones entre distintas ideas y conceptos, cuando un estudiante tiene problemas para relacionar conceptos muchas veces se debe a que está procesando la información de forma auditiva o kinestésica.

Los estudiantes visuales aprenden mejor cuando leen o ven la información de alguna manera. En una conferencia, por ejemplo, prefieren leer las fotocopias o diapositivas a seguir la explicación oral, o, en su defecto, son estudiantes que prefieren tomar nota para poder tener algo que leer.

- *Aprendizaje auditivo:*

Cuando un estudiante aprende por representación auditiva lo hace de manera secuencial y ordenada. En un examen, por ejemplo, el estudiante visual que vea mentalmente la página del libro podrá pasar de un punto a otro sin perder tiempo, porque está viendo toda información a la vez. Sin embargo, el estudiante auditivo necesita escuchar su grabación mental paso a paso. Los estudiantes que memorizan de forma auditiva no pueden olvidarse

ni una palabra, porque no saben seguir. Es como cortar la cinta de un cassette. Por el contrario, alumno visual que se olvida una palabra no tiene mayores problemas, porque sigue viendo el resto del texto o de la información.

El sistema auditivo no permite relacionar conceptos o elaborar conceptos abstractos con la misma facilidad que el sistema visual y no es tan rápido. Sin embargo, el estudiante auditivo es hábil para el aprendizaje de los idiomas, y naturalmente, de la música y aprenden mejor cuando reciben las explicaciones oralmente y cuando pueden hablar y explicar esa información a otra persona.

- *Aprendizaje Kinestésico:*

Cuando el estudiante procesa la información asociándola a las sensaciones y movimientos del cuerpo, Su aprendizaje está asociado al sistema de representación kinestésico, los estudiantes que utilizan este tipo de aprendizaje necesitan más tiempo que los demás, lo que no se puede clasificar con falta de inteligencia, este tipo de personas pueden aprender una lista de palabras y olvidarlas al día siguiente, pero cuando uno aprende a montar en bicicleta, o hacer algo que involucre movimiento, nunca se le olvida. Una vez que sabemos algo con nuestro cuerpo, que lo hemos aprendido con la memoria muscular, es muy difícil que se nos olvide.

Los estudiantes kinestésicos aprenden cuando hacen cosas como, por ejemplo, experimentos de laboratorio o proyectos.

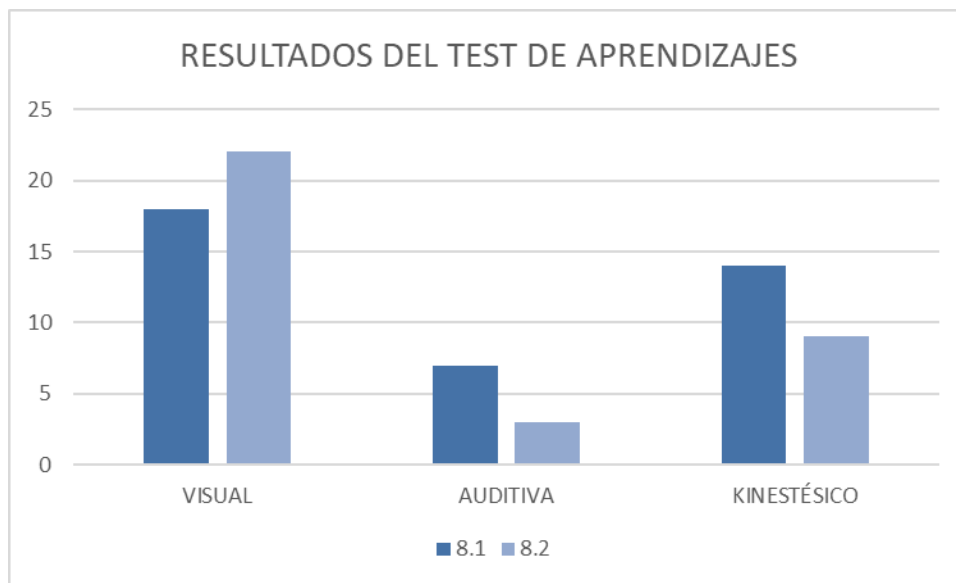
Teniendo claro la diferencia entre los tres estilos de aprendizaje abordados en esta propuesta, a continuación, se evidencia de forma detallada los resultados de la aplicación del test de estilos de aprendizajes en los grados Octavos de la institución educativa Juvenil Nuevo Futuro:

Tabla 4-1. Resultados del test de aprendizaje

GRUPO	VISUAL	AUDITIVA	KINESTÉSICO
8.1	46%	18%	36%
8.2	65%	26%	9%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 4-1. Resultados del test de aprendizaje



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla y gráfico 4-1 en los grados octavos de la institución educativa juvenil Nuevo Futuro encontramos estudiantes con los tres estilos de aprendizaje visual, auditivo y kinestésico, lo que confirmó la necesidad de la elección de un grupo control como lo plantea Méndez y Arteaga (2106), en su investigación de aprendizaje por enseñanza tradicional, con el fin de tener un referente para validar la efectividad de la propuesta, así se seleccionó el grupo de 8.2 por la marcada tendencia que presentó con el estilo de aprendizaje visual con un 65% con relación a un 26% de aprendizaje kinestésico y 9% de aprendizaje auditivo, para trabajar con ellos la estrategia didáctica para la

implementación de la enseñanza tradicional de los conceptos básicos de genética, implementado clases magistrales, talleres y exámenes escritos antes descritos que se relacionan directamente con este estilo de aprendizaje y en el grado 8.1 se trabaja con la Estrategia didáctica propuesta para la implementación de las TICs y la práctica de laboratorio en la enseñanza de los conceptos básicos de genética, por medio del desarrollo de una wiki, diseños creativos de diferentes estructuras con diversos materiales, observación de videos, realización de una práctica de laboratorio con el fin de propiciar en el estudiante ese movimiento que requiere para aprender, propuesto en este tipo de aprendizaje Kinestésico, aunque en los resultados no se evidencia una tendencia tan marcada para este estilo de aprendizaje solo con un 46% seguido del 36% del Kinestésico y 18% Auditivo se considera un grupo más heterogéneo en estilos de aprendizaje por lo tanto no sirve de grupo de control y mejor se aprovecha su diversidad para potenciar secuencias didácticas propuestas en la investigación de Arango (2013), como una alternativa de enseñanza con diferentes estrategias con el fin de llegar al estudiante y motivar su aprendizaje.

4.2 Test de conocimientos previos

El test de conocimientos previos se le aplico a los dos grupos de octavo de la institución, con el fin de conocer el grado de apropiación de la temática de genética por parte de los estudiantes, con preguntas abiertas y de selección múltiple con única respuesta, obteniendo unos resultados muy similares en ambos grupos lo que es positivo para la implementación de estas dos estrategias educativas lo que permite medir más fácil el alcance de la propuesta y si los estudiantes si aprendieron de genética, pero desafortunadamente ese resultado no es tan bueno para el estudiante por que indica que sus conocimientos previos en genética están en un nivel bajo como se puede observar en la tabla y gráfico 4-2 en los dos grupos fue mayor el porcentaje de desacierto que de aciertos, teniendo en cuenta que las preguntas partieron de la cotidianidad del estudiante.

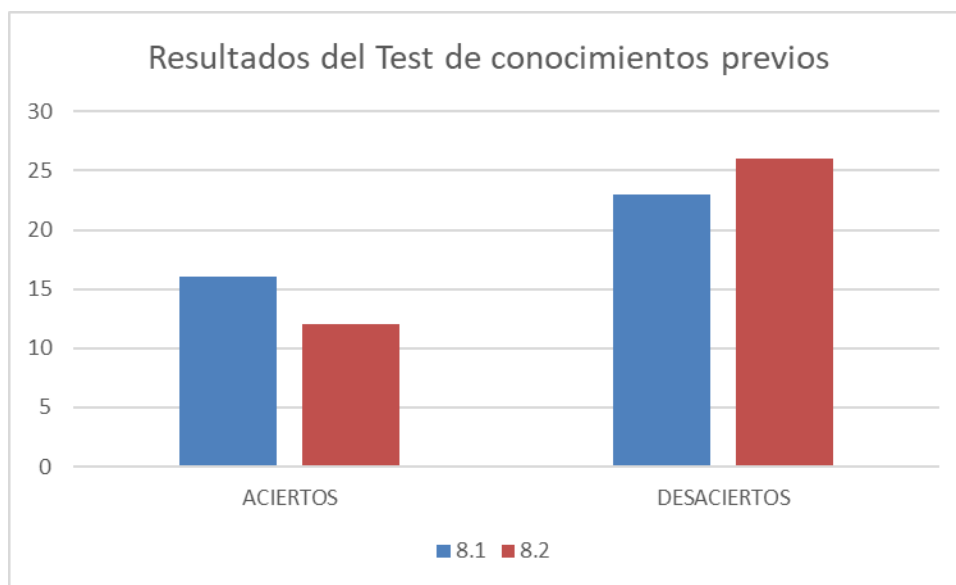
El grupo 8.1 obtuvo en general un 42% en aciertos en el test de conocimientos previos y el grupo 8.2 obtuvo un 32 % de acierto en el mismo, como se puede apreciar en el gráfico 4.3, de esta manera en el grupo 8.1 se espera mejor comprensión de la temática porque presentan un mejor resultado en el test.

Tabla 4-2. Resultados del test de conocimientos previos

GRUPO	ACIERTOS	DESACIERTOS
8.1	16	23
8.2	12	26

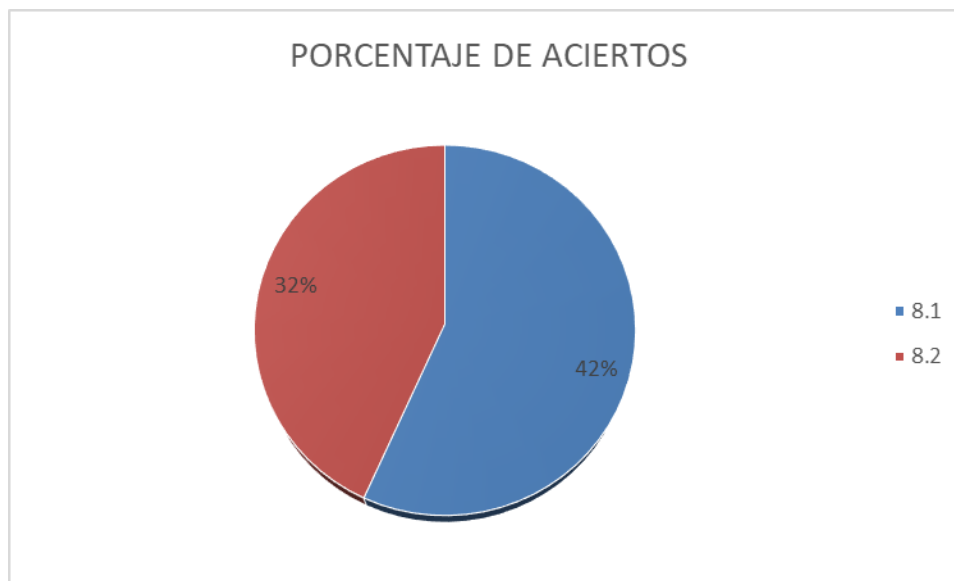
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 4-2. Resultados del test de conocimientos previos



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 4-3. Resultados del test de conocimientos previos en %



Fuente: Elaboración propia.

4.3 Vivencia en el aula

La educación es una función social transformadora que necesita ser innovadora y cambiante, cuando el docente se atreve hacer algo nuevo en el aula de clase es porque quiere y siente la necesidad de generar en sus estudiantes nuevas emociones y conocimientos, sin embargo a veces el quehacer docente se vuelve monótono, rutinario y con esta nuevas generaciones tan interactivas difícilmente logramos llegar a ellos, sin embargo con la implementación de las dos estrategias anteriormente descritas se logró generar en los estudiantes una inquietud por la temática, un querer conocer sobre de donde se originan esos rasgos característicos de la familia, en que parte, estructura o lugar del cuerpo, está la información genética, todo esto evidenciado en los trabajos elaborados con muy buena disposición y en las participaciones en las clases durante los momentos de socialización y retroalimentación por parte de los estudiantes, sin embargo considero importante a continuación hacer un análisis más preciso de las vivencias en el aula en cada una de las estrategias implementadas con el fin de conocer en detalles el alcance de las propuestas orientadas desde diferentes modelos educativos pero con igual número de actividades.

En la estrategia didáctica propuesta para la implementación de la enseñanza tradicional de los conceptos básicos de genética, se implementaron 8 actividades en las cuales hubo excelente participación por parte de los estudiantes, el grupo 8.2 es un grupo conformado por estudiantes que se dispersan fácilmente, lo que conlleva a ser concreto y eficaz en las explicaciones, pero que dan respuesta fácilmente a lo propuesto, así durante la actividad del diseño del glosario se logró captar su atención con algo de dificultad cuando se daba la explicación de forma verbal de cada concepto después de cada transcripción, sin embargo al final fue algo difícil porque era muy repetitiva y memorística la actividad, lo que conlleva a que los estudiantes al final no mostraron tanto interés. En la actividad del diseño de la historieta los estudiantes elaboraron el trabajo con creatividad y responsabilidad se esmeraron por entregarlos bien organizados, los estudiantes asimilaban fácilmente los momentos más representativos de los experimentos de Gregorio Mendel pero no lograron hacer conexión con la importancia para el estudio de la genética actual, ya que solo tenían de apoyo una lectura mientras esta misma actividad en el grupo 8.1 se logró una interpretación mejor, considero que fue porque tenían más ayudas pedagógicas para la realización de la misma, posteriormente en las clases magistrales los estudiantes perdían fácilmente la atención porque solo era la docente quien tenía el poder de la palabra y por ende el conocimiento, durante las explicaciones de las leyes de Mendel se mostraron preocupados por los cruces, cuadros y valores numéricos que en los ejercicios aparecían como los fraccionarios y porcentajes, en ese momento se notó aún más la preocupación, por consideraron que eso era tema del área de matemáticas, posteriormente en el desarrollo del taller los estudiantes logran solucionar dudas frente a las leyes de Mendel por que contaron con la ayuda de sus compañeros, a veces los estudiantes le entienden más fácil a su compañero de clase que al profesor y en esta temática pasa muy frecuente esto, finalmente en el examen escrito los estudiantes no se sienten muy preparados para la prueba teniendo en cuenta que se les realizó socialización del taller.

De forma contraria en la estrategia didáctica propuesta para la implementación de las TICs y la práctica de laboratorio en la enseñanza de los conceptos básicos de genética los estudiantes se notaron más tranquilos, seguros de sus capacidades en el momento de dar respuesta en cada una de las actividades, durante el diseño de la historieta los estudiantes lograron hacer una relación de la importancia de los trabajos de Mendel con la genética actual, situación plasmada en algunas historietas, en el diseño creativo del ADN y los cromosomas con material comestible, los estudiantes manifestaron agrado por este tipo de

actividades que los sacan de lo común utilizado en el aula de clase, lo que les permite aprender de forma más significativa. En la explicación de las leyes de Mendel los estudiantes se mostraron interesados por conocer el genotipo y fenotipo de la descendencia en el ejemplo utilizado para ello, sin embargo cuando aparecen los valores numéricos algunos estudiantes manifiestan de igual forma preocupación pero no de forma tan generalizada que en el grupo 8.2, sin embargo los demás estudiantes reaccionaron positivamente por que ya habían teniendo contacto con esta información por el acceso a la wiki, y por ende se les facilito la comprensión de las misma, de igual manera se logró complementar la respuesta a esta inquietud con la realización de la ficha de características dominantes y recesivas, la cual solucionaron en equipos teniendo la precaución de organizar los grupos con estudiantes que tuvieran la inquietud con otros que ya ingresaron a la wiki. Ahora teniendo en cuenta la wiki considero que este fue un gran acierto como herramienta didáctica para esta estrategia, los estudiantes tenían acceso a la información desde antes de ingresar a la clase, lo que en su mayoría de estudiantes hicieron visitar el lugar web, porque esto hace parte de su cotidianidad interactuar con el celular o el computador a diario, lo que permitió que así fuera por curiosidad entraran a la misma y por lo menos se dieran por enterado en que estamos en la clase de ciencias, de igual forma la realización de actividades en la misma motivo más al estudiante a aprender sobre la temática, lo que se evidencia en el registro de realización de las actividades de los estudiantes, sus comentarios en clase y sus preguntas a través del correo.

Finalmente, en esta estrategia se realizó la práctica de laboratorio en términos de orden y colaboración entre los grupos, el trabajo en este espacio fue significativo para ello por que pocas veces en su vida escolar han trabajado en un laboratorio y con la obtención de resultados visibles al final como paso con la obtención de las fibras de ADN en la mayoría de los grupos, trabajaron siguiendo hasta de forma rigurosa el procedimiento, realizando el informe con propiedad y coherencia.

4.4 Test final aprendizaje significativo

Al finalizar de implementar la estrategia enseñanza- aprendizaje de los conceptos básicos de la genética en ambos grupos los estudiantes presentaron el test final de aprendizaje, igual para todo el grado octavo, con el fin de evaluar el alcance de la propuesta, el cual está

conformado por 20 preguntas todas de selección múltiple con única respuesta (Anexo E) del cual se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 4-3. Resultados del test final de aprendizaje

GRUPO	% Aciertos
8.1	68%
8.2	51%

Fuente: Elaboración propia.

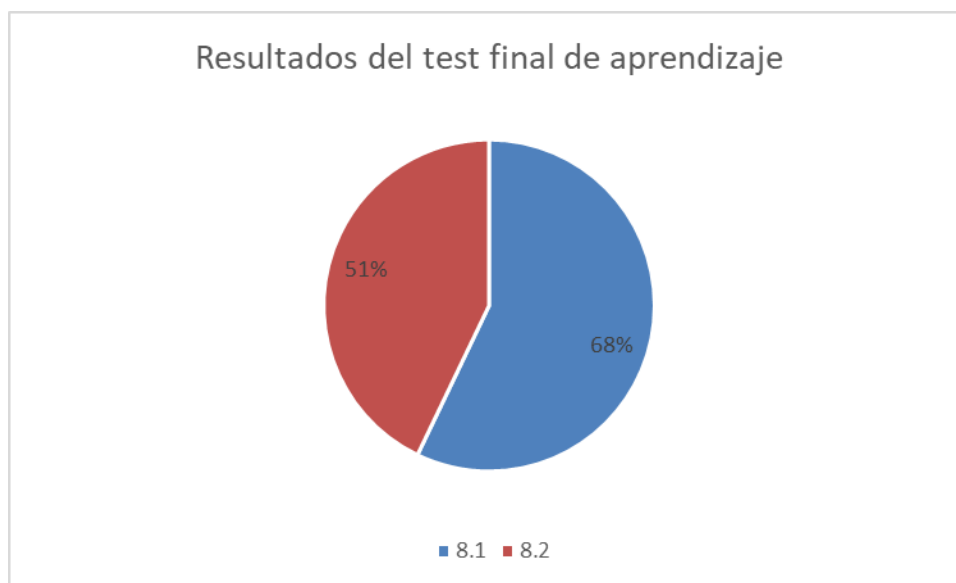


Gráfico 4-4. Resultados del test final de aprendizaje

Fuente: Elaboración propia.

En los resultados de la aplicación del test de aprendizaje se puede evidenciar tanto en la tabla 4-3 y gráfico 4-4, que efectivamente en el grupo 8.1 hay una mejor apropiación de los conceptos básicos de la genética con un total de 535 aciertos de 780 preguntas, en conclusión un porcentaje de aciertos del 68% con relación a grupo 8.2 que obtuvieron un número de 342 acierto de 680 preguntas es decir con un porcentaje de 51%, lo que evidencia la pertinencia de la implementación de la estrategia enseñanza – aprendizaje para la implementación de las TICs y la práctica de laboratorio en la enseñanza de los

conceptos básicos de genética, logrando mejorar el conocimiento por parte de los estudiantes de la temática si se tiene en cuenta los resultados del test de conocimiento previos (Gráfico 4-3) en el cual los estudiantes de 8.1 obtuvieron un porcentaje de 42%, lo que mejoró en un 24% sus conocimientos de genética, sin embargo es importante resaltar que de igual forma se obtuvieron resultados positivos con el grado 8.2 que aunque tiene un porcentaje de aciertos del 51% en la prueba final comparándolo con el teste de conocimientos previos (Gráfico 4-3) lograron una diferencia del 19% pasando del 32% al 51% de apropiación de los conocimientos básico de la genética, lo que permite considerar que definitivamente en la educación cualquier estrategia que se implemente en los estudiantes desde que sea orientada con sentido de pertenencia del docente puede generar una transformación en el conocimiento, confirmando así los resultados obtenidos en la investigación de Ibáñez (2017), es indispensable en la educación potenciar el desarrollo profesional de los docentes de Secundaria y mejorar la calidad de la enseñanza.

4.5 Análisis de resultados

La educación es transformadora y por ende el docente deben estar siempre dispuesto al cambio por medio de una transformación continua partiendo desde el salón de clase hasta toda la dinámica institucional por medio de la innovación de las práctica educativas no solo implementando las TICs sino incentivando el pensamiento crítico, interviniendo en el contexto participativo y generando un aprendizaje grupal (creando una comunidad de trabajo educativo) mejorando de igual forma las relaciones que existen entre docentes y estudiantes (García, 2010).

Nos equivocamos, por tanto, cuando concebimos la innovación como el proceso de utilizar las TIC, mientras seguimos haciendo lo mismo con los nuevos recursos tecnológicos. Debemos innovar utilizando los logros que van consiguiendo la pedagogía y la psicología unidas al uso de las nuevas herramientas tecnológicas. Innovar no es un proceso sencillo, requiere de algún tiempo y mucha constancia para que pueda hacerse realidad (García, 2010, p. 1).

Y es entonces en ese proceso de innovación donde resultan un sinnúmero de propuestas educativas para mejorar la enseñanza como esta, enfocada al mejoramiento del

aprendizaje de conceptos básicos de la genética, en la cual se obtuvo resultados positivos no solo teniendo en cuenta el objetivo conceptual de que aprender genética, evidenciado en los porcentajes obtenidos en el test final de aprendizaje aplicado a cada grupo anteriormente descrito, lograron confirmar los resultados de otras investigaciones relacionadas con la temática como la de Burbano y Vargas (2014), con relación a la importancia de realizar un proceso de control ejecutivo, planeación, supervisión y evaluación de las habilidades cognitivas con el fin de evidenciar sus aprendizajes, pero más que el avance en el componente cognitivo los resultados de esta propuesta van más allá porque se propició la posibilidad de demostrarle al estudiante que él hace parte del desarrollo de la clase al involucrarlo en todas las actividades y efectivamente esto se logró independiente de la estrategia utilizada sea desde lo tradicional o las TICs y uso del laboratorio, el simple hecho de partir con la explicación de la temática de la genética de hechos cotidianos del estudiante ya marco la diferencia porque cuando los estudiantes aprenden cosas en la vida cotidiana por ellos mismos, ese aprendizaje cotidiano tiene éxito porque tiene sentido para el estudiante, no es impuesto, esa fuerza interna de curiosidad los impulsa a aprender. Una propuesta innovadora de la educación parte de concebir el proceso de educación como un proceso de desarrollo de potencial, en el cual el estudiante pasa de ser objeto de la enseñanza a convertirse en sujeto de aprendizaje, más que un proceso de transmisión de información, preparar a los estudiantes para la vida y no para los exámenes (García, 2010).

Sin embargo en la propuesta fue necesario implementar exámenes y test para tener un dato cuantitativo y poder dar un resultado más preciso y medible, de su pertinencia y de esta manera la propuesta desde la implementación de las TICs y el uso del laboratorio obtuvo mejores resultados para el aprendizaje de la genética, del 100% de los estudiantes el 68% logran identificar esta temática y la relación que tiene con su cotidianidad, lo que confirma los resultados de otros estudios realizados bajo esta misma línea mencionados anteriormente, se comprueba que con la aplicación de diversas estrategias de enseñanza se obtienen mejores rendimientos académicos en los estudiantes, pues en su estructura cognitiva se da un aprendizaje significativo en contraste con el uso de las metodologías didácticas tradicionales (Arango, 2013) lo que no sugiere que se deba dejar a un lado la propuesta de enseñanza tradicional por el contrario hay en algunas estrategias que siguen siendo útiles, lo que denomina Rosell (2002), enseñanza integrada y esto se logró evidenciar en el 51% de estudiantes de 8.2 que logran reconocer los conceptos básicos de

la genética desde la enseñanza tradicional, lo que confirma la necesidad de la educación actual, un docente transformador (García, 2010).

De igual forma con esta propuesta se pudo evidenciar la importancia de implementar la wiki como estrategia de fortalecimiento cognitiva y de autonomía en el estudiante, la utilidad de las wikis en el ámbito educativo van más allá de fuentes de información, la colaboración y la creatividad que implican, las vuelven herramientas didácticas con gran valor para la educación, ya que proveen de grandes oportunidades para el aprendizaje basado en la interactividad y autenticidad que implica el trabajo en comunidad (Jung, 2008). El grupo 8.1 era el único octavo que tenía acceso a este medio las veces que considerada necesario, en el cuál había diversas actividades complementarias que le sirvieron de repaso, siendo de libre decisión su realización, a pesar de esto se observó buena participación en los exámenes y actividades virtuales en un 80% evidenciado en los registros de acceso a la plataforma lo que contribuyo en este grupo para una mejor apropiación de la temática de genética.

Finalmente, el trabajo de laboratorio favorece y promueve el aprendizaje de las ciencias específicamente de la genética en esta propuesta, pues le permite al estudiante cuestionar sus saberes y confrontarlos con la realidad. Además, el estudiante pone en juego sus conocimientos previos y los verifica mediante las prácticas (López y Tamayo, 2012). La actividad experimental no solo debe ser vista como una herramienta de conocimiento, sino como un instrumento que promueve los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales que debe incluir cualquier dispositivo pedagógico (Osorio, 2004). Así de esta forma la práctica de laboratorio de extracción de ADN se convirtió en una valor agregado de esta propuesta de enseñanza porque en las investigaciones que sirvieron de soporte para el diseño de esta estrategia no tiene en cuenta este componente fundamental para el desarrollo conceptual de los estudiantes del grado 8.1, en la cual los estudiantes participaron activamente y sirvió de base para la interrelación de conceptos como herencia y ácidos nucleicos evidenciado en el informe de laboratorio realizado por los estudiantes.

5. CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Las características de un buen docente serían principalmente: la motivación, gusto por aprender, replantear sus conocimientos, colocar en duda su práctica pedagógica cada día haciéndose revisión y autoevaluación de sus avances en el que hacer y así poder evaluar que ha hecho por el estudiante en cuestión del aprendizaje, retomando de esta manera lo propuesto por la pedagogía crítica (Moreira, 2010). así con la implementación de esta propuesta, puedo concluir que gran parte del aprendizaje de los estudiantes y de su proceso educativo está en manos del docente cuando el docente se preocupa por innovar, redescubrir estrategias, reutilizar actividades logra generar en los estudiantes esa interacción comunicativa, es decir, la necesidad educativa fundamental de analizar, comprender, interpretar y transformar los problemas reales que afectan a una comunidad en particular, transformando contextos sociales y así poder interactuar en la realidad del estudiante convirtiendo el aprendizaje en algo que parte de la cotidianidad del estudiante y no como algo completamente ajeno a él, por lo tanto el profesor de calidad tendrá la capacidad de incentivar en los estudiantes la utilización de los conocimientos para la solución o comprensión de sus situaciones cotidianas.

De esta forma más que concluir sobre las actividades, estrategias y de un área particular me permito concluir con una reflexión que me genero todo el diseño de este trabajo y la implementación del mismo como la mayor conclusión: un maestro de calidad debe de creer en él mismo y creerse el cuento de su labor lo importante y significativa que es para la formación, transformación y mantenimiento de la sociedad, como lo plantea Ken Robinson (2013) en sus conferencias y artículos: “No se puede mejorar la educación si no se eligen personas estupendas para enseñar” capaces de generar una revolución educativa con innovación y uso de la diversidad de talentos rompiendo con la idea de linealidad que afronta la educación en Colombia, con el cual no se está permitiendo un verdadero

aprendizaje sino que continuamos educando si se puede decir niños rezagados sin diversidad y conformados con lo poco que se les brinda en la escuela, dándole solo dos opciones o continua con este proceso que no le genera curiosidad o simplemente decide desertar del sistema educativo. Se necesitan maestros de calidad y convencidos de los principios educativos fundamentales, para transformar la práctica pedagógica, es decir incentivar la curiosidad, trabajar con la diversidad de talentos, por que enseñar no es transmisión de información, enseñar debe ser creativo, por lo tanto un buen maestro guía, estimula, provoca e involucra, convirtiéndose la educación en un poder para despertar y desarrollar la creatividad, es decir incentivar en los estudiantes el desarrollo de su propio yo con toda la diversidad que esto implica, todos los intereses y gustos de su propia realización, labor que no es fácil pero que hay que empezar a trabajar en ella.

5.2 Recomendaciones

Para la implementación de este tipo de estrategias de enseñanza – aprendizaje es importante considerar siempre el diseño de diversas actividades con el fin de abarcar los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes, ya que es difícil encontrar grupos homogéneos en los cuales solo se apliquen estrategia orientadas a uno solo tipo de aprendizaje, con esto se garantiza y se fomenta la equidad en el aula de clase, integrando a todos los estudiantes en el aprendizaje de cualquier temática

Incentivar la participación activa del estudiante en el aprendizaje, aunque esto es realmente un reto educativo es necesario hacerlo, con esta transformación social encontramos en las aulas estudiantes poco interesados en aprender contenidos que no representan nada de su realidad por ello hay que introducir en nuestro quehacer educativo todo el fenómeno virtual como plataformas, wiki, block, entre otros que sirvan de medio y por qué no de excusa para relacionar una temática con sus gustos actuales las redes sociales y la interactividad.

Por último con el fin de mejorar las prácticas docentes es fundamental una buena planeación antes de iniciar una temática, esto permite tener una mirada general de lo que se quiere lograr con los estudiantes logrando tener claro el objetivo de su intervención en el aula y plantear actividades correlacionadas, puntuales y eficaces, proyectando seguridad y lo más importante credibilidad en el aula de clase evitando improvisaciones y así lograr

un aprendizaje significativo en los estudiantes, el diseño de este tipo de propuesta permite lograr esto en las aulas de clase.

REFERENCIAS

Abreu, O., Gallegos, M. C., Jácome, J. G. y Martínez, R. J. (2017). La didáctica: epistemología y definición en la facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la Universidad Técnica del Norte del Ecuador. *Formación Universitaria*, 10(3), 81-92.

Álvarez de Zayas. C. M. y González Agudelo, M. (2002). *Lecciones de didáctica general*. 20a. ed. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.

Angulo Delgado, F. (2002). *Aprender a enseñar ciencias: análisis de una propuesta para la formación inicial del profesorado de secundaria, basada en la metacognición*. Recuperado de <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/4693/fad1de5.pdf?sequ>

Arango Castrillón, 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*. Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/11037/1/71316102.2013.pdf>

Ausubel, D. (1983). *Psicología educativa y la labor docente*. Recuperado de http://www.utemvirtual.cl/plataforma/aulavirtual/assets/asigid_745/contenidos_arc/39247_david_ausubel.pdf

Biología Escolar. (2014). *Los experimentos de Mendel*. Recuperado de <http://www.biologiaescolar.com/2014/07/experimentos-de-mendel.html>

Basilio Rivera, R. (2011). *Test de estilos de aprendizaje*. Recuperado de <http://www.slideshare.net/rabari86/test-de-estilos-de-aprendizaje-1-7723097>

Benítez Mórelo, R. A. (2013). *La enseñanza de la genética en el grado noveno de básica secundaria: una propuesta didáctica a la luz del constructivismo*. Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/9522/1/78026528.2013.pdf>

Briceño Buitrago, E. A. (2014). *Propuesta didáctica para la enseñanza de la genética en grado octavo en la institución educativa Distrital Manuelita Sáenz*. Recuperado de http://bdigital.unal.edu.co/48671/1/TRABAJO%20FINAL_eabricenob%20nov%2027.pdf

Burbano R., D. C. y Vargas Córdoba, A. M. (2014). *Desarrollo de habilidades metacognitivas con el aprendizaje de la genética molecular a través de una didáctica no parametral en estudiantes del grado noveno de la institución educativa Diego Luis Córdoba del municipio de Linares departamento de Nariño*. Recuperado de <http://ridum.umanizales.edu.co:8080/jspui/bitstream/6789/1917/1/TESIS%2029%20DE%20AGOSTO.pdf>

Bustamante Díez, Y. (2014). *La educación media superior en México revista innovación educativa*. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732014000100002

Castillero Mimenza, O. (2016). *La teoría cognitiva de Jerome Bruner*. Recuperado de <https://psicologiyamente.com/autores/oscar-castillero-mimenza>

Colombia. Ministerio de Educación Nacional. (1994). *Ley general de educación*. Recuperado de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-85906.html>

Colombia. Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares de ciencias naturales*. Santa Fe de Bogotá: El Ministerio.

Colombia. Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias en ciencias naturales*. Bogotá: El Ministerio.

Colombia. Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Derechos básicos de aprendizaje ciencias naturales*. Vol. 1. Recuperado de http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_C.Naturales.pdf

Díaz, M. de M. (2006). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias*. Oviedo: Universidad de Oviedo.

Elenaobg. (2012). *Breve historia de la genética*. Recuperado de <https://es.slideshare.net/elenaobg/breve-historia-de-la-gentica>

Fernández Huertas, J. (2003). *Renacimiento didáctico*. Vol. 21. Recuperado de <http://revistas.usal.es/index.php/0212-5374/article/view/4065>

Hernández Fernández, A. (1985). *Didáctica general*. Recuperado de http://www4.ujaen.es/~ahernand/documentos/efdgmagma_1.pdf

Ferrance, E. (2000). *Themes in education: Action research*. Providence, RI: Northeast and Islands Regional Educational Laboratory. Recuperado de https://www.brown.edu/academics/education-alliance/sites/brown.edu/academics.Education-alliance/files/publications/act_research.pdf

Ferreiro Gravié, R. (2007). *Estrategias didácticas de aprendizaje cooperativo; el constructivismo social, una nueva forma de enseñar y aprender*. México: Trillas, 2003.

Finley, F. N., Stewart, J. y Yaroch, W. L. (1982). Teachers' perceptions of important and difficult science content. *Science Education*, 66(4); 531-538. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.3730660404>

Gabriel Pérez, S. J. (2016). *75 experimentos en el aula: física y matemáticas, química y biología*. Recuperado de <https://fisicayquimica.educarex.es/es/blog1/lecturas/item/407-75-experimentos-en-aula-i-fisica-y-matematicas-ii-quimica-y-biologia>

García-Retamero Redondo, J. (2010). *De profesor tradicional a profesor innovador*. Recuperado de <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd7620.pdf>

Grupo CSIC Grandes Científicos. (2016). *Gregor Mendel*. Recuperado de <http://www.kids.csic.es/cientificos/mendel.html>

Guárate, A. Y. (2018). *Qué son las estrategias de aprendizaje*. Recuperado de <https://www.magisterio.com.co/articulo/que-son-las-estrategias-de-aprendizaje>

Gutiérrez, A. M. (2004). *Juan Amos Comenio: concepto y naturaleza de la pedagogía*. Recuperado de Revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/quipu/article/download/5495/4733

Ibáñez Orcajo, M. T. (2017). *Aplicación de una metodología de resolución de problemas como una investigación para el desarrollo de un enfoque ciencia-tecnología-sociedad en el currículo de biología de educación secundaria*. Recuperado de <https://eprints.ucm.es/4635/>

Johnstone, A. H. (1980). *Isolating topics of high perceived difficulty school biology*. Science Education Research Unit in the Department of Chemistry, Glasgow University, Glasgow, G12 8QQ. Recuperado de <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00219266.1980.10668983>

Jung, B. (2008). *Wikis a comprehensive overview*. Recuperado de http://www.slidefinder.net/W/Wikis_Comprehensive_Overview_Brian_McFarland /7455621

Karp, G. (2016). *Biología celular y molecular. Conceptos y experimentos*. Recuperado de <https://es.slideshare.net/LizetTlapale/libro-biologia-celular-y-molecular-karp-5ed>

López Rúa, A. M. y Tamayo Alzate, Ó. E. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 8(1), 145-166.

Mallart Navarra, J. M. (2000). *Didáctica: del currículum a las estrategias de aprendizaje*. Recuperado de https://www.jstor.org/stable/23765819?seq=1#page_scan_tab_contents

Manjárres Chavez, J. (2017). *Incorporación de prácticas de laboratorio para el desarrollo de la competencia científica explicación de fenómenos*. Recuperado de <http://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/7670/130243.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

McFarland, B., Wolfe, A., Becker, J., Burges, V., Weidinger, P. & Zueng, H. (s.f.). *Wikis a comprehensive overview*. Recuperado de http://www.slidefinder.net/W/Wikis_Comprehensive_Overview_Brian_McFarland /7455621

Méndez, E. y Arteaga Quevedo, Y. (2016). Una mirada a las estrategias

Meneses Benítez, G. (2007). *Interacción y aprendizaje en la universidad*. Recuperado de <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8929/Elprocesodeensenanza.pdf>

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte CIDEAD. (2009). *Los genes estaban en los cromosomas*. Recuperado de <http://iesbinef.educa.aragon.es/departam/webinsti/eso/4eso/heren.ppt>

Moreira, M. A. (2010). Currículum. *Revista de Teoría, Investigación y Práctica Educativa*, (23), 9-23. ISSN 1130-5371. Recuperado de https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/13338/Q_23_%282010%29_01.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Orellana, F. (2008) *Transmitiendo información genética*. Recuperado de <http://j.orellana.free.fr/textos/info1.htm>

Patiño Álvarez, E. (2017). *Genética: experimentos de Mendel*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=uMJjWEobz1o>

Periódico Salud. (2017). *Qué es, para qué sirve, definición, estructura y funciones*. Recuperado de <https://periodicosalud.com/adn-que-es-para-que-sirve-definicion-estructura-funciones/>

Robinson, K. (2013). *Las escuelas matan la creatividad*. Recuperado de <https://www.pensamientovisual.es/ken-robinson-las-escuelas-matan-la-creatividad/>

Rosell, W. (2002). *La enseñanza integrada: necesidad histórica de la educación de las ciencias médicas*. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412002000300002

Ruiz Ortega, F. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latino Americana de Estudios Educativos*. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1341/134112600004.pdf>

Salazar, R. (2016). *Uso diagnóstico da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem no ensino superior*. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-74672016000200273&script=sci_abstract&lng=pt


Solomon, E. (2013). *Biología*. México: Interamericana Mc Graw – Hill. Recuperado de https://issuu.com/cengagelatam/docs/biologia_9a_ed_solomon

Stenhouse, L. (1991). *Investigación y desarrollo del curriculum*. Madrid: Morata.

Toro, N. (2019). Ken Robinson: *las escuelas matan la creatividad*. Sir Ken Institución educativa Juvenil Nuevo Futuro, 2019. Proyecto educativo institucional. Recuperado de <https://www.iejjuvenilnuevofuturo.edu.co/#>

Universidad Internacional de Valencia. (2018) *El aprendizaje por descubrimiento de Bruner*. Recuperado de <https://www.universidadviu.com/el-aprendizaje-por-descubrimiento-de-bruner/>

Viñas, M. (2012). *La clave del aprendizaje: de observador pasivo a participante activo*. Recuperado de <https://www.totemguard.com/aulatotem/2012/09/la-clave-del-aprendizaje-de-observador-pasivo-a-participante-activo/>

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA JUVENIL NUEVO FUTURO GESTIÓN ACADÉMICA Y FORMATIVA	VERSIÓN 1
		CÓDIGO GAF-FO 016
		FECHA: 16 - 03 - 2011
TEST DE ESTILOS DE APRENDIZAJE		PÁGINAS: 1

A. Anexo: Test de estilos de aprendizaje

NOMBRE: EDAD: 8__

Lee con atención y selecciona una sola respuesta:

1. **Consideras que...**
 - a) Eres organizado y ordenado
 - b) No te preocupa especialmente tu aspecto
 - c) Te gusta salir bien arreglado de la casa, pero enseguida te desordenas

2. **Cuando estas con tus amigos...**
 - a) Eres observador y tranquilo
 - b) Eres el único que habla en la conversación
 - c) Te mueves ya haces muchos gestos

3. **Cuando recibes una buena noticia...**
 - a) Se te ven las emociones en la cara
 - b) Expresas verbalmente la emoción por la noticia
 - c) Se evidencia la emoción en todo tu cuerpo (saltas, bailas y gritas)

4. **En los descansos ...**
 - a) Eres observador y tranquilo
 - b) Te gusta conversar con tus compañeros
 - c) Te gusta hacer todo a tu alrededor

5. **En tu salón de clases ...**
 - a) Aprendes con facilidad lo que ves
 - b) Aprendes lo que oyes, repites el paso a paso del proceso
 - c) Aprendes cuando puedes tocar y hacer

6. **Consideras que ...**
 - a) Para recordar las cosas necesitas ver todos los detalles y saber dónde va cada elemento
 - b) Si pierdes un solo paso, te pierdes en la instrucción
 - c) Necesitas participar en la actividad para recordarla

7. **Que te gusta más ...**

- a) Que el profesor escriba en el tablero, use imágenes y mapas mentales
- b) Que el profesor explique verbalmente
- c) Que el profesor haga la clase práctica y de ejemplos

8. **¿Cuál de las siguientes actividades disfrutas más?**

- a) Ver películas
- b) Escuchar música
- c) Bailar con buena música

9. **¿Qué programa de televisión prefieres?**

- a) Reportajes de descubrimientos y lugares
- b) Noticias del mundo
- c) Cómic y de entretenimiento

10. **Cuando conversas con otra persona, tú...**

- a) La observas
- b) La escuchas atentamente
- c) Tiendes a tocarla

11. **¿Qué prefieres hacer un sábado en la tarde?**

- a) Ir a cine
- b) Ir a un concierto
- c) Quedarte en tu casa

12. **¿Qué te halaga más?**

- a) Que te digan que tienes buen aspecto
- b) Que te digan que tienes una conversación interesante
- c) Que te digan que tienes un trato muy amable

13. **¿Cómo te consideras?**

- a) Atlético
- b) Intelectual
- c) Sociable

14. **¿Qué tipo de películas te gustan más?**

- a) De acción
- b) Clásicas
- c) De amor

15. **¿Cómo prefieres mantener el contacto con otras personas?**

- a) Por correo electrónico
- b) Por teléfono
- c) Tomando un café juntos

16. **Si tuvieras dinero, ¿Qué harías?**

- a) Viajar y recorrer el mundo
- b) Adquirir un estudio de grabación
- c) Comprar una casa

17. **¿Por qué te distingues?**

- a) Por ser un buen observador
- b) Por ser un buen conversador
- c) Por tener una gran intuición

18. **¿Qué es lo que más disfrutas de una habitación?**

- a) Que esté limpia y ordenada
- b) Que sea silenciosa
- c) Que sea confortable

19. **¿Cuál de los siguientes entretenimientos prefieres?**

- a) Sacar fotografías
- b) Tocar un instrumento musical
- c) Actividades manuales


20. **Cuando tratas de recordar algo, ¿cómo lo haces?**

- a) A través de imágenes
- b) A través de sonidos
- c) A través de emociones

Recuerda rellenar en el ovalo con la respuesta elegida.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
d	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

B. Anexo: Test de conocimientos previos

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA JUVENIL NUEVO FUTURO GESTIÓN ACADÉMICA Y FORMATIVA	VERSIÓN 1
		CÓDIGO GAF-FO 016
		FECHA: 16 - 03 – 2011
TEST DE CONOCIMIENTOS PREVIOS		PÁGINAS: 1

NOMBRE: GRADO: 8.1

Lee con atención y responde la pregunta:

1. Andrés tiene 4 años y le pregunta a su hermano Pablo que tiene la misma edad que usted ¿Por qué ellos se parecen más a su abuelo por parte de su padre y no al papá? Si fuera Pablo que le respondería:

2. Como explicas el hecho de que en una familia biológica todos los hermanos sean casi idénticos y en otras ni se parezcan siendo hermanos.

Lee con atención y selecciona una sola respuesta:

3. Sabemos que hay características que tenemos iguales a nuestros padres o abuelos ¿Dónde crees que esta esa información guardada en nuestro cuerpo?

- a) En la sangre
- b) En los cromosomas
- c) En el ADN
- d) En el espermatozoide

4. Usted considera correcto afirmar que toda la información genética de los padres es manifestada es decir se observa a simple vista en los hijos:

- a) Si es correcto por que por eso todos los hijos son iguales a sus padres
- b) No es correcto por parte de la información se observa a simple vista y otra queda guardada en los genes
- c) Si es correcto porque toda la información genética es manifestada por eso hay personas que no se parecen a sus padres
- d) No es correcto por que la información genética es expresada teniendo en cuenta solo la información paterna.

5. Es correcto afirmar que uno se parece más a uno de los padres por que los genes son más fuertes:
- a) Si porque hay más cantidad de genes en la mamá o en el papá al que más uno se parece
 - b) Si porque solo pasan algunos genes a los hijos de los padres
 - c) No es correcto porque no hay genes fuertes o débiles depende el gen es dominante o recesivo
 - d) No es correcto por que uno se puede parecer más a otro familiar.
6. Por medio de que célula se transmite la información que se hereda del padre:
- a) El espermatozoide
 - b) El ovulo
 - c) El cordón umbilical
 - d) El semen
7. Por medio de que célula se transmite la información que se hereda de la madre:
- a) El espermatozoide
 - b) El ovulo
 - c) El cordón umbilical
 - d) El semen
8. En cuanto a la información genética que tenemos los seres vivos podemos decir que...
- a) Es igual para todos no hay diferencia entre los seres vivos
 - b) Es diferente depende de la especie del ser vivo
 - c) No hay un dato claro sobre el tema
 - d) Toda la información es igual para todos los mamíferos
9. Los gemelos son personas que son casi iguales, teniendo en cuenta la información genética se puede decir que son ...
- a) Idénticos genéticamente
 - b) Diferentes genéticamente, aunque se parezcan mucho
 - c) No hay un dato claro sobre el tema
 - d) Pueden ser iguales por que son hijos de los mismos padres
10. Los Mellizos son personas que se desarrollan en el mismo vientre de la mamá, pero son algo diferentes físicamente, teniendo en cuenta la información genética se puede decir que son ...


- a) Idénticos genéticamente
- b) Diferentes genéticamente, aunque se parezcan mucho
- c) No hay un dato claro sobre el tema
- d) Pueden ser iguales por que son hijos de los mismos padres

Recuerda rellenar en el ovalo con la respuesta elegida

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
d	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

C. Anexo: Taller de las leyes de Mendel

		VERSIÓN 1
--	--	------------------

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA JUVENIL NUEVO FUTURO GESTIÓN ACADÉMICA Y FORMATIVA	CÓDIGO GAF-FO 016
		FECHA: 16 - 03 - 2011
TALLER DE LAS LEYES DE MENDEL		PÁGINAS: 1

NOMBRE GRUPO:

De forma individual soluciona los siguientes puntos en el cuaderno, teniendo en cuenta la primera y ley de Mendel.

1. Si una planta homocigótica de tallo alto (**AA**) se cruza con una homocigótica de tallo enano (**aa**), sabiendo que el tallo alto es dominante sobre el tallo enano, ¿Cómo serán los genotipos y fenotipos de la F1 y de la F2?

2. Resuelve y realiza el esquema de las siguientes situaciones:
Si el alelo B es dominante sobre b ¿Qué proporciones genotípicas y fenotípicas presentaría la descendencia de los cruces?

- a) Bb x Bb
- b) BB X bb
- c) Bb X bb

3. Al cruzar dos moscas negras se obtiene una descendencia formada por 216 moscas negras y 72 blancas. Representando por **NN** el color negro y por **nn** el color blanco, razónese el cruzamiento y cuál será el genotipo de las moscas que se cruzan y de la descendencia obtenida.

4. El pelo rizado en los perros domina sobre el pelo liso. Una pareja de pelo rizado tuvo un cachorro de pelo también rizado y del que se quiere saber si es heterocigótico. ¿Con qué tipo de hembras tendrá que cruzarse? Razónese dicho cruzamiento.


5. Un ratón A de pelo blanco se cruza con uno de pelo negro y toda la descendencia obtenida es de pelo blanco. Otro ratón B también de pelo blanco se cruza también con uno de pelo negro y se obtiene una descendencia formada por 5 ratones de pelo blanco y 5 de pelo negro. ¿Cuál de los ratones A o B será homocigótico y cuál heterocigótico?

6. Se cruza conejos negros con los siguientes genotipos: Nn para el macho y Nn para la hembra. Teniendo en cuenta que N es dominante para el pelaje negro y n para el pelaje gris, ¿Cuál es la probabilidad de que en su descendencia tengan conejos de color gris?

7. En cierto ganado, el color del pelo puede ser rojo (homocigótico RR), blanco (homocigótico rr) o ruano (una mezcla de cabellos rojo y blancos; heterocigótico Rr). Con esta información responde:

- a) Cuando un toro rojo se aparea con una vaca blanca, ¿Cuál será el genotipo y el fenotipo de sus descendientes?
- b) De acuerdo con la pregunta anterior, si los descendientes de ese apareamiento se cruzan entre sí, ¿Cuál será el genotipo y el fenotipo de los descendientes?
- c) Si se cruzan un toro ruano con una vaca blanca, ¿Cuál es la probabilidad de que nazca un toro rojo?
8. Sensibilidad gustativa a la feniltiocarbamida es un carácter dominante (A) sobre la falta de sensibilidad que es recesivo (a). ¿Cuál debe ser el genotipo de los padres para que sea posible que algún hijo pueda presentar falta de sensibilidad? Sustentar la respuesta.
9. Gregorio Mendel utilizando plantas de guisantes altas y cruzándolas con plantas de guisantes bajas, obtuvo solamente plantas altas. Así, su hipótesis fue que en la primera generación el factor genético (gen) correspondiente a la baja altura estuvo oculto o había sido anulado por el gen correspondiente a la gran a altura. Para probar su hipótesis debió:
- a) Cruzar plantas bajas con plantas de la primea generación obtenida
- b) Cruzar plantas bajas con plantas altas de la segunda generación obtenida
- c) Cruzar plantas altas con plantas de la primera generación obtenida
- d) Cruzar ente si plantas altas de la primera generación obtenida
10. El albinismo en plantas se debe a un gen recesivo (a), el cuál en condición homocigótica es letal, ya que las plantas albinas no pueden llevar a cabo la fotosíntesis y mueren al poco tiempo de germinar la semilla. Si se autofecunda una planta heterocigótica y se obtienen 300 plantas hijas ¿Cuántas de estas se espera que lleguen al estado adulto?
11. En el guisante de jardín, el tallo alto está determinado por el gen dominante (T) y el tallo bajo por el alelo recesivo (t). Si se hace un cruce de prueba con plantas heterocigóticas y se obtiene en total 96 plantas hijas. ¿Cuántas de ellas se espera que sean heterocigóticas y cuantas homocigóticas dominantes?

D. Anexo: Examen escrito de las leyes de Mendel

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA JUVENIL NUEVO FUTURO GESTIÓN ACADÉMICA Y FORMATIVA	VERSIÓN 1
		CÓDIGO GAF-FO 016
		FECHA: 16 - 03 - 2011

NOMBRE: GRADO: 8.2

Realiza los siguientes ejercicios teniendo en cuenta las leyes de Mendel:

1) Se cruza un conejo y una coneja negros con los siguientes genotipos: Nn para el macho y Nn para la hembra. Teniendo en cuenta que N es dominante para el pelaje negro y n para el pelaje gris. a) Hallar el genotipo de la descendencia b) Hallar el fenotipo de la descendencia c) ¿Cuál es la probabilidad de que en su descendencia tengan conejos de color gris?

2) Responde:

a) ¿Qué diferencia hay entre fenotipo y genotipo?

b) ¿Qué es la Codominancia?


3) En cierto ganado, el color del pelo puede ser rojo (homocigótico RR), blanco (homocigótico rr) o ruano (una mezcla de cabellos rojo y blancos; heterocigótico Rr). Con esta información responde:

a) Cuando un toro rojo se aparea con una vaca blanca, ¿Cuál será el genotipo y el fenotipo de sus descendientes?

b) De acuerdo con la pregunta anterior, si los descendientes de ese apareamiento se cruzan entre sí, ¿Cuál será el genotipo y el fenotipo de los descendientes?

c) Si se cruzan un toro ruano con una vaca blanca, ¿Cuál es la probabilidad de que nazca un toro rojo?

E. Anexo: Test final de aprendizaje

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA JUVENIL NUEVO FUTURO	VERSIÓN 1
	GESTIÓN ACADÉMICA Y FORMATIVA	GAF-FO 012
		FECHA: 20 - 02 - 2012
FORMATO: PRUEBAS DE ACREDITACIÓN		PÁGINAS: 1

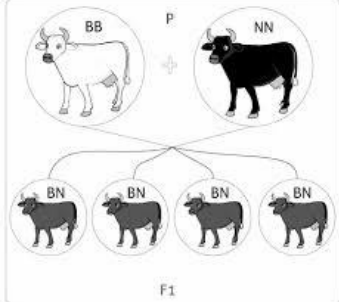
ASIGNATURA / DIMENSIÓN: CIENCIAS NATURALES DOCENTE: DIANA LONDOÑO	
PERÍODO: 3º	FECHA: Agosto __ 2019
NOMBRES Y APELLIDOS:	Nº:
GRUPO: OCTAVO 1 - 2 JUICIO VALORATIVO:	

Lee con atención los siguientes enunciados y elige la respuesta que considere correcta marcándola en la hoja de respuesta:

<p>CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN RESPONDA LAS PREGUNTAS 1 A LA 3</p> <p>En cierto ganado, el color del pelo puede ser rojo (homocigótico RR), blanco (homocigótico rr) o ruano (una mezcla de cabellos rojo y blancos; heterocigótico Rr)</p> <p>1) Cuando un toro rojo se aparea con una vaca blanca, el genotipo y el fenotipo esperado sería:</p> <p>a) Todos rojos Rr b) Todos ruanos Rr c) ½ blancos rr y ½ rojos RR d) ½ ruanos y ½ rojos RR</p>	<p>2) De acuerdo con la pregunta anterior, si los descendientes de ese apareamiento se cruzan entre sí, el genotipo y el fenotipo esperado sería:</p> <p>a) ½ ruanos Rr y ½ blancos rr b) ½ rojos RR y ½ blancos rr c) ½ blancos rr, ¼ rojos RR y ¼ ruanos Rr d) ¼ rojos RR, ¼ blancos rr y ½ ruanos Rr</p>
---	--

<p>3) Las características de color de este ganado es una característica codominante, ya que:</p> <p>a) El ganado rojo RR es siempre puro y se mantiene en forma homocigótica</p> <p>b) Cuando se mezcla ganado Rr y ganado blanco rr se produce solo Rr</p> <p>c) El ganado blanco rr es siempre puro y se mantiene en forma homocigótica</p> <p>d) Cuando se mezcla ganado blanco rr con ganado rojo RR se produce el ruano Rr un nuevo fenotipo para la condición heterocigótica</p>	<p>4) La sensibilidad gustativa a la fenitioicarbamida es un carácter dominante (A) sobre la falta de sensibilidad que es recesivo (a). El genotipo de los padres que hace posible en mayor probabilidad que algún hijo pueda presentar la falta de sensibilidad a la sustancia mencionada es:</p> <p>a) AA x Aa</p> <p>b) Aa x aa</p> <p>c) Aa x Aa</p> <p>d) AA x AA</p>
<p>5) La herencia de la estatura en el hombre es un fenómeno complejo en el que intervienen más de dieciséis pares de genes, la estatura alta es recesiva con respecto a la estatura baja, de manera que cuantos más genes dominantes ocurran:</p> <p>a) La estatura alta se hará recesiva</p> <p>b) El sujeto será más alto</p> <p>c) La estatura baja será dominante</p> <p>d) El sujeto será más bajo</p>	<p>6) EL genotipo de un individuo resultante del cruce de una progenitora de ojos azules homocigótico recesivo aa, y un progenitor de ojos cafés homocigótico dominante AA será:</p> <p>a) aa</p> <p>b) Ojos azules</p> <p>c) Aa</p> <p>d) AA</p>
<p>7) Cada especie contiene un número característico de cromosomas. Por ejemplo, cada célula humana posee 46 cromosomas, sin embargo, hay otras especies de animales y vegetales que poseen el mismo número de cromosomas. De lo anterior podemos plantear que:</p> <p>a) El número de cromosomas diferencia las especies de los factores hereditarios que se encuentran contenidos en ellos</p> <p>b) El número de cromosomas no diferencia las especies; como si lo hacen los factores hereditarios contenidos en ellos</p> <p>c) El número de cromosomas en las especies si diferencia las diversas especies, y no la naturaleza de los factores hereditarios</p> <p>e) Cualquier organismo contiene los mismos factores hereditarios</p>	<p>8) En el hombre muchas enfermedades heredadas son transmitidas por genes recesivos, siendo importante distinguir el individuo normal homocigótico dominante del individuo heterocigótico, que aparentemente puede aparecer normal, pero es un portador de la enfermedad (gen recesivo). En el apareamiento de dos portadores heterocigóticos podrá ocurrir:</p> <p>a) La aparición de individuos homocigóticos dominantes que muestren la enfermedad</p> <p>b) La aparición de individuos heterocigóticos que muestren la enfermedad</p> <p>c) La aparición de individuos homocigóticos recesivos que muestren la enfermedad</p>

<p>independientemente del número de cromosomas en que están contenidos</p>	<p>d) La aparición de individuos homocigóticos recesivos que sean normales.</p>
<p>9) Los genes se caracterizan por qué:</p> <p>a) Poseen muchos cromosomas los cuales tienen muchos alelos que codifican la misma información</p> <p>b) Tiene toda la información del individuo, así como las instrucciones para preparar las sustancias que necesita, entre ellas las proteínas que constituyen parte esencial de todo ser</p> <p>c) Su distribución por la célula es homogénea, especialmente en el citoplasma, conformados especialmente por ADN y ARN</p> <p>d) No están formados por ácido desoxirribonucleico y ácido ribonucleico</p>	<p>10) Es considerado el padre de la genética por su gran aporte con los experimentos realizados con los guisantes:</p> <p>a) Aristóteles</p> <p>b) Hipócrates</p> <p>c) Gregorio Mendel</p> <p>d) Anthony Van Leeuwenhoek</p>
<p>11) Se entiende por genotipo:</p> <p>a) El conjunto de características observables de un individuo</p> <p>b) El conjunto de alelos no recesivos de un individuo</p> <p>c) El conjunto de manifestaciones hereditarias</p> <p>d) El conjunto de genes que posee un individuo</p>	<p>12) Cuando un individuo presenta dos alelos diferentes Aa, se denomina:</p> <p>a) Homocigótico.</p> <p>b) Heterocigótico.</p> <p>c) Genotipo.</p> <p>d) Fenotipo.</p>
<p>CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN RESPONDA LAS PREGUNTAS 13 Y 14</p> <p>Un colibrí macho cuyo color de plumaje es verde brillante, se cruza con un colibrí hembra de color verde pálido. Ambos son homocigóticos para la expresión de la característica. El color verde brillante es dominante sobre el color verde pálido.</p> <p>13) ¿Cuál es la proporción del genotipo en sus descendientes?</p> <p>a) 50% homocigóticos dominantes y 50% homocigóticos recesivos</p> <p>b) 75% homocigóticos dominantes y 25% homocigóticos recesivos</p> <p>c) 100% homocigóticos.</p> <p>d) 100% heterocigóticos</p>	<p>14) Gregor Mendel utilizando plantas de guisantes altas y cruzándolas con plantas de guisantes bajas, obtuvo solamente plantas altas. Así, su hipótesis fue que en la primera generación el factor genético (gen) correspondiente a la baja altura estuvo oculto o había sido anulado por el gen correspondiente a la gran a altura. Para probar su hipótesis debió:</p> <p>a) Cruzar plantas bajas con plantas de la primera generación obtenida</p> <p>b) Cruzar plantas bajas con plantas altas de la segunda generación obtenida</p> <p>c) Cruzar plantas altas con plantas de la primera generación obtenida</p>

	d) Cruzar ente si plantas altas de la primera generación obtenida
15) La ubicación más precisa del ADN es en el: a) Gen b) Cromosoma c) Núcleo d) ARN	16) Los cromosomas contienen a su interior al: a) Gen b) Núcleo c) Citoplasma d) Todas las anteriores
 <p>Teniendo en cuenta la información de la imagen (progenitores BB blanco y bb negro, descendientes grises, heterocigóticos) responde las preguntas 17 y 18</p>	17) La imagen representa un caso de: a) Dominancia incompleta b) Codominancia c) Características dominantes d) Mutación 18) El fenotipo y genotipo de los descendientes es: a) Grises y Heterocigóticos b) Heterocigóticos y grises c) Negros Y heterocigóticos d) Heterocigóticos y Negros
19) Un gen recesivo es aquel que ... a) Nunca se manifiesta b) Se manifiesta cuando esta homocigótico c) Se manifiesta cuando está en homocigótico dominante d) Se manifiesta cuando está en heterocigótico	20) Se entiende por Fenotipo: a) El conjunto de características observables de un individuo b) El conjunto de alelos no recesivos de un individuo c) El conjunto de manifestaciones hereditarias d) El conjunto de genes que posee un individuo

Para ganar los exámenes

Hay que tomarse el tiempo para leer bien las preguntas...

Muchos éxitos en su prueba.

F. Anexo: Ficha de característica dominantes y recesivas

OBJETIVO: Identificar las diferencias entre características dominantes y recesivas por medio de estudio del fenotipo y el genotipo de la especie humana.
DOCENTE: Diana Londoño España

ACTIVIDAD:

1. En equipo de tres estudiantes identifica las características dominantes o recesivas por medio del análisis de sus propios rasgos y escribe en el espacio correspondiente ejemplo de cada uno de ellos con su respectivo símbolo

El conjunto de genes de un individuo es su genotipo.

Aunque haya al menos dos genes (dos alelos) para cada carácter, no siempre se manifiestan los dos, ya que unos genes son **dominantes** y otros son **recesivos** (*). Cuando hay genes dominantes, los recesivos no se manifiestan. Así, una persona que tenga genes para el color de pelo negro, procedentes del padre, y para el color rubio, procedentes de la madre, será morena, ya que el gen dominante es el del color de pelo negro.

(*) recesivo: alelo que no se manifiesta cuando hay otro dominante. Para que se manifieste un carácter recesivo, el gen para ese carácter tiene que estar presente en los dos cromosomas.

CARACTERÍSTICA	DOMINANTE		RECESIVA	
	Fenotipo	Genotipo	Fenotipo	Genotipo
Forma del cabello	Rizado	RR - Rr	Liso	rr
Ojos Color Café		CC - Cc		
Lengua en U			Oreja sin lóbulo	ll
Color de la piel				
Labios Gruesos		GG - Gg	Enanismo	aa
Cabello Oscuro		OO - Oo		
Grupo sanguíneo				
Pulgar curvo		CC - Cc		

2. Realiza los siguientes cruces teniendo en cuenta la información dada:

P

Pelaje negro, rizado x Pelaje amarillo, lacio

F₁

Pelaje negro, lacio

F₂

¿Qué fracción de cachorros F₂ tienen pelaje amarillo y lacio?

a) Indica el fenotipo y genotipo de las características dominantes

b) Indica el fenotipo y genotipo de las características recesivas

c) Indica el genotipo de cada uno de los perros y realiza los cruces

d) Responde la pregunta del dibujo.

P

F₁

F₂


75% : 50% : 25%

a) ¿Cómo explicamos el hecho que aparezcan flores rosadas en el primer cruce?

b) ¿Cómo se llama este evento genético?

c) Indique la proporción genética para cada F

G. Anexo Guía de laboratorio de extracción de ADN

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA JUVENIL NUEVO FUTURO GESTIÓN ACADÉMICA Y FORMATIVA	VERSIÓN 1
		CÓDIGO GAF-FO 016
		FECHA: 16 - 03 – 2011
GUÍA DE LABORATORIO ADN		PÁGINAS: 1

Tomado de <https://fisicayquimica.educarex.es/es/blog1/lecturas/item/407-75-experimentos-en-aula-i-fisica-y-matematicas-ii-quimica-y-biologia>

INTRODUCCIÓN:

El ADN es una de las partes fundamentales de los cromosomas, son estructuras constituidas por dos pequeños filamentos o brazos, que pueden ser iguales o desiguales, están unidos por un punto común llamado Centrómero; varían en forma y tamaño, pueden verse fácilmente al momento de la división celular por medio de un microscopio.

Los cromosomas químicamente están formados por proteínas y por el Ácido desoxirribonucleico o ADN.

ESTRUCTURA DEL ADN

El ADN está formado por unidades llamadas nucleótidos, cada una de las cuales tiene tres sustancias: el ácido fosfórico, un azúcar de cinco carbonos llamado pentosa y una base nitrogenada.

El ácido fosfórico forma el grupo fosfato; la base nitrogenada es de cuatro clases: adenina(A), guanina (G), citosina (C) y Timina (T).

Según los descubridores del ADN, James Watson y Francis Crick, el ADN está formado por una doble cadena de nucleótidos que forman una especie de doble hélice semejante a una escalera en espiral; a los lados se disponen en forma alternada un fosfato y un azúcar y en los peldaños dos bases nitrogenadas.

FUNCIONES Y PROPIEDADES DEL ADN

1. El ADN controla la actividad de la célula.
2. Es el que lleva la información genética de la célula, ya que las unidades de ADN, llamadas genes, son las responsables de las características estructurales y de la transmisión de estas características de una célula a otra en la división celular. Los genes se localizan a lo largo del cromosoma.
3. El ADN tiene la propiedad de duplicarse durante la división celular para formar dos moléculas idénticas, para lo cual necesita que en el núcleo existan nucleótidos, energía y enzimas.

MATERIALES:

- Hígado de pollo o Fresa o Banano o Papaya
- Jabón líquido
- Alcohol
- Mortero con pistilo o plato pequeño
- Vaso de precipitados
- Bisturí
- Palillos grandes o Agitador de vidrio
- Tubo de ensayo
- Cuchara pequeña
- Colador

DESARROLLO EXPERIMENTAL:

1. Cortar en pequeños trozos el hígado de pollo o Fresa o Banano o Papaya, luego lo colocamos en el mortero y lo maceramos con ayuda de un poco de agua hasta obtener una consistencia de una crema.

2. Vertemos el macerado en un vaso de precipitados, por medio de un colador para separar algunas partes que no se hayan macerado lo suficiente.
3. Medir el macerado en el recipiente y añadimos $\frac{1}{4}$ de detergente líquido del total del macerado y agitamos suavemente con el palillo una varilla de vidrio
4. Agregar 1 cucharadita de jugo de papaya para el grupo que tiene el hígado de pollo y agitamos suavemente y lentamente por unos 5 minutos. Si mezclamos con demasiada rapidez o con mucha fuerza se corre el peligro de romper el ADN, con lo que no podríamos observarlo.
5. Vertemos la mezcla en un tubo de ensayo hasta la mitad de éste.
6. Vertemos cuidadosamente alcohol, evitando que se mezcle con el líquido de abajo.
7. Luego de unos minutos se podrá observar unos filamentos blancos dentro del alcohol y que se elevan de la mezcla de hígado, detergente y enzimas. Estamos observando el ADN.

RESULTADOS

Describe de forma precisa (color, forma, olor) la sustancia obtenida finalizando la práctica de laboratorio.

Realiza 4 dibujos en los cuales represente el procedimiento realizado en la práctica.

CONCLUSIONES:

- 1) ¿Cuáles son las características de la molécula del ADN?
- 2) ¿Qué función cumple el ADN en la herencia?