



**EL PAPEL DE LA MOTIVACIÓN INTRÍNSECA EN EL APRENDIZAJE DE  
LA GENÉTICA MENDELIANA EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO  
DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE JESÚS.**

**MÓNICA MARCELA RENDÓN GARCÍA**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES  
FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS  
MANIZALES**

**2021**

EL PAPEL DE LA MOTIVACIÓN INTRÍNSECA EN EL APRENDIZAJE DE LA  
GENÉTICA MENDELIANA EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO DE LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE JESÚS

Autora

MONICA MARCELA RENDÓN GARCÍA

Proyecto de grado para optar el título de Magister en Enseñanza de las Ciencias

Tutor

MG. RENE MARÍN RODRÍGUEZ

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

MANIZALES

2021

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Autónoma de Manizales por brindar los espacios académicos durante este proceso de actualización profesional.

A cada uno de los docentes que hicieron parte del proceso de aprendizaje y de transformación de mi vida profesional y personal.

A mi asesor de tesis Rene Marín Rodríguez por su paciencia, por compartir sus conocimientos y experiencias, y por orientar versadamente la presente investigación en beneficio de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencia Naturales.

A mi familia por el acompañamiento y motivación permanentes en este reto de renovación profesional.

A mi esposo Sandro, por brindarme sus conocimientos, convirtiéndose en un asesor que con paciencia y amor me apoyó en los momentos de tensión y tribulación.

## RESUMEN

Una de las problemáticas actuales al interior de las prácticas de enseñanza y aprendizaje en contexto educativo, está relacionada con el bajo interés manifestado por los estudiantes frente a las actividades escolares, el cual se halla vinculado estrechamente con el impacto de la motivación intrínseca sobre el aprendizaje.

La presente investigación de aula que tiene como propósito describir el papel de la motivación intrínseca en el aprendizaje de la genética mendeliana, se ha llevado a cabo mediante una metodología de tipo cualitativa descriptiva, a través de la cual se ha logrado describir las relaciones entre la motivación intrínseca y el aprendizaje de la genética mendeliana desde una aproximación a los descriptores del aprendizaje profundo de Sawyer, R. K. (2006). La unidad de trabajo consta de 23 estudiantes del grado 9 - 1 de la Institución Educativa de Jesús del municipio de Concordia – Antioquia.

Luego de la aplicación de los instrumentos iniciales, se han seleccionado 8 estudiantes, dos por cada perfil motivacional (*perfil de metas de aprendizaje, perfil de metas de refuerzo social, perfil de metas orientadas al yo y perfil de metas de logro o recompensa*), para la etapa de intervención didáctica, la cual pretende promover la motivación interiorizada en torno a los distintos perfiles de metas mediante el desarrollo de actividades potencialmente intrínsecas.

Los resultados al final del proceso de mediación didáctica, han permitido no solo evaluar los cambios en la motivación intrínseca basados en el contraste de los perfiles motivacionales antes y después de la intervención, sino que, además, han permitido comprender que los estudiantes tienen intereses motivacionales múltiples, los cuales ponen en acción de manera simultánea y complementaria para implicarse o no en la actividad escolar. Además, se ha logrado describir un avance en el aprendizaje de la genética mendeliana en términos de algunos de los descriptores de Sawyer 2006.

**Palabras Claves:** Motivación intrínseca, Perfiles motivacionales, Aprendizaje, Genética mendeliana.

## ABSTRACT

One of the current problems within teaching and learning practices in an educational context, is related to the low interest shown by students in school activities, which is closely linked to the impact of intrinsic motivation on learning.

The present classroom research that aims to describe the role of intrinsic motivation in the learning of Mendelian genetics, has been carried out through a qualitative descriptive methodology, through which it has been possible to describe the relationships between the Intrinsic motivation and the learning of Mendelian genetics from an approach to the deep learning descriptors of Sawyer, R.K. (2006). The work unit consists of 23 students from grade 9 from the Jesús Educational Institution in the municipality of Concordia - Antioquia.

After applying the initial instruments, 8 students have been selected, two for each motivational profile (*profile of learning goals, profile of social reinforcement goals, profile of self-oriented goals, and profile of achievement or reward goals*), for the didactic intervention stage, which aims to promote internalized motivation around the different goal profiles through the development of potentially intrinsic activities.

The results at the end of the didactic mediation process have made it possible not only to evaluate the changes in intrinsic motivation based on the contrast of motivational profiles before and after the intervention, but also have made it possible to understand that students have motivational interests multiple, which they put into action in a simultaneous and complementary way to get involved or not in school activity. Furthermore, an advance in the learning of Mendelian genetics has been described in terms of some of Sawyer 2006's descriptors.

**Keywords:** Intrinsic motivation, Motivational profiles, Learning, Mendelian genetics.

## CONTENIDO

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS ....</b>	<b>14</b>
<b>2.1</b>	<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2</b>	<b>PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>19</b>
<b>2.3</b>	<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>19</b>
<b>2.4</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>22</b>
2.4.1	Objetivo General.....	22
2.4.2	Objetivos Específicos .....	22
<b>3</b>	<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>24</b>
<b>3.1</b>	<b>LA MOTIVACIÓN.....</b>	<b>24</b>
<b>3.2</b>	<b>LA MOTIVACIÓN INTRINSECA.....</b>	<b>26</b>
<b>3.3</b>	<b>PERFILES MOTIVACIONALES .....</b>	<b>28</b>
<b>3.4</b>	<b>APRENDIZAJE DE LA GENÉTICA MENDELIANA.....</b>	<b>31</b>
<b>3.5</b>	<b>APRENDIZAJE PROFUNDO DEL CONOCIMIENTO.....</b>	<b>33</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>38</b>
<b>4.1</b>	<b>ENFOQUE Y ALCANCE .....</b>	<b>38</b>
<b>4.2</b>	<b>POBLACIÓN Y CONTEXTO.....</b>	<b>38</b>
<b>4.3</b>	<b>UNIDAD DE TRABAJO .....</b>	<b>39</b>
<b>4.4</b>	<b>CONSIDERACIONES ÉTICAS .....</b>	<b>40</b>
<b>4.5</b>	<b>UNIDAD DE ANÁLISIS .....</b>	<b>41</b>
<b>4.6</b>	<b>TÉCNICAS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN... </b>	<b>44</b>
4.6.1	Instrumento de Caracterización de Perfiles Motivacionales .....	44
4.6.2	Instrumento de Caracterización de Saberes Previos (Pre – Test).....	45

<b>4.7</b>	<b>UNIDAD DIDÁCTICA.....</b>	<b>47</b>
4.7.1	Elementos de la Unidad Didáctica.....	47
4.7.2	Momentos de la Unidad Didáctica .....	48
<b>4.8</b>	<b>DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>48</b>
<b>4.9</b>	<b>PLAN DE ANÁLISIS.....</b>	<b>50</b>
<b>4.10</b>	<b>CONSIDERACIONES ESPECIALES FRENTE AL COVID - 19 .....</b>	<b>52</b>
<b>5</b>	<b>ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>53</b>
<b>5.1</b>	<b>RESULTADOS Y ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN DE LOS PERFILES MOTIVACIONALES .....</b>	<b>53</b>
5.1.1	Resultados de los Perfiles Motivacionales .....	54
5.1.2	Análisis de los Perfiles Motivacionales – Grupo Inicial (grado 9 -1) .....	55
5.1.3	Análisis de los Perfiles Motivacionales Subgrupo de Intervención .....	57
<b>5.2</b>	<b>RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES DE LA UNIDAD DIDÁCTICA .....</b>	<b>61</b>
5.2.1	Actividad 1: Pre – Test de Genética Mendeliana .....	62
5.2.2	Actividad 2: Mi Árbol Genealógico .....	67
5.2.3	Actividad 3: Estudio de Casos – “La fealdad es un Gen Dominante” .....	71
5.2.4	Actividad 4: Resolución de Problemas – Cuadros de Punnet .....	74
5.2.5	Actividad 5: Evaluación Metacognitiva .....	77
5.2.6	Actividad 6: Post – Test de Genética Mendeliana.....	79
<b>5.3</b>	<b>RESULTADOS DE LOS PERFILES MOTIVACIONALES DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN.....</b>	<b>80</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>84</b>
<b>7</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>87</b>
<b>8</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>89</b>
<b>9</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>92</b>

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Contraste diferencial entre los enfoques profundo y tradicional del aprendizaje .....	35
Tabla 2. Descripción de las categorías de análisis y los aspectos preliminares. ....	42
Tabla 3. Descripción de las categorías, subcategorías y descriptores. ....	43
Tabla 4. Perfiles motivacionales, indicadores, factores y preguntas del cuestionario CEMA - II. ...	44
Tabla 5. Descriptores del aprendizaje profundo en relación con las actividades de la Unidad Didáctica. ....	46
Tabla 6. Etapas del diseño metodológico de la investigación .....	49
Tabla 7. Convenciones para la sistematización de datos.....	51
Tabla 8. Instrumento de recolección de los perfiles motivacionales de los estudiantes.....	51
Tabla 9. Instrumento de análisis de resultados - Actividades sobre Genética Mendeliana.....	52
Tabla 10. Relación de las actividades de intervención en los momentos de la Unidad Didáctica. ...	53
Tabla 11. Distribución de los estudiantes del grupo por cada perfil motivacional. ....	54
Tabla 12. Descripción de los perfiles de los estudiantes para la etapa de intervención. ....	58
Tabla 13. Matriz comparativa de las respuestas de los estudiantes frente a una misma actividad escolar. ....	62
Tabla 14. Matriz descriptiva de los cambios en los perfiles motivacionales después de la intervención didáctica. ....	81



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Perfiles de metas del cuestionario CEMA - II .....	31
Figura 2. Institución educativa de Jesús, municipio de Concordia - Antioquia .....	39
Figura 3. Momentos de la Unidad Didáctica sobre Genética Mendeliana .....	48
Figura 4. Ruta de intervención del diseño metodológico .....	50

## **LISTA DE GRÁFICAS**

Gráfica 1. Distribución porcentual de los perfiles motivacionales en el grado 9 - 1.....	55
--	----

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Consentimiento informado - Acudientes de estudiantes. ....	92
Anexo 2: Instrumento de perfiles motivacionales - Cuestionario CEMA - II.....	93
Anexo 3: Instrumento de saberes previos (Pre - test y Post - test).....	96
Anexo 4: Estructura global de la Unidad Didáctica sobre Genética Mendeliana. ....	101
Anexo 5: Consolidados de perfiles motivacionales de los estudiantes del grado 9 - 1.....	106
Anexo 6: Matriz de respuestas a la actividad 1 - Pre - test de Genética Mendeliana.....	109
Anexo 7: Matriz de respuestas a la actividad 2 - "Mi árbol genealógico". ....	112
Anexo 8: Matriz de respuestas a la actividad 3 - "La fealdad es un gen dominante".....	115
Anexo 9: Matriz de lectura de las respuestas a la actividad 4 - Resolución de problemas en contexto (Cuadros de Punnet).....	118
Anexo 10: Matriz de respuestas a la actividad 5 - Evaluación metacognitiva. ....	120
Anexo 11: Matriz de respuestas a la actividad 6 - Post - test de Genética Mendeliana. ....	121
Anexo 12: Consolidado de contraste de los perfiles motivacionales de los estudiantes antes y después de la intervención.....	124

## 1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad encontramos cada vez con mayor frecuencia investigaciones en el ámbito educativo que están vinculadas no solo con el tema de la cognición, sino también con los asuntos emocionales, más específicamente con la motivación de los estudiantes en el contexto escolar. Desde la psicología educativa hay un mayor interés por estudiar el impacto de los factores emocionales sobre el aprendizaje, esto es, sobre cómo aprenden los estudiantes en las distintas áreas disciplinares.

La presente investigación sobre el papel de la motivación intrínseca en el aprendizaje de la genética mendeliana, ha centrado su atención sobre una problemática que está inmersa en los procesos actuales de enseñanza y aprendizaje, se trata del poco interés manifestado por los estudiantes frente a las actividades académicas escolares.

A través de una metodología de enfoque cualitativo descriptivo, esta investigación ha puesto en acción tareas de rastreo y de obtención de información sobre el fenómeno de la motivación intrínseca alrededor del aprendizaje de la genética mendeliana, esto ha permitido establecer importantes relaciones entre los cambios en los perfiles motivacionales de los estudiantes, las razones por las cuales ellos se implican en las actividades escolares y los avances en el aprendizaje de la genética mendeliana a lo largo de la intervención didáctica.

Esta investigación fue realizada en la Institución Educativa de Jesús del municipio de Concordia – Antioquia, sobre una unidad de trabajo compuesta por 23 estudiantes del grado 9 – 1 con quienes se realizó el ejercicio de caracterización inicial a través de la aplicación de dos instrumentos, el primero, el cuestionario de metas académicas, Cuestionario CEMA – II, con el cual se identificaron sus perfiles motivacionales, y el segundo, un Pre – test de genética mendeliana, con el cual se indagó sobre sus saberes previos.

A partir de esta caracterización inicial se seleccionaron 8 estudiantes, dos por cada perfil motivacional (*perfil de metas de aprendizaje, perfil de metas de refuerzo social, perfil de metas orientadas al yo y perfil de metas de logro o recompensa*), con quienes se

realizó la intervención didáctica mediante una secuencia de actividades de aprendizaje potencialmente intrínsecas, las cuales se desarrollaron en tres momentos a saber: ubicación, desubicación y reenfoque.

Finalmente, se aplica nuevamente el Cuestionario CEMA - II para evaluar los cambios en la motivación intrínseca a través del análisis en la variación de los perfiles motivacionales de los estudiantes con ocasión de la intervención didáctica, además, se aplica un Post – test, cuyo propósito es valorar el avance en el aprendizaje de la genética mendeliana mediante una aproximación a los descriptores del aprendizaje profundo de Sawyer, R. K. (2006).

El documento que reseña la presente investigación, se encuentra constituido por cuatro (4) capítulos: el capítulo 1, en el cual se encuentra el planteamiento del problema, la pregunta de investigación, la justificación y los objetivos de la investigación. Capítulo 2, marco teórico, en el que se exponen los principales referentes teóricos que soportan esta investigación alrededor de la motivación intrínseca, los perfiles motivacionales, el aprendizaje de la genética mendeliana y el aprendizaje profundo. Capítulo 3, la metodología, en este se indican aspectos importantes como, el enfoque y alcance de la investigación, la población, el contexto, las técnicas y fuentes de recolección de la información, el diseño metodológico y el plan de análisis. Capítulo 4, el cual hace referencia al análisis y discusión de los resultados de esta investigación.

Finalmente, se exponen las principales conclusiones y recomendaciones con base en los resultados obtenidos a lo largo de la mediación didáctica y de acuerdo con los objetivos planteados en la presente investigación.

## **2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS**

### **2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La motivación es la chispa que se requiere en el proceso de interacción escolar para activar la voluntad y el interés por el aprendizaje, sin embargo, esta cuestión ha tenido en los últimos años una mayor relevancia entre el cuerpo de docentes; es así como de manera particular, se ha evidenciado la influencia de varios indicadores que afectan negativamente el proceso de aprendizaje alrededor de la problemática del desinterés o carencia de motivación en los estudiantes frente al estudio de la genética mendeliana.

Algunos aspectos detonantes de la desmotivación por el aprendizaje, pueden estar ligados a prácticas de clase monótonas, de corte memorístico, escasos de elementos novedosos, con alta dosis de evaluación punitiva, ajenas a la cotidianidad del estudiante y desprovistas de razones para conquistar a los estudiantes por el conocimiento. De hecho, en el salón de clase es evidente la dificultad en la unidad de genética mendeliana, debido a prácticas de enseñanza tradicionalistas en donde hay una transmisión de conceptos para aprenderse de memoria, ignorando la comprensión del conocimiento (Vallejo, 2019).

En consecuencia, la influencia nociva de los detonantes sobre la desmotivación, han favorecido la tasa de mortalidad académica en la asignatura de ciencias naturales, el poco interés por aprender, la falta de compromiso con los deberes académicos, entre otros. Por ello, es necesario un cambio en las dinámicas de planeación de la clase, de tal manera que implique el cambio del rol del estudiante frente al aprendizaje, en el que sean ellos mismos quienes se interesen por el estudio de los contenidos temáticos; es conveniente repensar otra forma de enseñar la genética mendeliana que sea interesante y que tenga otra perspectiva que permita tener al joven cautivado, interesado y motivado frente a este tema. Por otro lado, para lograr un entendimiento del concepto de las leyes de Mendel, temática que es de difícil comprensión en los aprendices, se deben proponer estrategias innovadoras dejando atrás el modelo tradicionalista, muy arraigado en docentes de ciencias naturales (Torres, 2018).

Cabe resaltar que, en las investigaciones realizadas por Vallejo y Torres, ambos concluyen en la necesidad de mejorar la enseñanza y aprendizaje de la genética mendeliana, por medio de la implementación de actividades innovadoras como son el uso de herramientas digitales en donde se recreen situaciones experimentales de cruces, con el propósito de mejorar la comprensión de esta temática que además ocasiono un cambio en la práctica de enseñanza de los docentes.

Desde esta perspectiva, García & Doménech (1997), plantean que el problema de aprendizaje en las escuelas debe estudiarse de forma inseparable desde dos ámbitos, el cognitivo y el motivacional. Los autores afirman que el efecto que tienen las emociones positivas y negativas en relación con la motivación, influyen directamente sobre el rendimiento académico de los estudiantes, y que para reducir el impacto de las emociones negativas, el docente debe fomentar las emociones positivas sobre las actividades escolares, así, por ejemplo, si las tareas son divertidas y entretenidas, impulsarán la motivación intrínseca, y si además, se inyecta sobre ellas, actitudes positivas como la autoestima, la esperanza, el valor de la tarea, y el orgullo, entonces se activará la motivación extrínseca.

Al mismo tiempo, las evidencias sobre la dificultad en los jóvenes por el aprendizaje, pueden estar influenciadas por tres aspectos que afectan positiva o negativamente la motivación por el aprendizaje, estos son: los intereses, expectativas y los estilos de autorregulación personal; las características del entorno o contexto donde se desarrolla las acciones de aprendizaje (clima de aula); y las concepciones, creencias y actitudes del docente, como lo hace saber Tapia (2007).

A través de cuestionarios potencialmente útiles que permiten dar cuenta de los factores que influyen sobre la motivación, Tapia emplea instrumentos como MAE (Motivación y ansiedad de ejecución), MAPE I (Motivación de aprendizaje y ejecución), entre otros, para determinar las características personales de los alumnos; y los cuestionarios ICOMO (Inventario de comportamientos motivadores) y AMOP (Expectativas y actitudes motivacionales del profesorado), para conocer las concepciones

sobre las formas de motivar y las expectativas y actitudes motivacionales por parte de los docentes.

Este estudio ofrece un aporte importante en cuanto, la motivación no solo tiene manifestaciones desde razones personales de quien aprende, sino también, desde el clima de aula, y las actitudes y creencias del docente y la familia en torno al campo de la motivación.

En el marco de las observaciones anteriores, se ha identificado además que, al mencionar el tema de genética mendeliana a través de ejemplificaciones como cruces de mascotas, los estudiantes toman una actitud de mayor participación y de interés por la clase, ya que muchos han tenido la oportunidad de hacer apareamientos en sus hogares con las vacas, caballos, perros, gatos y hasta plantas para mejorar la calidad de los descendientes; pero en el momento de hacer la introducción de los conceptos asociados a la genética mendeliana, se evidencia un ambiente de desmotivación en los estudiantes por un intento de comprensión, análisis y aprendizaje de los conceptos.

El hallazgo anterior, permite considerar la importancia de las experiencias previas y de las vivencias empíricas de los estudiantes en torno a la genética, como impulso por parte del docente para diseñar actividades que sean novedosas, atractivas, contextualizadas y que promuevan la creatividad y el interés en la gestión de nuevas expectativas en el estudiante por un aprendizaje interiorizado, esto es, por una motivación intrínseca, así como lo propone Montiel (2018) en su investigación de aula de corte cualitativa descriptiva, en la que proyecta establecer la relación entre la motivación intrínseca de los estudiantes y el aprendizaje de la estructura celular.

Mediante esta propuesta de enseñanza, Montiel encuentra que la motivación intrínseca influye de manera notable sobre el aprendizaje de los estudiantes, en cuanto esta proporciona una nueva perspectiva sobre los contenidos que aprenden. Esto se logra, solo si el docente consigue diseñar actividades novedosas, retos atractivos que promuevan la creatividad y generen expectativas en el estudiante por un aprendizaje. Esta tesis de maestría hace un aporte valioso en cuanto su unidad didáctica propone una serie diversa de



actividades potencialmente intrínsecas, como, por ejemplo, el uso de la modelación para comprender los fenómenos que ocurren a la luz de la genética.

En este mismo sentido, Granada (2019), en su tesis propone acercar el saber disciplinar a la vida cotidiana del estudiante como factor de relevancia hacia la búsqueda de una motivación intrínseca por el aprendizaje, pues este aspecto permite a los estudiantes establecer la aplicabilidad o el uso de los conceptos científicos a su cotidianidad.

Ahora bien, en la diversidad de escolares que asiste al salón de clases se evidencian varios comportamientos entre ellos cabe resaltar, los que están ocupados en los videojuegos, los chats y las redes sociales de sus teléfonos móviles, mientras que otros estudiantes son atraídos por la interacción social con sus compañeros en temas ajenos a la clase, y tan solo un pequeño grupo, está pendiente de la actividad de aprendizaje, haciendo grandes esfuerzos por concentrarse y comprender las explicaciones; ambiente que se traduce, en tan solo algunos aprendizajes de corto y mediano plazo. De ahí que, en el aprendizaje de las ciencias la motivación y las emociones activan conductas y sentimientos que pueden ser positivos o negativos, estas últimas ocasionan huir de la realidad, desagrado, miedo y bloquean conductas (Mellado, Borrachero, Brígido, Melo, Dávila, Cañada, Conde, Costillo, Cubero, Esteban, Martínez, Ruiz, Sánchez, 2014).

Al respecto, Castaño (2018) en su tesis de maestría, *Obstáculos y perfiles motivacionales de estudiantes acerca del concepto de área*, con una metodología de corte cualitativo descriptivo, plantea la importancia de caracterizar y conocer los obstáculos y perfiles motivacionales que se presentan los estudiantes, como insumo previo en la reorientación el trabajo de enseñanza y aprendizaje en el aula, en especial, alrededor de la genética mendeliana.

En este orden de ideas, Cabanach, González, Núñez, Rodríguez, Rosario y Valle (2009), han expuesto una serie de categorías en torno a la motivación a través del cuestionario de perfiles denominado CEMA – II. Los perfiles motivacionales allí exhibidos emergen de las metas que hay en el estudiante, así: perfil motivacional orientado al aprendizaje y al logro (los alumnos que quieren aprender), perfil con alta motivación

generalizada (nota para sobresalir), perfil motivacional con predominio de miedo al fracaso (miedo a reprobación) y perfil con baja motivación generalizada (no hay interés por la clase).

En consecuencia, la planificación de la mediación didáctica en el aula, reactiva el papel fundamental que tiene en el proceso de aprendizaje, esto, porque el conocimiento de los perfiles motivacionales de los estudiantes, permiten guiar las actividades de transposición didáctica alrededor de la genética mendeliana, y obtener como posible resultado, un cambio de actitud y de apertura frente al deseo de aprender y, por ende, la obtención de mejores desempeños al final del proceso de intervención. Ya que, al establecer situaciones problemas enmarcadas en el contexto del estudiante y teniendo en cuenta los perfiles motivacionales, se logra mejorar la motivación intrínseca por el aprendizaje (Lobo, 2016).

Además, en las investigaciones en torno a la enseñanza de la genética mendeliana, se plantean cambios importantes en la enseñanza de este tema, y para ello se sugiere una adecuada planeación, como Montiel (2018) lo afirma: “la planeación del docente es la clave en la generación de motivación en los estudiantes” (p.3). Poner en práctica una planeación estratégica, implica utilizar estrategias creativas que estimulen y motiven al estudiante para el trabajo práctico en el salón de clases, obteniendo resultados positivos puesto que los alumnos están a la expectativa de aprender algo nuevo, lo cual contribuye a mejorar su motivación y disposición para aprender.

Por otro lado, una de las tensiones permanentes en el docente, está asociado al cómo fortalecer el desarrollo de las competencias básicas en el área de Ciencias Naturales, problemática que no es ajena a la presente exposición y que se suma al de la ya manifestada desmotivación por el aprendizaje.

En relación con este tema, se observado a través de distintos instrumentos de evaluación, un uso limitado por parte de los estudiantes, de los conceptos propios de las ciencias naturales, para explicar y argumentar situaciones alrededor de fenómenos sobre la genética mendeliana. Es por ello que el fortalecimiento de la estructura argumentativa constituye una necesidad para que ellos puedan comprender e interpretar la diversidad de

eventos que suceden en relación con la genética, tales como el tema de los organismos transgénicos, la herencia, los cromosomas, los genes, la clonación, entre otros (Vallejo, 2019).

Precisamente en relación con este tema, es necesario reconocer a través de los perfiles motivacionales en los estudiantes y sus saberes previos en torno a la genética mendeliana, que estrategias de transposición didáctica, son potencialmente innovadoras para la enseñanza y el aprendizaje, y que aporten, además, un desarrollo de la motivación intrínseca.

Expuesta ya la problemática de aula en torno al dominio de la motivación, surge la pregunta orientadora de esta investigación:

## **2.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es el papel de la motivación intrínseca en el aprendizaje de la genética mendeliana?

## **2.3 JUSTIFICACIÓN**

Uno de los objetivos para el área de Ciencias Naturales en el grado noveno, es la enseñanza de la Genética Mendeliana, la cual se establece a través de los Estándares Básicos de Competencias (EBC) y de los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), expresándolo en este último documento de la siguiente forma: “Comprende la forma en que los principios genéticos Mendelianos y post-mendelianos explican la herencia y el mejoramiento de las especies existentes.”<sup>1</sup>

Además, la enseñanza de la genética mendeliana mediada por la metodología tradicional, ha traído consigo grandes obstáculos para su aprendizaje, primero, porque la praxis solo contiene elementos conceptuales y matemáticos de la teoría de la herencia, dejando a un lado los elementos prácticos, y segundo, porque la intervención en el aula

---

<sup>1</sup> Derechos Básicos de Aprendizaje de Ciencias Naturales. Colombia aprende. <http://aprende.colombiaaprende.edu.co>

hasta ahora, ha sido difícil y desmotivante para los estudiantes; y como consecuencia de ello, los desempeños en el aprendizaje han sido muy bajos, no solo desde la evaluación institucional, sino desde las Pruebas Saber - Icfes.

Debido a la importancia de la enseñanza de la genética mendeliana y a la trascendencia que tiene el reto de mejorar problemas como la falta de atención a las clases, el desinterés y la predisposición para aprender por parte de los estudiantes, es que se elige como la temática central del desarrollo de este trabajo la *motivación*.

Precisamente la motivación no implica un rol de malabarista o arlequín por parte del docente, pero si implica el deseo de inquietar al aprendiz, a través de la invitación a descubrir el conocimiento desde otro ámbito distinto al tablero y la tiza, es lograr hacer una apertura hacia la motivación, es decir los maestros con su amor a la vocación de enseñar más la emoción con que impregnan el proceso de enseñanza y aprendizaje, contagian a los estudiantes de modo que se active la motivación intrínseca.

El tema de la motivación se ha convertido en elemento protagónico cuando se toca el escenario de la psicología educativa, ya que los factores motivacionales cumplen una tarea fundamental en el desarrollo de las capacidades, en el vencimiento de las limitaciones y en el fortalecimiento de los intereses al momento de aprender. Es por ello, que se han realizado numerosos estudios e investigaciones y en las que se indica la importancia de la motivación como una actitud intrínseca de carácter positivo frente al nuevo saber, que además empuja al individuo a instruirse.

Hay que tener en cuenta que para darse ese deseo interno por aprender es fundamental que el docente también reflexione sobre su práctica docente en como despertar la motivación de sus alumnos por el saber, en este sentido es necesario un cambio de metodología, y didáctica, así como indagar sobre estrategias que favorezcan el proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula.

Los estudiantes acuden al aula de clases porque les gusta compartir con sus compañeros, otros porque quieren aprender y superarse en búsqueda de un futuro mejor, y

hay quienes están por compromiso con sus padres. En todo caso, el colegio representa para los estudiantes, un lugar potencial de vivencias y experiencias que quedan grabadas en sus memorias y éstas son fijadas porque fueron impactantes, divertidas y además los motivaron a aprender. Un estudiante motivado, nunca olvidará que aprendió con el docente, ya que las emociones positivas quedarán en la estructura conceptual del alumno.

La presente propuesta de enseñanza de la genética mendeliana es importante en la educación básica (grado noveno), porque a través del diseño de ambientes democráticos de motivación por el aprendizaje, gestiona un mejoramiento en los componentes: motivacional, en el acercamiento del conocimiento disciplinar de manera voluntaria y placentera; conceptual, en el desarrollo de competencias básicas de las ciencias naturales; actitudinal, en el cambio de la mentalidad pasiva y pesimista de los estudiantes, por una actitud emotiva y de interés por el conocimiento científico; y práctico, en un acercamiento del conocimiento científico al contexto real del estudiante.

Precisamente, este trabajo hace una contribución en el diseño e intervención a través de una estrategia didáctica de enseñanza, cuyo alcance es establecer el papel que juega la motivación intrínseca en el aprendizaje de la genética mendeliana y en esa medida, mejorar los ambientes de aprendizaje en la búsqueda de un impacto positivo sobre la motivación de los estudiantes; y como consecuencia de ello, lograr que ellos accedan a este conocimiento por satisfacción propia, mejorando el desarrollo de las competencias básicas (saber hacer con un conocimiento adquirido) y por ende su desempeño académico.

De hecho, la intervención a través de esta propuesta busca establecer el papel de la motivación intrínseca en el aprendizaje de la genética mendeliana, y tiene un interés preliminar sobre la caracterización de los perfiles motivacionales en los estudiantes del grado de influencia, lo cual va a permitir identificar los intereses extrínsecos e intrínsecos frente al aprendizaje de las ciencias naturales. El conocimiento sobre los perfiles motivacionales, es fundamental para definir la estructura y la intencionalidad del diseño didáctico y metodológico de la unidad didáctica, a través de la cual, se hará la mediación

del proceso de enseñanza y también de evaluación del impacto que tiene la influencia de la motivación interiorizada sobre el aprendizaje de la genética mendeliana.

El alcance de esta investigación podrá eventualmente extenderse como propuesta hacia otras áreas del saber disciplinar, pues el tema de la motivación intrínseca trasciende sobre la forma como aprenden los estudiantes en todos los escenarios de formación, esto es, la motivación es un tema que concierne a todas las áreas del currículo escolar.

En cuanto al beneficio que le otorga la investigación a la institución, este radica en primer lugar en proporcionar un gran aporte en la enseñanza de las ciencias naturales teniendo en cuenta los perfiles motivacionales que serán un insumo al momento de planear las clases, las cuales favorecerán en alcanzar el aprendizaje intrínseco de los distintos contenidos que se encuentran en el plan de aula. En segundo lugar, brinda un conocimiento teórico, a la gestión académica del PEI, sobre la motivación, motivación intrínseca y los perfiles motivacionales ya que la comunidad de docentes desconoce que es la motivación, así como sus categorías que son objeto de investigación en la enseñanza y aprendizaje. Y en tercer lugar ofrece un aporte a la mesa de ciencias naturales del colegio en cuanto ayuda a fortalecer y renovar los conceptos sobre la didáctica y la pedagogía.

## **2.4 OBJETIVOS**

Para el desarrollo de este trabajo de investigación se plantearon los siguientes objetivos.

### **2.4.1 Objetivo General**

Describir el papel de la motivación intrínseca en el aprendizaje de la genética mendeliana.

### **2.4.2 Objetivos Específicos**

- Identificar los perfiles de motivación que tienen los estudiantes por el aprendizaje.
- Promover el desarrollo de la motivación intrínseca de los estudiantes a través de la aplicación de una unidad didáctica sobre genética mendeliana, en torno a los distintos perfiles motivacionales.

- Evaluar los cambios en la motivación intrínseca, en términos de los perfiles motivacionales después de la intervención didáctica.

### **3 MARCO TEÓRICO**

A continuación, se hará la presentación de algunos referentes teóricos que apoyan desde lo conceptual y metodológico, esta investigación de aula en el marco de la motivación intrínseca de los estudiantes en el aprendizaje de la genética mendeliana. Estos referentes, invocan diferentes estudios e investigaciones que se han llevado a cabo con respecto a la motivación, la motivación intrínseca, los perfiles motivacionales y la enseñanza de genética mendeliana, los cuales constituyen un importante aporte al mejoramiento de los estados de aprendizaje del estudiante, teniendo siempre en consideración el factor motivacional.

#### **3.1 LA MOTIVACIÓN**

Los estudiantes llevan en su interior una llama en potencia que los impulsa a moverse en la búsqueda de las metas y los propósitos para avanzar y ser mejores, esa energía latente que cada aprendiz lleva en su interior, se conoce con el nombre de motivación. Esa motivación que, en el aula de clases, se exterioriza en las ganas por aprender, de relacionarse e interactuar con sus pares; por lo que ella se transforma en la palanca que empuja y genera renovaciones no solo en el entorno escolar, sino también, en su diario vivir (García y Doménech 1997).

A las instituciones de educación, acuden los estudiantes porque hay manifiesto en ellos, un objetivo por alcanzar, sin embargo, hay otro grupo de escolares que aún no definen de manera explícita las metas futuras, aun así y dado el hecho de que los intereses no son colectivos, sino individuales, cada uno mantiene en su interior, la capacidad de modelar o esculpir sus propósitos para el futuro. Las personas se trazan objetivos individuales, por los cuales se esfuerzan, luchan y posteriormente los transforman en una fuente motivadora del ser en el entorno en que se encuentren (Cabanach et al, 2009). Por ello, es necesario conocer cuáles son los sueños, proyectos e intereses que los estudiantes poseen, para que, a través de los procesos de enseñanza y aprendizaje, se potencie la búsqueda de sus propios objetivos.



Ahora bien, el contexto familiar es muy importante en la ruta de aprendizaje de los educandos, pues desde el hogar también se provee de motivación para permitir la formación de sujetos que contribuyan a la sociedad desde cualquier ámbito, igualmente, el maestro a través de sus prácticas escolares, estimula el alcance de pequeños logros, que ayudarán posteriormente, a dinamizar sus proyectos de vida a corto, mediano y largo plazo. Es así, como los escolares tienen a disposición un escenario en el que se sienten motivados por un favorable clima de aula, por los compañeros, los padres de familia, el maestro y por sí mismo, cuando establecen hábitos y actitudes positivas (Carrillo et al, 2009).

Como puede notarse, la motivación en la vida escolar es una construcción en la que intervienen distintas variables, entre ellas, los deseos, las aspiraciones, el ambiente en que interactúa el alumno, las relaciones mismas con sus compañeros, con el docente, su actitud positiva frente al aprendizaje, entre otros y que pueden influir de manera positiva o negativa en el aprendizaje de los colegiales. Tales variables, han sido objeto de rigurosos estudios para mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje en el aula.

La motivación, según Gallardo y Camacho (2008), está dividida desde dos puntos de vista, siendo además positiva o negativa, según sea el obrar de la influencia de las variables que la determinan; por un lado, la influenciada por el exterior (motivación extrínseca) y, por otro lado, la interna que se refiere a los intereses propios por el aprendizaje (motivación intrínseca).

*La motivación extrínseca* está presente en el estudiante cuando realiza sus deberes escolares motivado por una remuneración o recompensa, es decir, obedece a factores exógenos, con los cuales el escolar conseguirá sobresalir como un estudiante responsable, como lo afirman Romero y Pérez (2009) “La extrínseca está asociada a factores externos; la persona no se siente motivada por la naturaleza de la tarea, sino que la concibe como un medio para conseguir otros fines” (p.91).

Con respecto a la *motivación intrínseca*, como se mencionó en otros apartados, es aquella en la que el escolar siente una satisfacción o disfrute por lo que aprende en el aula de clases y además por la aplicación de los conocimientos adquiridos, la nota o calificación,

no reviste importancia en él. Precisamente en esta propuesta se busca que los jóvenes se sientan intrínsecamente motivados en el aprendizaje de las leyes de Mendel.

### **3.2 LA MOTIVACIÓN INTRINSECA**

Desde la perspectiva de la motivación intrínseca, la cual es entendida por Deci & Ryan (2000) como: “La tendencia inherente a buscar la novedad y el desafío, a extender y ejercitar las propias capacidades, a explorar, y a aprender” (p.3), el estudiante de la escuela actual o contemporánea, está siempre expectante frente a las actividades o retos que, a su criterio, sean novedosos y llamativos, aquellos en los que él ve la oportunidad de explotar sus potencialidades y habilidades, que estén relacionadas con su experiencia y sobre todo, cuando el estudiante encuentra en ellas, un escenario óptimo para sentir satisfacción propia por la adquisición o desarrollo de un nuevo aprendizaje; es aquí donde crece la voluntad por activar la búsqueda de nuevas metas que se constituyen en el incentivo para el aprendizaje.

Por consiguiente, las actuaciones del profesor en el aula, constituyen claramente la mediación en la relación entre la motivación y el aprendizaje del estudiante, lo cual tiene impacto desde la construcción pedagógica, metodológica y didáctica de la clase, alrededor del contenido de enseñanza. Lo anterior debe tener como fin último favorecer la motivación intrínseca de quien aprende, a través del fomento de la conciencia en el estudiante por la responsabilidad de potenciar su propio proceso de aprendizaje. La motivación intrínseca, se logra cuando por medio de la pedagogía se desarrolla en los estudiantes el deseo de aprender nuevos conocimientos (Valerio, 2012).

El deseo por el aprendizaje, atrapa actos de autonomía por parte del estudiante, en los cuales se exhiben en los esfuerzos por indagar y escudriñar sobre los contenidos desplegados en el aula de clase, los cuales deben tener un alto potencial intrínseco, con los cuales se genere entusiasmo y anticipación respecto al conocimiento escolar. Sin embargo, la realidad en el aula de clase es diferente, ya que la gran mayoría de los escolares presenta poco interés por la formación académica, cuya causa se encuentra, en parte, en la influencia de las estrategias didácticas de enseñanza, las cuales requieren de un cambio estructural que

estén orientadas hacia la promoción de la motivación en el aula como Valerio (2012) afirma: “La motivación intrínseca se puede aumentar a través de experiencias de aprendizaje interesantes” (p.33).

Además, es importante tener en cuenta que la realidad del aula de clases es asimilada de manera distinta por cada uno de sus miembros, debido a la multiplicidad de experiencias e intereses de tipo personal que hacen su injerencia sobre la motivación intrínseca del aprendiz. El profesor, entre tanto, debe ofrecer ambientes de aprendizaje en los cuales, las tareas propuestas a sus estudiantes sean de calidad intrínseca, elaboradas, por un lado, pero asequibles y novedosas por el otro, asimismo, el rol del profesor debe ser de acompañante permanente frente a las necesidades del trabajo de aula que desarrolla el estudiante y ayudarlo a que él sea participe en la apropiación del conocimiento generando autosatisfacción, autoconfianza, indispensables en el disfrute por aprender (Valerio, 2012).

Cuando los estudiantes los motiva el interés por entender el contenido de una tarea, por elaborar una explicación fundamentada en evidencias o por hacer preguntas para corroborar la comprensión o no de algún nuevo conocimiento, movilizan el empleo del enfoque profundo del aprendizaje, el cual está relacionado también con la motivación intrínseca debido a que hay una predisposición voluntaria por parte del estudiante frente al aprendizaje en sí mismo.

Desde este panorama, la motivación intrínseca debe estar presente en el aula de clases, pero no desde la perspectiva del docente como animador de los estudiantes, sino desde la óptica de la planeación escolar intencionada en los ambientes potencialmente intrínsecos para el aprendizaje. Tamayo et al. (2011) afirman:

La motivación debe estar implícita en cualquier proceso de enseñanza. De ser así, la motivación debiera ser una acción permanente que caracterice la labor de los profesores para diseñar y orientar procesos de enseñanza – aprendizaje de calidad y evitar caer en posturas activistas que consideran la motivación como el principal papel del profesor (p. 49).

Para finalizar, la motivación intrínseca está expuesta a la actuación tres variables que influyen positiva o negativamente sobre su desarrollo, esto es, desde lo personal, desde el contexto y desde las concepciones del maestro respecto a este tema. Es por ello, que se hace necesario indagar sobre las particularidades que tiene cada estudiante para el favorecimiento de la propia motivación, es decir, partiendo del hecho de los intereses y metas de aprendizaje se define lo que se denominan los perfiles motivacionales; ellos permiten hacer una caracterización en torno a las inclinaciones que tiene cada estudiante sobre su aprendizaje.

### **3.3 PERFILES MOTIVACIONALES**

Es evidente a través de la experiencia docente en las aulas de clase, que las actividades de enseñanza y aprendizaje propuestas a un grupo de escolares, no repercutan, ni tengan el mismo efecto sobre la motivación de cada uno de ellos, es posible que una acción estandarizada de aprendizaje solo influya positivamente sobre un pequeño subgrupo de la clase. Por esta razón, la intención por aprender es diferente en cada uno, obedeciendo así, a los perfiles que surgen de los propósitos que cada estudiante tenga con el aprendizaje, como lo han planteado Cabanach et al. (2009) en una investigación en la que concluyeron que los perfiles motivacionales provienen de la combinación de metas de aprendizaje, siendo estas: “ un perfil motivacional orientado al aprendizaje y al logro, perfil con alta motivación generalizada, perfil motivacional con predominio de miedo al fracaso, perfil con baja motivación generalizada” (p.119).

Así mismo, Ingles, Martínez, García, Valle, Castejón (2015) basados en estudios sobre perfiles motivacionales, en los que emplearon conglomerados al igual que otros estudios, permitieron concluir que los perfiles de las metas motivacionales, relacionados con las metas de aprendizaje de los estudiantes, están clasificados en categorías que denominaron: “perfil con múltiples metas altas, perfil con múltiples metas bajas, perfil de metas motivacionales orientado a obtener el logro académico, y un perfil de metas motivacionales orientado al aprendizaje y a la obtención de un alto rendimiento” (p.106).

Otro hecho importante que se evidenció en la práctica escolar, es el de la preferencia por parte de los estudiantes por unas áreas disciplinares más que por otras, demostrando en las áreas de preferencia, un mayor interés por la realización intrínseca de las actividades que propone el docente, influyendo positivamente en su aprendizaje, mientras que en otras áreas del saber se ven reflejados los bajos niveles de aprendizaje por su poca disposición frente a dicha disciplina. Los estudiantes poseen una mayor productividad académica conforme con la materia a estudiar (Rodríguez y Guzmán, 2018). Esta variable de preferencia por las disciplinas, puede contribuir favorablemente a la caracterización de los perfiles motivacionales de los estudiantes, identificando de manera previa, las causas de su empatía hacia cierta clase de saberes escolares.

En esta misma línea, Rodríguez (2009), en un estudio sobre la motivación y las estrategias de aprendizaje, manifiesta que cuando la tarea escolar es del interés del estudiante, éste pone en acción de manera voluntaria, estrategias motivacionales que le ayudan a gestionar la comprensión y el aprendizaje de los nuevos saberes. En esta medida, el estudiante logra implicarse en el desarrollo de la tarea de manera intrínseca, valorando positivamente su protagonismo, dedicando mayor tiempo en su realización y buscando alternativas para la solución de las dificultades que surjan en el camino.

Por el contrario, cuando la tarea escolar representa una valoración negativa en su intervención, esto es, no representa ningún interés, solo se implicarán en ella para buscar otras motivaciones distintas al aprendizaje en sí mismo. En este sentido, los esfuerzos del estudiante estarán centrados en un bienestar emocional, es decir, en la búsqueda de estrategias motivacionales que le permitan cuidar su autoestima. Esta doble posibilidad que puede encontrar el estudiante en la realización de una tarea escolar, puede sintetizarse en, primero, los esfuerzos pueden estar motivados por las ganas de aprender y segundo, los esfuerzos pueden estar centrados en la motivación por el bienestar personal.

Pero, así como el estudiante puede optar por este tipo de estrategias motivacionales que le facilitan sostener su compromiso con las intenciones de aprendizaje y estudio, también puede optar, en caso de tareas difíciles, por desarrollar acciones tendentes a

evitar el fracaso o, en su caso, sus consecuencias negativas (Rodríguez, 2009, p. 114).

Estudios posteriores acerca de los motivos por los cuales los estudiantes logran implicarse en las tareas escolares, concluyen que las razones no son solo de tipo académico, sino que además surgen otras de tipo emocional. Entre algunas razones se hallan, la obtención de recompensas, evitación de castigos, necesidad de lograr el respeto de otras personas, necesidad de valoración social, evitación del rechazo de las personas más significativas, la necesidad de cuidar la autoestima, entre otras. Es importante tener en cuenta que, en una misma tarea escolar, los motivos de tipo cognitivo no influyen de manera independiente a los motivos de carácter emocional, ambos pueden hacer parte complementaria del mismo propósito que tiene el estudiante sobre la actividad académica.

Por esta razón los estudiantes al enfrentarse a una tarea escolar, pueden manifestar varios motivos por los cuales implicarse en ella, tanto de carácter académico, como del tipo emocional. Rodríguez (2009) establece entonces, la integración de distintos perfiles motivacionales, en lo que él denomina múltiples metas y que permite eventualmente, caracterizar a un estudiante en varios perfiles de la motivación. El conocimiento de las intenciones de los estudiantes sobre la tarea, es decir, comprender sus múltiples intereses (metas que lo motivan), es muy importante para decidir sobre la gestión de los ambientes de aprendizaje que estén dirigidos a la promoción de aprendizajes potencialmente intrínsecos (metas de aprendizaje y no de rendimiento).

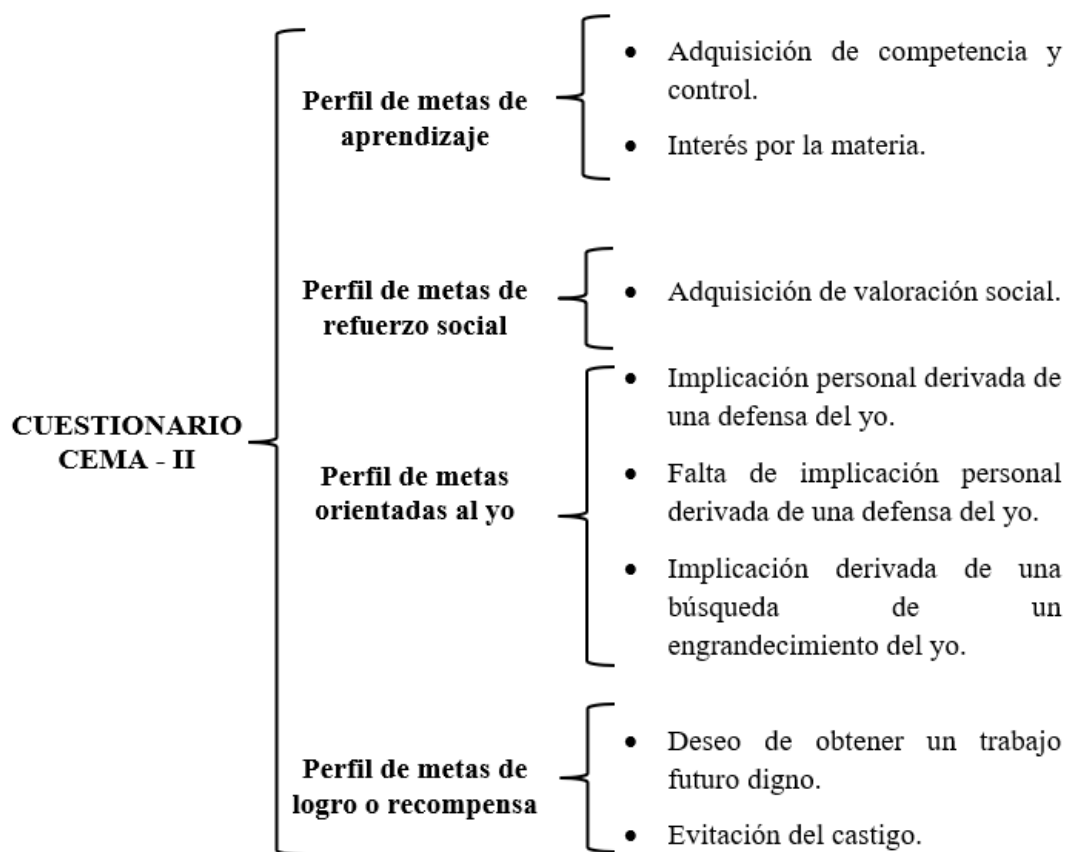
Rodríguez & Guzmán (2018), como parte de los referentes teóricos, hace un aporte importante al estudio de los perfiles motivacionales, relacionados a las metas de aprendizaje y a las metas de valoración social, en su estudio propone como categorías, las siguientes:

Metas de logro y metas de aprendizaje altas, pero metas de valoración social bajas;  
perfil de metas de aprendizaje altas, pero metas de logro y de valoración social bajas, y un perfil de metas de logro y de aprendizaje muy altas y altas en valoración social (Rodríguez y Guzmán, 2018, p.208).

En concordancia con lo anterior, Núñez, J., González - Pineda, J., González - Pumariaga, S., García, M., Roces, C., Álvarez, L., González, R., Valle, A. (1997), proponen el cuestionario de metas académicas, CEMA – II, el cual es una traducción al español, para estudiantes de secundaria del cuestionario Measure Achievement goal tendencies de Hayamiz y Weiner (1991). En este cuestionario se establecen cuatro (4) tipos de metas académicas que, para la presente investigación, se denominarán perfiles motivacionales.

Los perfiles motivacionales de acuerdo con las metas académicas del cuestionario CEMA – II, tienen la siguiente estructura:

**Figura 1. Perfiles de metas del cuestionario CEMA - II**



Adaptado de Rodríguez (2009).

### 3.4 APRENDIZAJE DE LA GENÉTICA MENDELIANA

En la enseñanza de las ciencias naturales es habitual que los conocimientos científicos, se aprendan al memorizar fielmente los conceptos, esta es la radiografía del

contexto tradicional de la enseñanza de las ciencias, transmitiendo contenidos, en los cuales no se profundiza en un saber científico, así como Pozo y Gómez (2010) afirman:

“...aprenden de modo reproductivo, al pie de la letra, lo que deberían comprender” (p. 74).

No obstante, el aprendizaje que los estudiantes poseen alrededor del estudio de las ciencias naturales, se trata del entendimiento integrado entre el saber científico y el adquirido de la cotidianidad e interacción con los fenómenos naturales que le rodean, esta forma de aprender, según Pozo y Gómez (2010) es natural e intuitiva. Este saber así concebido, es entendido por ser certero y verdadero, ya que fue percibido a través del uso de los sentidos, contrario al saber netamente científico que se basa en dudar sobre todo lo que nos rodea. Este argumento sustenta el hecho de por qué a los alumnos les resulta difícil la comprensión de algunos asuntos de las ciencias, debido a que muchos fenómenos les resultan incomprensibles por el hecho de no estar dentro de la gobernabilidad de sus sentidos. Para Pozo y Gómez (2010) “hacer ciencia es en gran medida disponer de un método para dudar de lo que damos por supuesto sobre el mundo y sobre nosotros mismos” (p.75).

La ciencia intuitiva en el aula de clases debe trascender a un saber científico, para ello Pozo y Gómez (2010) afirman: “se deben diseñar situaciones nuevas que permitan la generalización de los conocimientos; impulsar y valorar las ideas y manifestaciones personales de los estudiantes; no tener miedo al error, ya que el aprendizaje constructivo progresa a partir del error” (p.79).

Respecto al aprendizaje de la genética mendeliana, se aprecia un estado de dificultad para comprender e interpretar muchas de las situaciones o fenómenos naturales que al respecto son abordadas desde este contenido de enseñanza. La razón ya está expuesta, el ambiente de aprendizaje no ha logrado asociar el saber conceptual con el escenario cotidiano y de sentido común de los estudiantes. Además, porque los aprendices reciben una enseñanza bajo un modelo transmisionista en el que la ciencia es vista como un cúmulo de conocimientos acabados, absolutos y verdaderos, como lo afirma Tamayo (2017), “la



enseñanza de la ciencia es una transmisión de contenidos escolares ahistórica, agenética, estática, acabada, si nexa en el lugar donde sucedieron los hechos” (p.523).

Para apoyar un mejor aprendizaje en la genética mendeliana, es importante renovar las estrategias de intervención en los procesos de enseñanza, en los cuales los entornos para aprender, favorezcan el acercamiento del saber a la experiencia cotidiana del estudiante, por un lado, y también, apuntar a la promoción de la motivación intrínseca, a partir de la identificación de perfiles motivacionales en el área de ciencias naturales. La ganancia esperada, es mejorar en las competencias científicas y en el pensamiento crítico del alumno desde la dimensión de resolución de problemas como plantea Tamayo (2017), “...un pensador crítico reconoce la complejidad de un problema, sus posibles vías de solución, escoge la vía más acertada frente a la problemática, sin descartar la exploración de posibles soluciones a la misma problemática ...” (p.522).

Así pues, la dimensión de solución de problemas para la intervención en el aula, es una condición favorable para estimular la motivación intrínseca, si y solo si las situaciones de aprendizaje sobre la genética mendeliana, son cercanas a la cotidianidad, son novedosas, plantean nuevos retos, generan confianza, etc.... Pero, además, si el ambiente donde se debaten y se desarrollan los problemas, posee atributos para conservar un clima de aula óptimo para aprender, esto es, mediado por el respeto, la participación, la cooperación, entre otras particularidades.

### **3.5 APRENDIZAJE PROFUNDO DEL CONOCIMIENTO**

Es común encontrar en el aula de clases procesos de enseñanza y aprendizaje, cuyo alcance sobre los estudiantes se reducen a la memorización de hechos y datos, la reproducción mecánica del conocimiento y la realización de procedimientos ya preestablecidos, además, de que los nuevos aprendizajes llegan aislados del contexto inmediato y sin utilidad en la solución de los problemas del mundo real.

Esta apreciación sobre la forma de adquisición del conocimiento, es denominada enfoque superficial del aprendizaje, y está ampliamente relacionada con la motivación

extrínseca, debido a que la intención del estudiante no está centrada en el aprendizaje en sí mismo, sino, en el cumplimiento de una obligación. “Quienes emplean un enfoque superficial de aprendizaje presentan motivación extrínseca o instrumental, perciben la tarea como una obligación, tienden a memorizar hechos específicos y a reproducir procesos, tienen además una visión particular y aislada de las tareas” (Tamayo, 2014, p.7).

A diferencia del uso de las destrezas de identificación y clasificación que se ponen en juego en el enfoque superficial del aprendizaje, el aprendizaje profundo del conocimiento, implica el uso y la transformación del conocimiento para resolver problemas reales del contexto, esto exige otro nivel de habilidades tales como: la interpretación, la síntesis, el análisis, la aplicación del conocimiento y la predicción.

El enfoque profundo del aprendizaje, está relacionado con el interés que tiene el estudiante por desarrollar la comprensión personal de los objetos de aprendizaje, pero, además, en plantear preguntas que estén dirigidas a la búsqueda de explicaciones y causas del porqué de los asuntos o fenómenos en estudio. Esto significa que el aprendizaje profundo se halla relacionado con la motivación de carácter intrínseca.

Cuando los estudiantes alcanzan una comprensión profunda de los objetos de aprendizaje, gracias a la relación que poseen estos con sus experiencias previas y con su realidad inmediata, es posible la adquisición de un aprendizaje de los hechos y de los procedimientos de una manera mucho más útil. Sawyer (2006) afirma: “...los estudiantes aprenden un conocimiento más profundo cuando se involucran en actividades que son similares a las de la vida diaria, actividades de los profesionales que trabajan en una disciplina” (p.4).

En este sentido, Sawyer (2006) sugiere que uno de los roles del docente en el enfoque profundo del aprendizaje, es el de diseñador de ambientes de aprendizaje, por tal motivo, el conjunto de hechos y procedimientos de aprendizaje propuestos por el docente en el acto de enseñanza, deben ser planeados con base en las ideas y experiencias preconcebidas que tienen los estudiantes sobre cómo funciona el mundo, pero también contextualizado en la aplicabilidad que tengan estos en su entorno real.

Los niños retienen mejor el material, y son capaces de generalizarlo a un nivel más amplio y en variedad de contextos, cuando aprenden en profundidad el conocimiento, en lugar del conocimiento superficial, y cuando aprenden a usar ese conocimiento en entornos sociales y prácticos del mundo real (Sawyer, 2006, p.4).

Una de las categorías en la presente investigación denominada, *El papel de la motivación intrínseca en el aprendizaje de la genética mendeliana en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa de Jesús*, será encarada desde la perspectiva del aprendizaje profundo, sin embargo, su abordaje no pretende enfocar su atención ni propósito en el fortalecimiento y promoción del aprendizaje profundo como tal, pues esto requeriría una nueva tesis de investigación, no solo porque implica ampliar y comprender exhaustivamente otros referentes de sustento teórico y conceptual; sino que además, desde lo metodológico, implica realizar una intervención más larga o de mayor alcance; por lo tanto, la influencia de este enfoque en el presente estudio, se hará desde una aproximación a los indicadores del aprendizaje profundo de Sawyer, R. K. (2006), para contrastar los posibles avances o progresos de los estudiantes en el aprendizaje de la genética mendeliana.

El aprendizaje profundo del conocimiento supone una nueva concepción alrededor de los modelos de aprendizaje que se abordan en los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula. Sawyer (2016), presenta un contraste diferencial entre el enfoque profundo y el modelo tradicional del aprendizaje (tabla 1).

**Tabla 1. Contraste diferencial entre los enfoques profundo y tradicional del aprendizaje**

<b>Aprendizaje en profundidad</b>	<b>Aprendizaje tradicional</b>
Requiere que los aprendices vinculen las nuevas ideas y conceptos a sus conocimientos previos y sus experiencias.	Los aprendices consideran que los nuevos conceptos a aprender no se relacionan con lo que ya conocen.
Requiere que los aprendices integren sus conocimientos en sistemas conceptuales interrelacionados.	Los aprendices consideran los materiales del curso como unidades de conocimiento independientes.
Requiere que los aprendices identifiquen patrones y principios fundamentales.	Los aprendices memorizan hechos y realizan procedimientos sin conocimiento de por qué y cómo lo hacen.

Requiere que los aprendices evalúen sus nuevas ideas y las relacionen con las conclusiones	Los aprendices tienen dificultad para dar sentido a las nuevas ideas, las cuales son diferentes a las que encuentran en los libros de texto.
Requiere que los aprendices comprendan los procesos dialógicos que generan el conocimiento y que evalúen la lógica de los procesos argumentativos.	Los aprendices consideran los hechos y procedimientos como conocimientos estáticos que provienen de una autoridad conceptual.
Requiere que los aprendices reflexionen sobre su propia comprensión y sobre sus propios procesos de aprendizaje.	Los aprendices memorizan sin reflexionar sobre los propósitos o sobre sus propias estrategias de aprendizaje.

Fuente: tomado de Tamayo (2014), adaptado de Sawyer, 2006, p.5.

Por otro lado, Salim (2006) en un artículo denominado *Motivaciones, enfoques y estrategias de aprendizaje en estudiantes de Bioquímica de una universidad pública argentina*, ha encontrado varios estudios en el ámbito educativo, en los cuales se señala la existencia de una relación entre las estrategias usadas por el estudiante frente a las tareas escolares y la motivación por el aprendizaje. Tal relación, en términos más precisos, se refiere a la relación entre las distintas estrategias motivacionales por el aprendizaje y los enfoques superficial y profundo del conocimiento.

Valle, González Cabanach y Vieiro, 1997 (como se citó en Salim, 2006), define las siguientes relaciones entre la motivación y los enfoques del aprendizaje. En primer lugar, la relación motivo – estrategia centrada en el enfoque superficial, incluye el patrón de estudiantes cuya estrategia motivacional está orientada al aprendizaje mecánico y memorístico, pues esto les implica un mínimo esfuerzo y, además, consiguen el propósito de cumplir con los mínimos requisitos de la tarea escolar. Por el contrario, y, en segundo lugar, la relación motivo – estrategia centrada en el enfoque profundo, incluye los estudiantes que tienen un interés intrínseco por comprender el significado del material de aprendizaje abordado en la tarea, haciendo uso intencionado de sus saberes previos.

Un tercer enfoque de aprendizaje denominado enfoque de logro, consigue una relación incluyente sobre los dos enfoques tratados en líneas anteriores. Esto significa que, si la meta del estudiante consiste en alcanzar buenas calificaciones en la tarea escolar sin

implicarse en la comprensión del material de aprendizaje, entonces recurrirá a una integración de los enfoques superficial y de logro. Contrariamente, si el estudiante busca buenas calificaciones, pero además tiene el interés de comprender los nuevos aprendizajes, entonces el enfoque adoptado será de profundidad y de logro (Salim, 2006).

Por consiguiente, es posible tener estudiantes que, frente a una misma tarea escolar, implementen estrategias motivacionales que lo lleven al éxito o al logro de la tarea, sin que ello constituya la adquisición de un aprendizaje en profundidad (aprendizaje con enfoque superficial). Por la contra, los estudiantes también podrían recurrir a estrategias de logro, pero con implicación hacia el aprendizaje en profundidad.

Lo anterior significa que, si el proceso de enseñanza y aprendizaje está centrado en una perspectiva tradicional de la evaluación (aprendizaje para el momento justo de la prueba), y no desde la perspectiva formativa, entonces el perfil de estudiante que lo satisface podría ser de enfoque superficial y de logro, lo cual no sería el objeto de las intervenciones que busquen la promoción de aprendizajes significativos en el estudiante.

## **4 METODOLOGÍA**

### **4.1 ENFOQUE Y ALCANCE**

La presente investigación de aula, cuyo propósito es describir las posibles relaciones entre la motivación intrínseca y el aprendizaje de la genética mendeliana, está encuadrada en una metodología de tipo cualitativa descriptiva, puesto que las acciones de rastreo y de obtención de información sobre el fenómeno de la motivación o desmotivación por el aprendizaje de la genética, son llevadas a cabo en un contexto educativo, son de carácter no estandarizadas y están fundamentadas en la línea interpretativa sobre los perfiles de un grupo de estudiantes, como lo indica Hernández, Fernández y Baptista (2014), “La investigación cualitativa se fundamenta en una perspectiva interpretativa centrada en el entendimiento del significado de las acciones de seres vivos, sobre todo de los humanos y sus instituciones...” (p.9).

El corte de carácter descriptivo de esta investigación, está sustentado en cuanto ella pretende describir el progreso en el aprendizaje de la genética, como consecuencia de la intervención de aula basada en la identificación aproximada de los intereses motivacionales que movilizan a un grupo de estudiantes de básica secundaria, y cuyo alcance, consiste en documentar con bases teóricas, metodológicas y didácticas, cómo se relaciona la motivación intrínseca con el aprendizaje, haciendo un aporte desde la investigación educativa a la comunidad de la I.E. de Jesús.

### **4.2 POBLACIÓN Y CONTEXTO**

Este trabajo sobre el papel de la motivación intrínseca en el aprendizaje de la genética mendeliana, se desarrolla en la Institución Educativa de Jesús del municipio de Concordia, municipio situado en la subregión del suroeste de Antioquia.

El municipio de Concordia, posee una extensión de 234 km<sup>2</sup>, una altura sobre el nivel del mar en la cabecera municipal de 2.000 metros y dista de la ciudad de Medellín, aproximadamente 97 km. La Institución Educativa de Jesús del municipio de Concordia, situada en casco urbano, en la dirección Carrera 22 # 19 - 65, es una institución pública que

atiende una población mixta desde el nivel preescolar hasta el grado undécimo (educación media), en su mayoría de los estratos 1, 2 y 3.

**Figura 2. Institución educativa de Jesús, municipio de Concordia - Antioquia**



Tomada de: <https://www.flickrriver.com/photos/concordiano/>

La mayor población estudiantil (aproximadamente 1500 estudiantes) se encuentra en la jornada diurna, pero, además, atiende dos jornadas de educación para adultos (nocturna y sabatina) y dos sedes rurales con ciclos de básica secundaria bajo la modalidad de post – primaria.

### **4.3 UNIDAD DE TRABAJO**

La presente investigación es desarrollada con un grupo de 23 estudiantes del grado noveno (9°) de la Institución Educativa de Jesús - Sede principal. Esta muestra no probabilística de estudiantes fue seleccionada de cuatro (4) grupos del grado noveno de la institución educativa.

El grupo inicial de trabajo está compuesto por 13 mujeres y 10 hombres del grado 9 - 1, quienes tienen edades que oscilan entre los 14 y 17 años; pertenecen a diversos estratos socio – económicos del municipio; algunos de ellos provienen de las veredas y otros de la

zona urbana; conviven algunos de ellos, en familias conformadas por el padre y la madre, sin embargo, otros jóvenes conviven en contextos de familias disfuncionales. Este grupo de trabajo no presenta estudiantes repitentes, ni con necesidades educativas especiales (NEE), por lo que corresponde a estudiantes con potencialidades y habilidades para el aprendizaje autónomo y la actividad social.

La etapa de caracterización de los perfiles motivacionales a través del cuestionario CEMA – II, se realiza con el grupo inicial de 23 estudiantes, de los cuales se escogen ocho (8) estudiantes, dos por cada perfil motivacional, para la etapa de intervención mediada por la unidad didáctica.

El criterio de selección, está basado en la diversidad escolar, fundamentada en el tipo de muestra diversa o de máxima variación para investigaciones de corte cualitativa sugerida por Hernández, Fernández y Baptista (2014) en su texto *Metodología de la investigación*, puesto que, para esta investigación, se busca describir los distintos perfiles de motivación y documentar tal diversidad como insumo para localizar diferencias y particularidades que puedan definir el tipo de intervención en el aula.

#### **4.4 CONSIDERACIONES ÉTICAS**

La constitución política de Colombia en sus artículos 15, 16, 18 y 19, hacen referencia a derechos fundamentales, derecho al libre desarrollo de la personalidad y a la libertad de conciencia, de cultos y de información; así como el artículo 33 del Código de la Infancia y la Adolescencia sobre el derecho a la intimidad. Es por ello que, para garantizar los derechos de los estudiantes participantes de la presente investigación, se han obtenido los diferentes permisos, a través de los consentimientos informados a los acudientes de los menores de edad y a la institución educativa para la realización de las distintas actividades de intervención educativa. (**Ver Anexo 1**).

En este orden de ideas, los instrumentos de recolección de información no usan nombres propios de estudiantes, por lo que se hará asignación de códigos y serán



sistematizados de manera anónima. Se garantiza el uso de la información de los estudiantes solo con fines investigativos y con plena confidencialidad.

#### **4.5 UNIDAD DE ANÁLISIS**

Esta investigación pretende establecer los escenarios e instrumentos de mediación didáctica que pueden lograr ser adecuados para generar cambios en la motivación intrínseca y acceder de manera voluntaria a nuevos aprendizajes.

Es por ello que, de manera previa, se analizan los perfiles motivacionales de los estudiantes del grado 9° - 1, a través del cuestionario CEMA – II y establecer así las posibles relaciones con el aprendizaje de la genética mendeliana.

La presente investigación está inscrita en dos categorías generales, la primera de ellas, abordada desde la categoría afectiva - motivacional, esto es, la centrada en la *motivación*, pues los factores motivacionales cumplen una tarea fundamental en la movilización del interés y la voluntad por estimular el potencial de aprendizaje; y la segunda, abordada desde lo cognitivo, es decir, la categoría del *aprendizaje de la genética mendeliana*, abordada desde una aproximación a los indicadores del aprendizaje profundo del conocimiento de Sawyer, R. K. (2006).

A continuación, se señala cómo están relacionadas dichas categorías con los elementos preliminares de esta investigación (tabla 2), y seguidamente, se muestra la relación de las categorías generales de esta investigación, con sus respectivas subcategorías, descriptores y referentes teóricos (tabla 3).

**Tabla 2. Descripción de las categorías de análisis y los aspectos preliminares.**

TÍTULO	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	AUTORES DE REFERENCIA
El papel de la motivación intrínseca en el aprendizaje de la genética mendeliana en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa de Jesús.	¿Cuál es el papel de la motivación intrínseca en el aprendizaje de la genética mendeliana?	Describir el papel de la motivación intrínseca en el aprendizaje de la genética mendeliana.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los perfiles de motivación que tienen los estudiantes por el aprendizaje.</li> </ul>	<b>Motivación</b>	Perfiles motivacionales	<p><b>Motivación:</b> Gallardo y Camacho (2008) García y Doménech (1997)</p> <p><b>Perfiles motivacionales:</b> Cabanach, R, González, Núñez, J, Rodríguez, S, Rosario, P, Valle, A (2009) Ingles, Martínez, García, Valle, Castejón (2015) Rodríguez y Guzmán (2018)</p>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover el desarrollo de la motivación intrínseca de los estudiantes a través de la aplicación de una unidad didáctica sobre genética mendeliana, en torno a los distintos perfiles motivacionales.</li> <li>Evaluar los cambios en la motivación intrínseca (perfiles motivacionales) después de la intervención didáctica.</li> </ul>			<p><b>Aprendizaje de la Genética Mendeliana.</b></p>

Fuente: elaboración propia

**Tabla 3. Descripción de las categorías, subcategorías y descriptores**

<b>CATEGORÍA</b>	<b>SUBCATEGORÍA</b>	<b>DESCRPTORES</b>	<b>REFERENTES</b>
<b>Motivación</b>	<b>Perfiles motivacionales</b>	• Perfil de metas de aprendizaje	Cabanch, R, González, Núñez, J, Rodríguez, S, Rosario, P, Valle, A (2009).
		• Perfil de metas de refuerzo social	
		• Perfil de metas de orientadas al yo	
		• Perfil de metas de logro o recompensa	
<b>Aprendizaje de la Genética Mendeliana</b>	<b>Indicadores del aprendizaje profundo del conocimiento</b>	○ Relaciona sus conocimientos previos y experiencias cotidianas, con los nuevos conocimientos en torno a la genética mendeliana.	Sawyer, R. K. (2006)
		○ Elabora sistemas conceptuales alrededor de las leyes de la genética mendeliana, a través de la interrelación e integración de los nuevos conocimientos sobre el tema.	
		○ Hace uso de sistemas conceptuales sobre las leyes de la genética mendeliana para encontrar patrones o principios de semejanza, a través de los ejercicios de cruces genéticos.	
		○ Evalúa y contrasta sus experiencias previas y nuevos aprendizajes sobre las leyes de la genética mendeliana, en relación con los resultados de cruces genéticos, en especial con caracteres genéticos de su núcleo familiar.	
		○ Comprende desde la epistemología de la teoría de la herencia, cómo se han formulado las leyes de la genética y argumenta críticamente situaciones cotidianas.	
		○ Evalúa su propio aprendizaje alrededor de la genética mendeliana, a través de la reflexión metacognitiva.	

Fuente: elaboración propia

## 4.6 TÉCNICAS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para el desarrollo de esta investigación, se aplican en la etapa inicial, dos instrumentos de caracterización al grupo de estudiantes del grado 9° - 1.

### 4.6.1 Instrumento de Caracterización de Perfiles Motivacionales

Este primer instrumento está enmarcado en la categoría de la motivación y tiene como propósito identificar los intereses motivacionales que tienen los estudiantes en torno al aprendizaje de las Ciencias Naturales. Este instrumento no se ha sometido a validación, dado que es tomado fielmente del cuestionario de metas académicas en secundaria (CEMA – II), elaborado por Núñez, J., González - Pineda, J., González - Pumariega, S., García, M., Roces, C., Álvarez, L., González, R., Valle, A. (1997), el cual está constituido por 42 preguntas asociadas a cuatro factores de perfil motivacional. (Ver Anexo 2).

A continuación, se indica la relación entre los perfiles motivacionales, los indicadores, los factores definidos por Rodríguez G. (2009) en *Motivación, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de E.S.O.* y las preguntas de acuerdo con el cuestionario para la elaboración de metas académicas en secundaria - CEMA – II (tabla 4).

**Tabla 4. Perfiles motivacionales, indicadores, factores y preguntas del cuestionario CEMA - II.**

PERFIL MOTIVACIONAL	INDICADOR	FACTOR	PREGUNTAS (Cuestionario CEMA – II)
Metas de aprendizaje	Motivación intrínseca y adquisición de control personal	2 Competencia y control	1, 2, 3, 7, 8, 9, 10
		7 Implicación por interés en la materia	4, 5, 6
Metas de refuerzo social	Adquisición, aceptación y valoración social	1 Valoración social	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
Metas Orientadas al Yo	Engrandecimiento y defensa del “yo”	3 Implicación por la defensa	19, 20, 21, 22, 23, 24

		<b>6</b> Evitación por la defensa del yo	36, 37, 38, 39, 40, 41, 42
		<b>8</b> Implicación para engrandecimiento del yo	18, 25
<b>Metas de logro o recompensa</b>	Adquisición de recompensas y de un futuro digno	<b>4</b> Futuro digno	27, 32, 33, 34, 35
		<b>5</b> Evitación del castigo	26, 28, 29, 30, 31

Tomada y adaptada de: Rodríguez G. (2009), *Motivación, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de E.S.O.* Coruña – España.

#### 4.6.2 Instrumento de Caracterización de Saberes Previos (Pre – Test)

Este segundo instrumento, corresponde a la categoría del aprendizaje de la genética mendeliana y la subcategoría, indicadores del aprendizaje profundo del conocimiento, cuya referencia teórica se sitúa en los autores de referencia como, Pozo (2010), Tamayo (2017), Ortega, Hernández (2015) y Sawyer, R. K. (2006).

El instrumento de saberes previos (pre - test), contiene 7 situaciones sobre genética mendeliana enmarcadas en los contextos cotidiano y escolar, de este se priorizarán dos (2) de las situaciones para el análisis de triangulación que busca conocer el tipo de lenguaje natural utilizado por el estudiante para explicar una situación científica y poder luego, establecer las posibles relaciones entre sus respuestas y sus perfiles motivacionales; y en segundo lugar, conocer las posibles relaciones de las experiencias cotidianas y escolares de los estudiantes con los indicadores del aprendizaje profundo del conocimiento en el ámbito de la genética mendeliana. Este instrumento será validado por pilotaje con estudiantes del grado noveno (9°) de la I.E. de Jesús. (Ver Anexo 3).

Sawyer, R. K. (2006), establece que el aprendizaje profundo está relacionado con la realización intrínseca de las tareas escolares, puesto que, de manera voluntaria, el estudiante pone en acción sus experiencias previas y las estrategias para comprender mejor el objeto de aprendizaje. En este sentido, Sawyer (2006) propone características del

aprendizaje profundo, las cuales serán asumidas en esta investigación como los descriptores de la categoría del aprendizaje de la genética mendeliana (tabla 5).

**Tabla 5. Descriptores del aprendizaje profundo en relación con las actividades de la Unidad Didáctica.**

<b>DESCRIPTORES</b>	<b>ACTIVIDADES ASOCIADAS</b>
1. El estudiante relaciona sus conocimientos previos y experiencias cotidianas, con los nuevos conocimientos en torno a la genética mendeliana.	<b>Actividad 1:</b> Pre – test de genética mendeliana.
2. El estudiante elabora sistemas conceptuales alrededor de las leyes de la genética mendeliana, a través de la interrelación e integración de los nuevos conocimientos sobre el tema.	<b>Actividad 2:</b> Mi árbol genealógico.
3. El estudiante hace uso de sistemas conceptuales sobre las leyes de la genética mendeliana para encontrar modelos, patrones o principios de semejanza, a través de los ejercicios de cruces genéticos (de especies).	<b>Actividad 3:</b> Estudio de casos - “La fealdad es un gen dominante” <b>Actividad 4:</b> Resolución de problemas en contexto - Cuadros de Punnet. <b>Actividad 6:</b> Post – test de genética mendeliana.
4. El estudiante evalúa y contrasta sus experiencias previas y nuevos aprendizajes sobre las leyes de la genética mendeliana, en relación con los resultados de cruces genéticos, en especial con caracteres genéticos de su núcleo familiar.	<b>Actividad 4:</b> Resolución de problemas en contexto - Cuadros de Punnet.
5. El estudiante evalúa su propio aprendizaje alrededor de la genética mendeliana, a través de la reflexión metacognitiva.	<b>Actividad 5:</b> Evaluación metacognitiva.

Fuente: elaboración propia

En la etapa de intervención, se utilizarán diversos instrumentos de aprendizaje a través del uso de la unidad didáctica, los cuales permiten evaluar, retroalimentar y

fortalecer el proceso de interacción en el aula favoreciendo las actividades potencialmente intrínsecas. Estos posibilitan valorar y fortalecer el proceso de autorregulación, de aprendizaje y de evaluación formativa en torno a la genética mendeliana.

#### **4.7 UNIDAD DIDÁCTICA**

La unidad didáctica para el desarrollo de la intervención en esta investigación, consiste en una herramienta pedagógica para planificar y ejecutar el proceso de enseñanza y aprendizaje alrededor de la genética mendeliana.

Para Tamayo (2010), en el texto: *La clase multimodal – Universidad Autónoma de Manizales*, la unidad didáctica se entiende como “...un proceso flexible de planificación de la enseñanza de los contenidos relacionados con un campo del saber específico para construir procesos de aprendizaje en una comunidad determinada...” (p.107). En tal sentido, la unidad didáctica se convierte en el medio para regular el proceso de transposición didáctica en la que no solo intervienen acciones de tipo cognitivo, sino también de la influencia de aspectos actitudinales – motivacionales (metacognitivos) y procedimentales.

La unidad didáctica que media la intervención en esta investigación, busca procesos de cambio conceptual, partiendo de los saberes previos de los estudiantes, de sus intereses motivacionales, y de sus experiencias cotidianas y escolares.

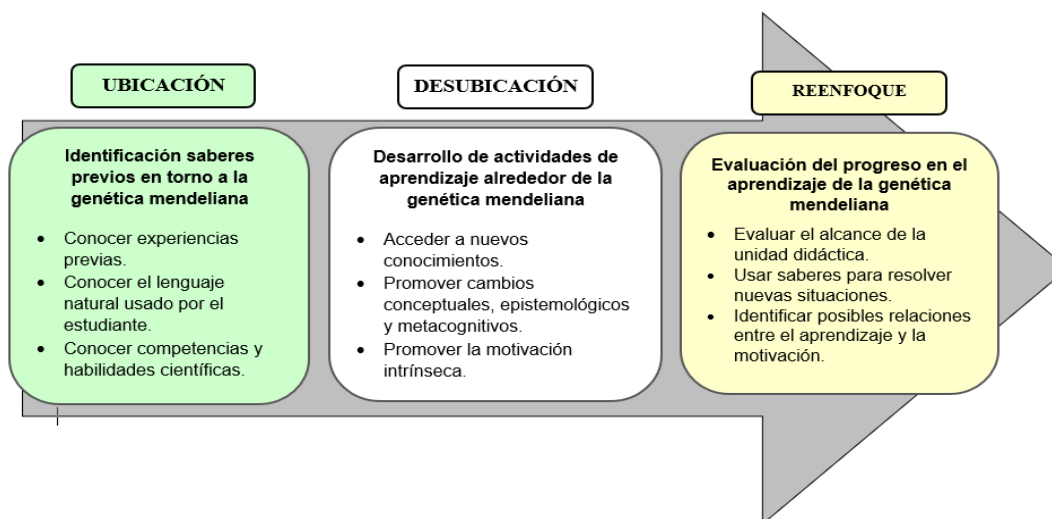
##### **4.7.1 Elementos de la Unidad Didáctica**

La unidad didáctica con la que se mediará la intervención de esta investigación, está constituida por el título, la presentación, los objetivos, los contenidos, el estándar básico de competencia (EBC) y los derechos básicos de aprendizaje (DBA), la metodología, las actividades de intervención que se incluyen en los momentos de ubicación, desubicación y reenfoque, los recursos y la evaluación. (Ver Anexo 4).

#### 4.7.2 Momentos de la Unidad Didáctica

Desde Tamayo, Vasco, Suarez, Quiceno, García y Giraldo (2010), las unidades didácticas deben integrar aspectos como la motivación, la historia y epistemología, la metacognición y la evolución conceptual, además, definen cuatro momentos en su desarrollo metodológico: la identificación del tema de investigación, el diseño de las actividades de la unidad didáctica, la aplicación de la unidad didáctica y la evaluación de intervención. Sin embargo, la presente investigación adopta tres momentos en la aplicación de la unidad didáctica, momentos de ubicación, desubicación y reenfoque, en los cuales se promueven los aspectos destacados por Tamayo et al. (2010).

**Figura 3. Momentos de la Unidad Didáctica sobre Genética Mendeliana**



Fuente: elaboración propia

#### 4.8 DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación de aula de enfoque cualitativo descriptivo, se desarrolla en seis etapas, las cuales dan cumplimiento a los objetivos específicos de esta propuesta y se hallan inscritas principalmente, en el diseño y aplicación de la unidad didáctica de intervención y en los instrumentos de recolección y sistematización de la experiencia, los cuales buscan finalmente, describir el progreso en el aprendizaje de la genética mendeliana, en relación con los distintos perfiles motivacionales y con una aproximación a los indicadores del aprendizaje profundo del conocimiento (tabla 6).



**Tabla 6. Etapas del diseño metodológico de la investigación**

<b>OBJETIVO ESPECÍFICO 1:</b> Identificar los perfiles de motivación que tienen los estudiantes por el aprendizaje.	
<b>ETAPAS</b>	<b>ACCIONES</b>
<b>Etapa 1:</b> Revisión bibliográfica referente a la motivación.	<p><b>Actividad 1.1:</b> Selección del tema de investigación, revisión bibliográfica relacionada con los referentes teóricos y antecedentes sobre la motivación y sus categorías.</p> <p><b>Actividad 1.2:</b> Descripción del problema de investigación y los objetivos de la propuesta.</p>
<b>Etapa 2:</b> Diseño y ratificación de instrumentos de caracterización inicial.	<p><b>Actividad 2.1:</b> Diseño o adaptación del instrumento de caracterización inicial sobre perfiles motivacionales – Cuestionario CEMA – II.</p> <p><b>Actividad 2.2:</b> Diseño del instrumento de caracterización de saberes previos sobre la genética mendeliana (Pre-test y Post - test).</p>
<b>Etapa 3:</b> Aplicación de instrumentos de caracterización inicial.	<p><b>Actividad 3.1:</b> Aplicación de los instrumentos de caracterización de perfiles motivacionales, al 100% del grupo 9° - 1.</p> <p><b>Actividad 3.2:</b> Aplicación de los instrumentos de caracterización de saberes previos en torno a la genética (Pre-test).</p>
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO 2:</b> Promover el desarrollo de la motivación intrínseca de los estudiantes a través de la aplicación de una unidad didáctica sobre genética mendeliana, en torno a los diferentes perfiles motivacionales.	
<b>ETAPAS</b>	<b>ACCIONES</b>
<b>Etapa 4:</b> Diseño y aplicación de unidad didáctica.	<p><b>Actividad 4.1:</b> Diseño de unidad didáctica, con propuesta de mediación en torno a los distintos perfiles motivacionales.</p> <p><b>Actividad 4.2:</b> Intervención del proceso de enseñanza y aprendizaje de la genética mendeliana, mediado por diseño didáctico.</p> <p><b>Actividad 4.3:</b> Elaboración y aplicación de instrumentos de evaluación y seguimiento del aprendizaje en el proceso de intervención.</p>
<b>Etapa 5:</b> Aplicación de instrumento de valoración metacognitiva.	<p><b>Actividad 5.1:</b> Aplicación de preguntas de carácter metacognitivo para conocer desde la perspectiva del estudiante, el impacto sobre el aprendizaje (avances y dificultades) en el proceso de intervención.</p> <p><b>Actividad 5.2:</b> Aplicación del instrumento Post - test de genética mendeliana.</p>

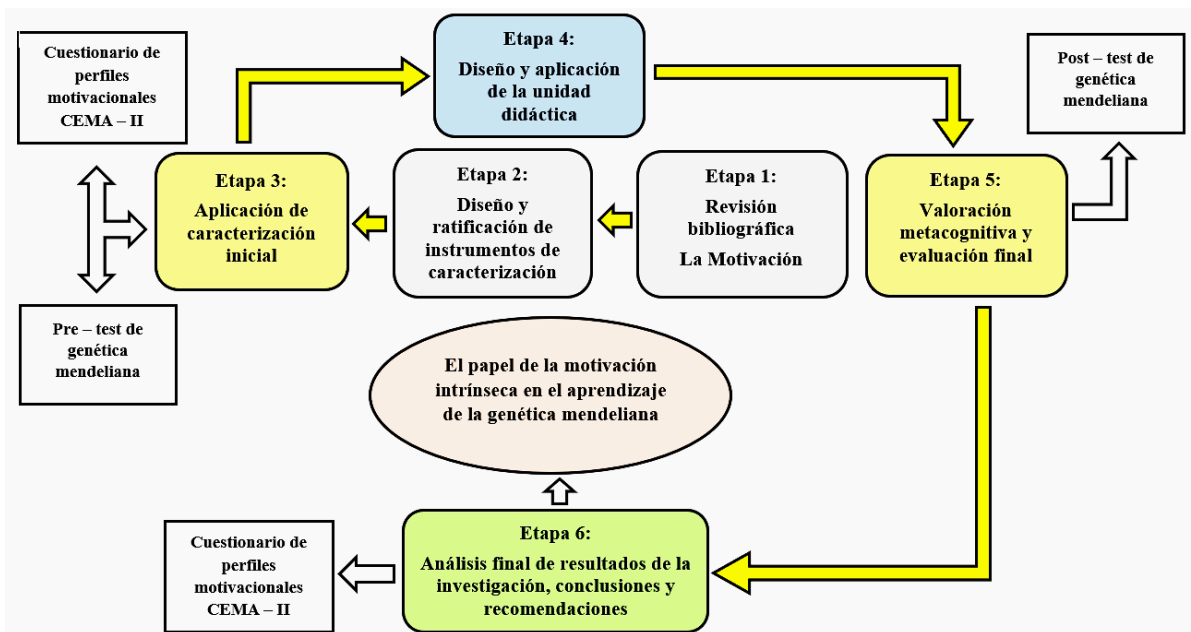
**OBJETIVO ESPECÍFICO 3:** Evaluar los cambios en la motivación intrínseca (perfiles motivacionales) después de la intervención didáctica.

ETAPAS	ACCIONES
<b>Etapa 6:</b> Análisis final de resultados de la investigación.	<p><b>Actividad 6.1:</b> Aplicación del instrumento de perfiles motivacionales CEMA – II, para establecer posibles cambios en la motivación.</p> <p><b>Actividad 6.2:</b> Descripción de las posibles relaciones entre los resultados de las actividades de la unidad didáctica, los perfiles motivacionales de los estudiantes y los descriptores del aprendizaje profundo.</p> <p><b>Actividad 6.3:</b> Redacción de conclusiones, alcances y recomendaciones finales.</p>

Fuente: elaboración propia

A continuación, se presenta la ruta de intervención del diseño metodológico (figura 4).

**Figura 4. Ruta de intervención del diseño metodológico**



Fuente: elaboración propia

#### 4.9 PLAN DE ANÁLISIS

Para el desarrollo del plan de análisis de la información, se hará uso de diferentes cuadros de clasificación y diagramas estadísticos para facilitar el proceso de triangulación y

análisis de los resultados, luego se hace la descripción y reflexión, en torno a la caracterización de perfiles motivacionales y de saberes previos alrededor de la genética (Pre – test).

Se establecen a continuación, las convenciones que son usadas para la recolección y sistematización de la información relacionada con los instrumentos iniciales y de intervención (tabla 7).

**Tabla 7. Convenciones para la sistematización de datos.**

<b>CONVENCIÓN</b>	<b>SIGNIFICADO</b>
S	Siempre
CS	Casi Siempre
A	Algunas Veces
CN	Casi Nunca
N	Nunca
E1, E2, ..., E23	Estudiante 1, Estudiante 2, ..., Estudiante 21

Fuente: elaboración propia

Para la recolección de la información de los resultados del cuestionario de perfiles motivacionales por estudiante, se utilizan las tablas de registro o consolidados en las que se relaciona la dimensión del perfil motivacional, el factor asociado según Rodríguez G. (2009) y la frecuencia de marcaciones por opciones de respuesta *Siempre*, *Casi siempre*, *Algunas veces*, *Casi nunca* y *Nunca* (tabla 8).

**Tabla 8. Instrumento de recolección de los perfiles motivacionales de los estudiantes.**

<b>Estudiante</b>	<b>Metas de aprendizaje</b>					<b>Factor 7</b>					<b>Metas de refuerzo social</b>				
	<b>Factor 2</b>					<b>Implicaciones en el estudio</b>					<b>Factor 1</b>				
	Competencia y control					por interés por la materia					Valoración social				
	<b>Frecuencia de respuestas por opción</b>					<b>Frecuencia de respuestas por opción</b>					<b>Frecuencia de respuestas por opción</b>				
	S	CS	A	CN	N	S	CS	A	CN	N	S	CS	A	CN	N
<b>E1</b>															
<b>⋮</b>															
<b>E23</b>															

Fuente: elaboración propia

Este instrumento de registro permitirá identificar los perfiles motivacionales de los estudiantes del grado 9 -1 y también, elegir ocho (8) estudiantes, dos (2) por cada perfil, para la realización del ejercicio de intervención mediada por la unidad didáctica.

En la segunda categoría general de esta investigación, esto es, aprendizaje de la genética mendeliana, se usará un cuadro de recolección de las respuestas de los estudiantes en torno a las distintas actividades de la unidad didáctica (tabla 9). Este instrumento pretende mediar el proceso de triangulación y análisis de la información, para establecer las posibles relaciones entre las respuestas de los estudiantes, sus perfiles motivacionales y los descriptores del aprendizaje.

**Tabla 9. Instrumento de análisis de resultados - Actividades sobre Genética Mendeliana.**

<i>Perfil de metas de aprendizaje</i>	<i>Perfil de metas de valoración social</i>
<i>Respuestas de los estudiantes</i>	<i>Respuestas de los estudiantes</i>
<i>Perfil de metas de orientadas al yo</i>	<i>Perfil de metas de orientadas al yo</i>
<i>Respuestas de los estudiantes</i>	<i>Respuestas de los estudiantes</i>
<i>Lectura de los resultados</i>	

Fuente: elaboración propia

#### **4.10 CONSIDERACIONES ESPECIALES FRENTE AL COVID - 19**

La presente investigación se desarrolla en el contexto de la pandemia del COVID – 19. Las disposiciones decretadas por el gobierno nacional, han obligado a las instituciones educativas al uso de nuevas estrategias para atender el servicio educativo, es por ello que el trabajo escolar se ha venido desarrollando a través del modelo de alternancia educativa, en el cual la mediación didáctica está marcada por la virtualidad, el uso de guías de aprendizaje, la comunicación sincrónica y asincrónica, y el uso de canales digitales como los grupos de Whats App, correo electrónico y la plataforma institucional (Sinaí).

El desarrollo de las actividades en las diferentes etapas de esta investigación, serán llevadas a cabo bajo la estrategia de alternancia, a través la cual se guiará el trabajo de aprendizaje y de autorregulación alrededor de la genética mendeliana.

## 5 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A continuación, se describen los resultados del ejercicio investigativo en torno al papel de la motivación intrínseca en el aprendizaje de la genética mendeliana. En primera instancia se presentarán los resultados y análisis obtenidos al aplicar el instrumento de caracterización de perfiles motivacionales a los estudiantes del grado 9-1, posteriormente, se expondrán los resultados y análisis de algunas de las actividades de intervención desarrolladas a través de la unidad didáctica sobre Genética Mendeliana, así como se indica a continuación en la tabla 10, y finalmente, se expondrán los posibles cambios en la motivación intrínseca de los estudiantes, a través del análisis de contraste entre los resultados de los perfiles motivacionales antes y después de la intervención.

**Tabla 10. Relación de las actividades de intervención en los momentos de la Unidad Didáctica.**

Momentos	Actividades de la unidad didáctica		
<b>Ubicación</b>	<b>Actividad 1:</b> Pre – test de genética mendeliana.		
<b>Desubicación</b>	<b>Actividad 2:</b> Mi árbol genealógico.	<b>Actividad 3:</b> Estudio de casos – “La fealdad es un gen dominante”	<b>Actividad 4:</b> Resolución de problemas en contexto - Cuadros de Punnet.
<b>Reenfoque</b>	<b>Actividad 5:</b> Evaluación metacognitiva.	<b>Actividad 6:</b> Post – test de genética mendeliana.	

Fuente: elaboración propia

### 5.1 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN DE LOS PERFILES MOTIVACIONALES

**Categoría:** Motivación.

**Subcategoría:** Perfiles motivacionales.

Para esta caracterización se utilizó el cuestionario de metas académicas en secundaria, cuestionario CEMA – II, elaborado por Núñez, J., González - Pineda, J., González - Pumariega, S., García, M., Roces, C., Álvarez, L., González, R., Valle, A. (1997), el cual está constituido por 42 preguntas asociadas a cuatro perfiles motivacionales, los cuales son: *Metas de aprendizaje, metas de refuerzo social, metas orientadas al Yo y metas de logro o*

*recompensa*; cada uno de estos perfiles, a su vez, están determinados por metas específicas, las cuales han sido denominadas *factores* (Rodríguez, 2009).

### 5.1.1 Resultados de los Perfiles Motivacionales

Al aplicar el cuestionario CEMA – II, se han registrado las frecuencias en las opciones de respuesta *Siempre*, *Casi siempre*, *Algunas veces*, *Casi nunca* y *Nunca* en cada uno de los factores que hacen parte de los cuatro (4) perfiles de metas. Tales frecuencias se han sistematizado en consolidados de perfiles motivacionales (**Ver anexo 5**).

Para establecer el perfil motivacional asociado a cada estudiante con base en los consolidados de respuestas, se ha analizado la mayor afinidad con base en la inclinación por frecuencias en las opciones de respuestas *Siempre* (S) y *Casi siempre* (CS). Este ejercicio de triangulación permite identificar aproximadamente, el perfil motivacional de cada estudiante del grupo y, además, seleccionar ocho (8) estudiantes, dos (2) estudiantes por cada perfil motivacional, para la etapa de intervención didáctica.

La siguiente matriz (tabla 11), relaciona los perfiles motivacionales, los indicadores de cada perfil, la clasificación de los estudiantes que se hallan en cada perfil según los resultados del cuestionario CEMA – II, y la distribución porcentual por cada perfil.

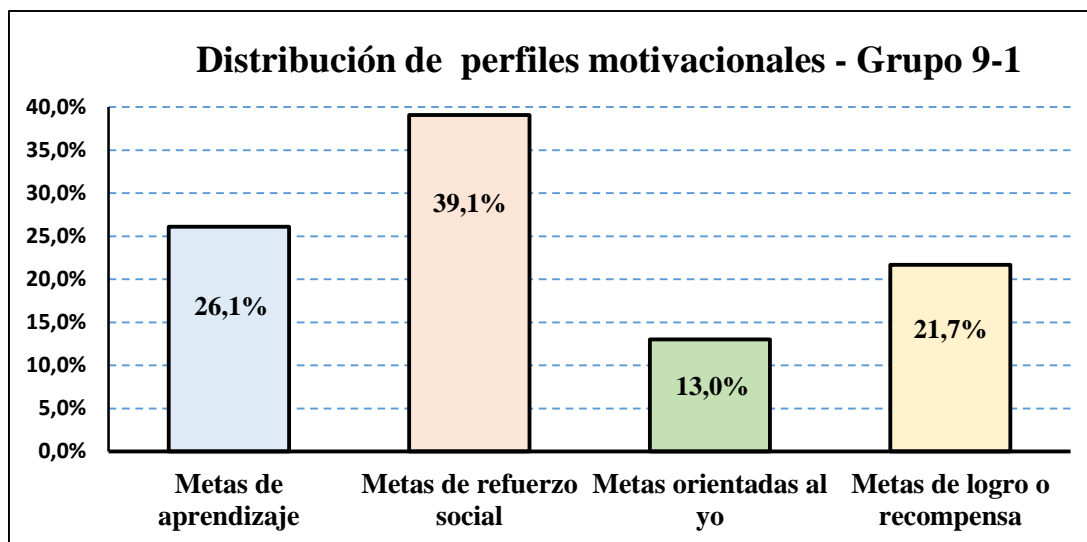
**Tabla 11. Distribución de los estudiantes del grupo por cada perfil motivacional.**

Perfil	Indicador	Estudiantes	Número de estudiantes	Porcentaje
<b>Metas de aprendizaje</b>	Motivación intrínseca y adquisición de control personal	E18, E23, E1, E10, E15, E21.	6	26,1%
<b>Metas de refuerzo social</b>	Adquisición, aceptación y valoración social	E5, E20, E2, E4, E9, E11, E14, E17, E19.	9	39,1%
<b>Metas orientadas al yo</b>	Engrandecimiento y defensa del “yo”	E8, E12, E3.	3	13,0%
<b>Metas de logro o recompensa</b>	Adquisición de recompensas y de un futuro digno	E7, E22, E6, E13, E16.	5	21,7%

Fuente: elaboración propia

Se presenta a continuación, la gráfica de distribución porcentual de los perfiles motivacionales según las metas definidas en el cuestionario CEMA – II. Estos fueron calculados de un total de 23 estudiantes del grado 9 -1.

**Gráfica 1. Distribución porcentual de los perfiles motivacionales en el grado 9 - 1.**



Fuente: elaboración propia, porcentaje de estudiantes en cada perfil motivacional.

### 5.1.2 Análisis de los Perfiles Motivacionales – Grupo Inicial (grado 9 -1)

A partir de los consolidados de respuestas de los estudiantes al cuestionario de perfiles motivacionales CEMA - II (**tablas 1, 2 y 3 – Anexo 5**), se realiza un ejercicio de clasificación de los estudiantes con base en su mayor tendencia, de acuerdo con las frecuencias de respuestas en las opciones *Siempre* y *Casi siempre*.

Desde este análisis se encuentra que, 6 de los 23 estudiantes (26,1 %) se ubican en el perfil de *metas de aprendizaje*, que corresponde al patrón de estudiantes que están interesados por el aprendizaje, su atención está centrada en la búsqueda de estrategias para la solución comprensiva de las tareas escolares, se esfuerzan por incrementar sus conocimientos, y por tener mayor control y autonomía en su trabajo escolar; además, se interesan por el estudio y sienten satisfacción por los nuevos aprendizajes, son estudiantes que preguntan para estar seguros de haber comprendido cada concepto enseñado y buscan soluciones que posibiliten el acceso a los nuevos saberes.

El 21,7% de los estudiantes, es decir 5 de los 23 estudiantes, están situados en el perfil de *metas de logro o recompensa*, este subgrupo de estudiantes se caracteriza por realizar las tareas escolares motivados por agentes externos (motivación extrínseca) y esperan una recompensa por el esfuerzo en la realización de las tareas escolares, o en ocasiones también, por evitar el castigo (la represión como mecanismo para forzar en el estudiante el aprendizaje o realización de las tareas, según Nérici, I. (1985)). Este tipo de estudiantes buscan estrategias para asegurar un resultado positivo sin importar si aprende o no; desean conseguir en el futuro un buen empleo o un trabajo importante soportado por los buenos resultados obtenidos.

El 13,0% de los estudiantes, es decir, 3 de los 23 estudiantes del grupo, están en el perfil de las *metas orientadas al yo*, los cuales buscan en la realización de las tareas, mantener o incrementar su autoestima, sus esfuerzos en las tareas escolares buscan el elogio o valoración por parte de sus padres, profesores, compañeros de clase u otras personas. Otras características de este patrón de estudiantes, es el compromiso en las tareas escolares si ven la posibilidad del éxito, de lo contrario, prefieren no implicarse en ella, pues esto podría ser una amenaza para su propia autoestima, quedando en evidencia su incapacidad.

Finalmente, 9 de los 23 estudiantes del grado 9 – 1, esto es, el 39,1% , se ubica en el perfil de *metas de refuerzo social*, los cuales buscan en la realización de las tareas escolares el reconocimiento, la aceptación y la valoración social; son estudiantes cuyos esfuerzos académicos buscan que otras personas se sientan orgullosas, que vean lo inteligente y lo voluntarioso que es, o, por el contrario, evitan el fracaso o sentirse avergonzado ante las personas de su círculo inmediato (sus compañeros de clase, sus profesores o sus padres).

En otros trabajos relacionados con la motivación intrínseca en los que se ha aplicado algún instrumento de perfiles motivacionales, se ha encontrado que, en términos generales, hay una tendencia motivacional heterogénea en los grupos de análisis, esto es, una tendencia hacia intereses diversos.

Lobo (2016) en un trabajo denominado *Desarrollo de la Motivación a través de la Implementación de Situaciones Problema sobre la Densidad*, ha aplicado el cuestionario de



perfiles motivacionales MAPE – II de Montero y tapia (1992), en el cual establece tres categorías, *motivación por el aprendizaje, motivación por el resultado y miedo al fracaso*; los resultados de su aplicación inicial muestra que de un grupo de 240 estudiantes analizados, el 40,77% tiene inclinaciones hacia la motivación por el aprendizaje, el 37,92% hacia la motivación por el resultado, y el 20,83% interés hacia la implicación por miedo al fracaso.

En sus conclusiones luego de la intervención, logra evidenciar cambios positivos en las motivaciones de los estudiantes manifestados en un cambio actitudinal y en el rendimiento escolar a través de las distintas actividades mediadas por la estrategia de situaciones problema.

Asimismo, Montiel (2018) en la propuesta *La motivación intrínseca y aprendizaje de la célula*, ha usado las tipologías de Baca Díaz (1991) para caracterizar los perfiles motivacionales de seis (6) niños del grado quinto, obteniendo en los resultados un 33,3% de niños *sociables*, un 16,6% de niños en la tipología *buscador de éxito*, y un 50% de los niños en la tipología *curiosos*. En sus conclusiones manifiesta la existencia de una relación entre la motivación intrínseca y el desarrollo de un mejor aprendizaje sobre la célula. Además, de la aplicación de la guía de estructura celular, surgen cambios significativos que logran despertar un nuevo interés hacia las clases de ciencias naturales.

En contraste con los trabajos descritos anteriormente sobre la motivación intrínseca, se puede indicar el hecho de que las inclinaciones motivacionales que poseen inicialmente los estudiantes pueden cambiar. Tales modificaciones en la motivación, suceden a lo largo del desarrollo de las distintas actividades de aprendizaje, pero, además, pueden influir de manera diferente en cada uno de ellos dependiendo de sus experiencias previas y de las estrategias interiorizadas que asuma cada uno basadas en sus intereses personales.

### **5.1.3 Análisis de los Perfiles Motivacionales Subgrupo de Intervención**

Se presenta en la tabla siguiente (tabla 12), la descripción de los perfiles motivacionales de los ocho (8) estudiantes seleccionados para la etapa de intervención con base en los resultados presentados en los consolidados (tablas 1, 2 y 3 – Anexo 5).

**Tabla 12. Descripción de los perfiles de los estudiantes para la etapa de intervención.**

Perfil	Factor descriptivo del perfil motivacional	Estudiantes	Descripción de perfiles del estudiante
<b>Metas de aprendizaje</b>	Estudiantes que están motivados por aprender, y/o están interesados por la materia.	<b>E10</b>	El estudiante ( <i>E10</i> ) manifiesta predisposición por el aprendizaje e interés por la materia, también se nota una leve inclinación de sus esfuerzos por la valoración social (perfil 2). Sin embargo, no se manifiestan tendencias hacia las metas orientadas al yo, y respecto a las metas de logro y recompensa, hay una aproximación hacia la meta de un futuro digno, pero no hacia la evitación del castigo.
		<b>E23</b>	El estudiante ( <i>E23</i> ) presenta inclinación hacia el perfil de metas de competencia y control sobre las tareas y también hacia el interés por la materia. Además, hay inclinación del estudiante con destino a las metas de valoración social y en menor medida, hacia las metas de logro y recompensa. En el perfil de metas orientadas al yo, tiene una leve inclinación hacia la meta por la defensa del yo, pero no tanto hacia la evitación de las tareas por la defensa del yo, ni hacia las implicaciones en la tarea para engrandecer su autoestima.

<b>Metas de refuerzo social</b>	Estudiantes que tienen interés por la valoración social de las tareas.	<p>Este estudiante (<i>E14</i>) posee tendencia hacia las metas de valoración social, sin embargo, no manifiesta gran interés sobre el perfil de metas de aprendizaje, ni sobre el perfil de metas orientadas al yo.</p> <p>Presenta una leve predisposición hacia el perfil de metas de logro y recompensa.</p>
<b>Metas de orientadas al yo</b>	Estudiantes que buscan defender su autoestima, buscan evitar el fracaso escolar y /o buscan engrandecer su autoestima.	<p>El estudiante (<i>E17</i>) presenta tendencia al perfil de metas de valoración social, pero también y con menos intensidad, hacia el perfil de metas de aprendizaje. En el perfil de metas orientadas al yo, manifiesta cierta inclinación hacia la evitación por la defensa del yo, y en menor relación hacia la implicación por la defensa y engrandecimiento de su autoestima. En el perfil de metas de logro y recompensa, también se manifiesta predisposición hacia él.</p> <p>El estudiante (<i>E3</i>) no presenta afinidad con las metas de aprendizaje. Está un poco más cerca de intereses motivacionales de valoración social. En las metas de logro o recompensa, tiene inclinación hacia el factor de evitación del castigo, pero muy alejado del factor de futuro digno.</p> <p><i>E3</i> está ubicada en el perfil de metas orientadas al yo, con mayor orientación hacia la evitación por la defensa del yo.</p> <p>Del estudiante (<i>E12</i>) se observa un resultado posiblemente muy peculiar, debido a que en todas las metas ha marcado la opción <i>Siempre</i>, indicando que tiene inclinación hacia todos los perfiles motivacionales.</p>

		Sin embargo, se incluirá dentro de este perfil para analizar los posibles cambios al final de la intervención.
<b>Metas de logro o recompensa</b>	Estudiantes que buscan en la tarea un futuro digno y /o buscan evitar el castigo.	<p><b>E16</b> El estudiante (<i>E16</i>) presenta afinidad con el perfil de metas de logro y recompensa, especialmente, hacia la búsqueda en las tareas de un futuro digno. Tiene cierta aproximación al perfil de metas orientadas al yo, especialmente en la defensa y engrandecimiento del yo, pero no se manifiesta un interés en la evitación en defensa del yo, esto es, no tiene dificultades en aceptar las tareas escolares.</p> <p>Tiene proximidad hacia el perfil de metas de valoración social, y en el perfil de metas de aprendizaje solo hacia el factor de competencia y control sobre las tareas y no siempre hacia el interés por la materia.</p>
		<p><b>E22</b> El estudiante (<i>E22</i>) presenta mayor afinidad por el perfil de metas orientadas al logro y la recompensa, y menor proximidad al perfil de metas orientadas al yo. No tiene tanto interés en las metas de valoración social, sin embargo, en el perfil de metas de aprendizaje, vincula su motivación a la competencia y control sobre las tareas.</p>

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con la caracterización en la descripción de los perfiles motivacionales de los estudiantes objeto de la intervención, se encuentra que estos no presentan alta afinidad hacia un solo perfil de metas de manera independiente, sus inclinaciones e intereses pueden variar y estar relacionados a distintos perfiles motivacionales, en unos con mayor intensidad que en otros. En este sentido Rodríguez (2009) afirma “Por tanto, al considerar esta diversidad de metas, siendo muchas de ellas importantes para los estudiantes, no es posible mantener que éstas puedan ser perseguidas una por una de forma aislada” (p. 135).

El hallazgo anterior en este estudio, podría estar sustentado en el hecho de que cuando el estudiante se enfrenta a una tarea escolar, activa de manera simultánea diferentes estrategias motivacionales para conservar o incrementar el control sobre su estado cognitivo y emocional (Rodríguez 2009).

Lo anterior quiere decir que, las dificultades en la tarea son evaluadas (autorreguladas) por el estudiante, para poner en acción los motivos que le impliquen ampliar o gestionar su aprendizaje, su acreditación social, su autoestima o su rendimiento académico. Por el contrario, si el estudiante se siente amenazado por el fracaso, activará estrategias motivacionales que le permitan huir, evitar o tener control sobre su estado cognitivo, su valoración social, la defensa de su autoestima, o la evitación del castigo.

## **5.2 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES DE LA UNIDAD DIDÁCTICA**

**Categoría:** Aprendizaje de la Genética Mendeliana.

**Subcategoría:** Indicadores del aprendizaje profundo del conocimiento.

A continuación, se presentan los resultados de las actividades de intervención a través de la unidad didáctica: *Las arvejas de Mendel*. En el ejercicio de triangulación, se analiza la posible relación entre las respuestas dadas por los estudiantes a las distintas actividades, con las dos subcategorías de análisis, los perfiles motivacionales en primer lugar, y, en segundo lugar, con el aprendizaje, abordado desde una aproximación a los descriptores del aprendizaje profundo de Sawyer, R. K. (2006).

Para la triangulación de la información en la etapa de aplicación de la unidad didáctica, se utilizará la siguiente matriz (tabla 13), la cual permite contrastar las respuestas de los estudiantes frente a una misma actividad escolar, y su posible impacto sobre sus intereses motivacionales y sobre sus aprendizajes.

**Tabla 13. Matriz comparativa de las respuestas de los estudiantes frente a una misma actividad escolar.**

<i>Perfil de metas de aprendizaje</i>	<i>Perfil de metas de valoración social</i>
<i>Respuestas E10</i>	<i>Respuestas E14</i>
<i>Respuestas E23</i>	<i>Respuestas E17</i>
<i>Perfil de metas de orientadas al yo</i>	<i>Perfil de metas de logro o recompensa</i>
<i>Respuestas E3</i>	<i>Respuestas E16</i>
<i>Respuestas E12</i>	<i>Respuestas E22</i>
<i>Lectura de los resultados</i>	

Fuente: elaboración propia

### **5.2.1 Actividad 1: Pre – Test de Genética Mendeliana**

**Propósito:** Identificar los saberes previos y las experiencias que poseen los estudiantes alrededor de la Genética Mendeliana.

**Descripción de la actividad:** Este apartado prioriza dos (2) situaciones sobre genética Mendeliana, las cuales son potencialmente útiles en el suministro de información sobre los procesos de pensamiento de los estudiantes, y que posiblemente, ofrecen indicios sobre sus expectativas alrededor de la motivación.

**Descriptor del aprendizaje:** El estudiante relaciona sus conocimientos previos y experiencias cotidianas, con los nuevos conocimientos en torno a la genética mendeliana.

**Situación 1:** Esta situación se resuelve con base en la foto familiar de los presentadores Cristina Hurtado y José Narváez.



Fuente: Tomada de <https://www.mundotkm.com/co/famosos/52135>

### **Preguntas:**

1. ¿A qué crees se deban los parecidos físicos entre los miembros de la familia?
2. ¿Cómo explicarías el hecho de que el hijo menor de la familia no tenga los ojos verdes como los de su madre?

Teniendo en cuenta las respuestas de los estudiantes de cada uno de los perfiles motivacionales frente a esta situación (**Ver tabla 1 - Anexo 6**), se pueden hacer las siguientes lecturas:

Los estudiantes del *perfil de metas de aprendizaje*, **E10** y **E23** aportan respuestas pertinentes, **E10** más desde el uso de un lenguaje conceptual y **E23** desde un lenguaje más natural.

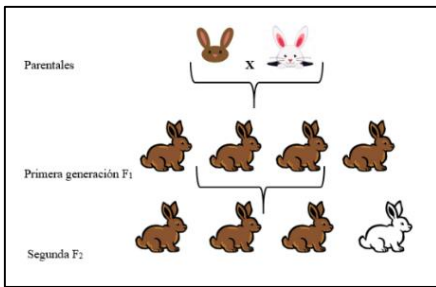
**E14** y **E17** del *perfil de metas de valoración social*, también aportan respuestas pertinentes, sin embargo, este último en el uso de un lenguaje natural, más que conceptual y omite dos conceptos fundamentales, genotipo y fenotipo.

Desde las respuestas dadas por los chicos del *perfil de metas orientadas al yo*, aportadas por **E3** y **E12**, se observa pertinencia en sus apreciaciones en relación con lo que se pregunta, sin embargo, hay algunas imprecisiones en el uso de los conceptos, “... *ambos padres hayan aportado alelos recesivos...*”, respuesta aportada por **E3**.

Finalmente, los estudiantes del *perfil de logro o recompensa*, aportan respuestas someras, no se evidencia amplitud en las explicaciones, sin embargo, sus aportes son válidos en relación con lo que se pregunta.

### **Situación 2:**

Con base en una situación de cruce entre especies de conejos, se pide resolver algunas preguntas sobre su descendencia.



Fuente: elaboración propia

Un granjero realizó un cruce entre un conejo de color café y una coneja de color blanco, los resultados obtenidos en la primera generación fueron **100%** conejos de color café, y en la segunda generación, un **25%** de los conejos eran de color blanco y el resto, de color café.

### Preguntas:

1. ¿Por qué crees que en la primera generación ( $F_1$ ), en ningún conejo se ha manifestado el color blanco?
2. ¿De qué depende la característica del color del pelaje en estos conejos? Explica tu respuesta.

Desde las respuestas de los estudiantes frente a esta situación 2 (Ver tabla 2 - Anexo 6), se obtienen las siguientes lecturas:

*E10* del perfil de metas de aprendizaje tiene respuestas muy pertinentes, por el contrario, *E23* del mismo perfil no tiene completamente claro los conceptos sobre la herencia, pues en ambas respuestas introduce el concepto de mutación.

En el perfil de valoración social, *E14* no responde las preguntas correspondientes a esta segunda situación, mientras que *E17*, aporta respuestas adecuadas según las preguntas, aunque de manera somera, no amplía sus explicaciones.

*E3* del perfil de metas orientadas al yo, tiene respuesta acertadas, además, involucra a los antepasados como la causa de dependencia del color de los conejos, lo cual posiblemente, indica una visión más amplia del estudiante frente al tema, sin embargo, *E12* del mismo perfil, aporta respuestas apropiadas pero escuetas.



Respecto al *perfil de logro o recompensa*, tanto **E16** como **E22**, aportan respuestas cortas y precisas, en las cuales predomina el uso del lenguaje natural sobre el conceptual.

Frente a este primer momento de la unidad didáctica, en general, los estudiantes de los distintos perfiles motivacionales hacen aportaciones acertadas frente a las preguntas expuestas en cada una de las situaciones sobre genética mendeliana, sin embargo, algunos de los que intentaron entregar respuestas desde el uso de un lenguaje conceptual, tuvieron algunas imprecisiones: “... *eredo genes de sus abuelos o algún otro familiar*”, pues la herencia no se transmite de un tío a su sobrino, por ejemplo; “...*hayan aportado alelos recesivos cada uno.*”, no es recesivo sino dominantes; entre otras imprecisiones.

Al realizar el contraste entre las respuestas aportadas por los estudiantes de cada perfil frente a una misma tarea escolar, se encuentra que, en la primera situación, solo los estudiantes de *metas de logro o recompensa* (**E16** y **E22**) han entregado respuestas cortas y someras, en las que posiblemente hayan decidido no ampliar sus explicaciones o indagar más acerca de las cuestiones, porque sus estrategias motivacionales estaban centradas en el mínimo logro. En este sentido, los estudiantes de este perfil y frente a esta situación, han optado posiblemente por aprender de forma superficial en razón de la naturaleza de la tarea y la motivación hacia esta (Ortega y Hernández, 2005).

También y en términos de los intereses motivacionales, los estudiantes en mención, probablemente optaron por esfuerzos que garantizaran el logro mínimo. En este sentido García et al (1998) indica: “... aquello lo estudian fundamentalmente de modo memorístico, o utilizan diversas “estratagemas” que pudieran conducirle a un aceptable logro sin dedicar demasiado tiempo ni esfuerzo y sin preocuparse por el hecho de aprender.” (p. 181).

Frente a la segunda situación, en general, las respuestas a las cuestiones planteadas resultan ser pertinentes en todos los perfiles de metas.

En el *perfil de metas de aprendizaje*, solo **E23**, presenta una respuesta corta y conceptualmente confusa; ¿De qué depende la característica del color del pelaje en estos conejos? Explica tu respuesta. R/ “*Por la mutación*”, lo cual pudo ser una respuesta

interesante de haber ampliado sus razones. Desde la categoría motivación, este hecho puede apoyarse en que **E23** posee relación con las *metas orientadas al yo*, asociadas al factor de implicación por su defensa, por ello su respuesta pudo ser más por el amparo de sus intereses personales que por un compromiso de aprendizaje.

Esto significa que los estudiantes centrados en sí mismos, que son los que hacen una valoración negativa de su actuación y que van a optar, bien por mantenerse implicados en la tarea, bien por dirigir sus esfuerzos a mantener su bienestar emocional en detrimento de la tarea (Rodríguez, 2009, p. 112).

Por otro lado, **E14** del *perfil de metas de valoración social*, decidió no responder las preguntas relacionadas a esta situación. Desde el análisis de su perfil, **E14** parece no implicarse siempre en las tareas por la defensa del yo, ni por las metas de aprendizaje, lo que puede significar que, aun cuando le interese la valoración social, requiera ser estimulado constantemente para predisponerlo frente a las tareas. Nérci (1985) indica: “Alumnos fácilmente motivables, pero sin constancia; ...les falta capacidad de perseverancia y se distraen frente al mínimo incidente..., deben recibir, de parte del profesor, incentivos discretos pero continuos...” (p. 209).

Con respecto a la categoría del aprendizaje, las respuestas de las estudiantes, aquí socializadas, son en general, cortas y poco elaboradas, son precisas, pero no amplían las razones de sus afirmaciones. En términos del aprendizaje profundo, no se evidencia una comprensión elaborada del conocimiento que les permita utilizar tal, para la explicación de los fenómenos de la genética y para su utilización en otros contextos de su vida cotidiana, no solo desde lo conceptual, sino desde lo procedimental. “Cuando los estudiantes adquieren una comprensión conceptual más profunda, aprenden hechos y procedimientos de una manera mucho más útil y una forma profunda que se transfiere al mundo real” (Sawyer, 2014, p.2).

## 5.2.2 Actividad 2: Mi Árbol Genealógico

**Propósito:** Activar la intención del aprendizaje, a través de la identificación de las características físicas más relevantes que son heredadas por los miembros de la familia de cada estudiante.

**Descripción de la actividad:** Cada estudiante elabora su árbol genealógico utilizando fotografías familiares, luego resuelve algunas preguntas relacionadas con las leyes de Mendel para contrastar el saber teórico con situaciones de su contexto inmediato.

**Descriptor del aprendizaje:** El estudiante evalúa y contrasta sus experiencias previas y nuevos aprendizajes sobre las leyes de la genética mendeliana, en relación con los resultados de cruces genéticos, en especial con caracteres genéticos de su núcleo familiar.



Fuente: <https://co.pinterest.com/pin/343751384042711954/>

Se pide elaborar el árbol genealógico empleando para ello, las fotos de tus abuelos paternos y maternos, luego de los tíos de ambas familias, en donde, además, se debe incluir las de los padres, luego por medio de líneas se pide establecer las relaciones familiares.

### Preguntas:

1. ¿Consideras que las características fenotípicas halladas en tu familia permanecerán en el tiempo?, o, por el contrario, ¿cambiarán en las próximas generaciones? Explica tu respuesta.
2. ¿Si quisieras cambiar algún atributo físico en tu familia, como lo podrías conseguir? Explica tu respuesta.
3. ¿Qué relación encuentras entre el árbol genealógico de tu familia con las leyes de Mendel?

Las siguientes son algunas lecturas realizadas basadas en las respuestas de los estudiantes frente a esta actividad 2 – Mi árbol genealógico (**Ver respuestas de los estudiantes en el Anexo 7**).

**E10** de *metas de aprendizaje*, presenta un árbol genealógico bien logrado, se evidencia dedicación y esfuerzo en establecer las relaciones de herencia, las respuestas a las preguntas de la actividad son cortas y precisas; por el contrario, **E23** del mismo perfil, presenta un árbol genealógico al cual le falta mucha elaboración, las relaciones de herencia entre padre y madre están aisladas y no se evidencia el orden jerárquico en el ejercicio. Ambos estudiantes coinciden en las cirugías como medio para cambiar el fenotipo.

**E14** del *perfil de metas de refuerzo social* en una acción de recursividad, construye su árbol genealógico mediante dibujos en lo que parece ser, representa a imagen y semejanza sus familiares, está bien logrado. Sus respuestas a las preguntas son acertadas y considera que, para cambiar el fenotipo de la familia, se debe emparentar con individuos distintos a la familia. **E17** del mismo perfil, no realiza el ejercicio.

En el *perfil de metas de orientación al yo*, **E3** presenta un árbol bien logrado, sin embargo, falta nombrar los miembros de la familia, además, considera que la intervención genética es la manera para cambiar el fenotipo de la familia. **E12** del mismo perfil, usa fotos familiares y representaciones de revista para los familiares sin foto, las relaciones están bien realizadas, falta nombrar.

**E16** y **E22** del *perfil de metas de logro o recompensa*, elaboran un árbol genealógico muy bien logrado, sus relaciones de herencia son correctas y están nombradas. Ambos estudiantes consideran que, para cambiar el fenotipo, se deben emparentar con individuos distintos a los de la familia.

Con base en la lectura anterior, se encuentra que el estudiante **E10** con predominio hacia las *metas de aprendizaje*, presenta muy buen desempeño en esta actividad, evidenciando un esfuerzo por comprender la significación de la tarea en relación con su cotidianidad y también de implicación por el aprendizaje.

Aquellos estudiantes con un alto interés intrínseco y un alto grado de implicación en lo que están aprendiendo, con la intención de comprenderlo significativamente desarrollarán estrategias dirigidas a descubrir el significado de lo que van a aprender, estableciendo relaciones con conocimientos previos relevantes. Estas relaciones motivo-estrategia reflejan las características del enfoque profundo (Valle et al, 1997, p. 44).

Asimismo, los estudiantes **E16** y **E22** con inclinación hacia el *perfil de metas de logro o recompensa*, evidencian en esta actividad, un árbol genealógico muy bien logrado, lo que puede indicar que estando en este perfil, hayan acudido a estrategias para asegurar un resultado positivo en la tarea o bien sea porque estos dos estudiantes, según los resultados de sus perfiles motivacionales, también poseen predisposición hacia las metas de aprendizaje, **E16** con mayor predominio hacia el factor de competencia y control, mientras que **E22** a ambos factores (competencia y control, e implicación por el interés por la materia). De manera simultánea, los estudiantes en mención, también poseen predominio en las metas de orientación al yo, pero solo en los factores de implicación por la defensa y engrandecimiento del yo.

De hecho, la propia realidad educativa nos indica que los estudiantes rara vez adoptan una única meta de manera exclusiva, sino que, en la mayor parte de los casos, suelen optar por varias metas al mismo tiempo o, dependiendo de las circunstancias, dar prioridad a unas metas sobre otras (Rodríguez, 2009, p. 134).

Los estudiantes del *perfil de metas orientadas al yo*, **E3** y **E12**, han conseguido el propósito en esta actividad, se han implicado en el reto de consecución de las fotos familiares y de establecer las relaciones de la herencia, sin embargo, en ambos casos, el árbol genealógico carece de nomenclatura para indicar las relaciones de parentesco.

En el caso del estudiante **E3**, quien posee una mayor afinidad con los factores de evitación por la defensa del Yo y también de implicación por la defensa del Yo, su buen desempeño se debe a que posiblemente el estudiante haya elegido para la realización de esta tarea escolar, el uso de una estrategia centrada en la implicación y no en la evitación

para la defensa de su autoestima, o también, centrada en la evitación del castigo, por su afinidad con el factor evitación del castigo en el perfil de metas de logro o recompensa.

Los estudiantes cuyo objetivo prioritario es mantener o aumentar su autoestima ante los demás (metas orientadas al yo), abordan inicialmente las tareas académicas preguntándose si son capaces o no de realizarlas correctamente. En el caso de que crean que tienen muchas posibilidades de realizar las tareas con éxito, se comprometen en la realización de las mismas con entusiasmo y sin ningún tipo de nerviosismo (García et al., 1998, p. 181).

El estudiante **E17** del *perfil de metas de refuerzo social* y quien no respondió esta actividad escolar, posiblemente no haya encontrado ese referente en su familia para la adquisición del reconocimiento o la valoración social, puesto que, en su manifiesto, el estudiante vive solo con su abuela. Otra posible razón, es haber puesto en acción alguna estrategia motivacional tendiente a evitar la tarea por la defensa del yo, dada su inclinación a este factor de la meta de orientación al Yo.

Con respecto a **E23**, quien está en el *perfil de metas de aprendizaje* y quien presenta un árbol genealógico de corta elaboración, posiblemente en esta ocasión haya centrado su estrategia a la evitación del castigo, dada también su inclinación hacia las metas de logro o recompensa especialmente en el factor de evitación del castigo. En relación con los enfoques de aprendizaje, **E23** dedico su esfuerzo solo para alcanzar la mínima nota aprobatoria, parece, desde este punto de vista, haber adoptado un enfoque superficial del aprendizaje, “[... ] no se ven comprometidos con el aprendizaje, es un hacer por hacer, es decir, se entregan las actividades por obtener una calificación, y se pierde el sentido de la actividad al no ser utilizada como una herramienta de aprendizaje” (Ortega y Hernández, 2005, p. 216).

Desde los descriptores del aprendizaje de Sawyer, R. K. (2006), solo algunos estudiantes se aproximan al uso de sus saberes previos para explicar lo nuevos objetos de aprendizaje. Como, por ejemplo, **E3** del *perfil de metas orientadas al yo*, quien relaciona el

hecho de que, para cambiar el fenotipo en su familia, una estrategia podría ser una intervención de tipo genético.

Sin embargo, otras respuestas no evidencian aun un cambio conceptual, ni la articulación entre los nuevos conceptos de genética mendeliana y sus saberes previos. Por ejemplo, **E16** y **E22** del *perfil de metas de logro o recompensa*, frente a esta misma cuestión, afirman que se deben emparentar con alguien distinto al grupo familiar, o **E10** y **E23** de *metas de aprendizaje*, quienes proponen una cirugía estética como estrategia para cambiar el fenotipo de su familia.

La siguiente actividad, está propuesta desde una aproximación al primer descriptor de aprendizaje profundo de Sawyer (2006), “Requiere que los aprendices vinculen las nuevas ideas y conceptos a sus conocimientos previos y sus experiencias.” (p.4). Sin embargo, se espera también indicios de posibles cambios conceptuales que pongan en evidencia una aproximación al segundo descriptor, esto es, “Requiere que los aprendices integren sus conocimientos en sistemas conceptuales interrelacionados.” (p. 4).

### 5.2.3 Actividad 3: Estudio de Casos – “La fealdad es un Gen Dominante”

**Propósito:** Fortalecer las capacidades en la resolución de problemas, mediante el análisis de estudios de casos en el contexto de los estudiantes.

**Descripción de la actividad:** A través del uso de una situación de contexto, cada estudiante utiliza la red conceptual para explicar porque las cirugías estéticas no cambian la genética de las personas.

**Descriptor del aprendizaje:** El estudiante contrasta sus experiencias previas y nuevos aprendizajes sobre la genética mendeliana y lo relaciona con los resultados en cruces genéticos.



Fuente: <https://www.facebook.com/medicinabasadaenmemes/photos/a.119588309786969/281301536948978>

Con base en la imagen del estudio de casos, “La fealdad es un gen dominante”, se pide observar detenidamente el contexto de la situación y responder las preguntas de acuerdo con las leyes de Mendel.

**Preguntas:**

1. ¿Cómo puedes tu explicarle al padre del bebe, la razón por la cual él tiene esas características físicas feas, siendo la madre tan hermosa?
2. ¿Por qué crees que el bebe de la historia no tiene los mismos rasgos físicos hermosos del padre?
3. ¿Consideras que la fealdad es un gen dominante, demuéstalo mediante un cuadro de Punnet?
4. ¿Qué puedes concluir acerca de la historia mostrada en la imagen?

A continuación, se exponen algunas lecturas realizadas alrededor de las respuestas de los estudiantes frente a esta actividad (**Ver Anexo 8**).

*E10* del *perfil de metas de aprendizaje*, ha desarrollado satisfactoriamente este ejercicio, demostrando a través de los cuadros de Punnet que la fealdad es un gen dominante, inclusive extrayendo los resultados de la segunda generación lo cual no se pedía en el ejercicio, sin embargo, en la afirmación “*El 100% de la descendencia es homocigótica Ff para hijos feos.*”, hay un obstáculo conceptual al indicar que la descendencia es homocigótica. *E23* del mismo perfil, no hizo la pregunta 3 sobre el cuadro de Punnet, su lenguaje predominante es de carácter natural.

*E14* del *perfil de metas de refuerzo social*, elabora el cuadro pertinente, sin embargo, asigna el genotipo equivocado al padre, supone impremeditadamente (?) que el padre genéticamente es feo. *E17* del mismo perfil, hizo un buen ejercicio, ha demostrado que la fealdad es un gen dominante.

*E3* del *perfil de metas orientadas al yo*, no ha realizado el ejercicio completamente, *E12*, del mismo perfil, desarrolla correctamente la actividad.

*E16* del *perfil de metas de logro o recompensa*, desarrolla bien el ejercicio, sin embargo, el estudiante asigna doble letra para los parentales, lo cual no es correcto, además,



presenta sus conclusiones con predominio del lenguaje natural. **E22** del mismo perfil, ha realizado muy buen ejercicio.

El estudiante **E10** parece haber puesto de manifiesto su alta influencia por la motivación intrínseca hacia el aprendizaje, puesto que no solo se ha conformado con alcanzar el mínimo logro en la tarea, sino que, por algún motivo interiorizado ha conseguido profundizar mucho más en el propósito mínimo de la actividad, esto es, ha obtenido también los resultados de la segunda generación en el ejercicio propuesto.

Sin embargo, este mismo interés no acompaña a **E23** del mismo perfil, quien realiza la tarea “a medias”, tanto que, decide evitar implicarse en la actividad de demostración de la dominancia del gen de la fealdad en el que se pide usar el cuadro de Punnett. Una de las posibles estrategias motivacionales diferenciales entre los estudiantes **E10** y **E23**, es que mientras el primero no posee tendencia significativa hacia alguna de las metas orientadas al yo, el segundo, por el contrario, posee predominio hacia la meta de evitación de la tarea por la defensa del Yo. Lo anterior, podría ser explicado por la influencia de las múltiples metas en la realización de esta tarea escolar, es decir, el escenario en el cual los estudiantes ponen en evidencia variadas estrategias motivacionales en función de la compensación de sus intereses personales (Rodríguez, 2009).

Los estudiantes del *perfil de metas de refuerzo social* (**E14** y **E17**) y los del *perfil de metas de logro o recompensa* (**E16** y **E22**), se han implicado satisfactoriamente en la realización de esta tarea, además, han logrado dar explicaciones apropiadas a las preguntas que se plantean en esta actividad escolar, sin embargo, **E14** y **E16**, poseen algunas imprecisiones de tipo conceptual, lo que posiblemente signifique que aún no hayan desarrollado una articulación entre sus conocimientos y los sistemas conceptuales relacionados alrededor de las leyes de Mendel.

Entre tanto, **E3** del *perfil de metas orientadas al yo*, responde solo la primera pregunta de esta actividad, sin embargo, en su respuesta se evidencia una comprensión satisfactoria de los fenómenos que ocurren alrededor de la genética mendeliana en el

contexto inmediato, entendiendo que los cambios físicos a través de una cirugía estética, no implican un cambio en la genética del individuo.

Además de lo anterior, el hecho de que **E3** no se haya involucrado completamente en esta actividad, es posible a que haya acudido a una estrategia motivacional de evitación por la defensa del Yo dada su potente inclinación hacia este factor, o quizás, durante el desarrollo de esta tarea, haya tenido algún evento de distracción, lo que implicaría por parte del docente dar un impulso motivacional adicional, así como lo indica Nérci (1985) al indicar los tipos de alumno según la motivación: “Alumnos fácilmente motivables, pero sin constancia, decrece en ellos el interés a medida que se avanza en el desarrollo de los temas” (p. 209).

**E12** del *perfil de metas orientadas al yo* (mismo de **E3**), se compromete en la tarea aportando respuestas apropiadas, pero la calidad de sus respuestas, en general, están expresadas más en el uso de su lenguaje natural, que en el uso de los sistemas conceptuales propios de la genética mendeliana, esto puede suponer contrariamente a los descriptores del aprendizaje profundo de Sawyer (2006), un aprendizaje de características instruccionales (tradicional) “Los aprendices consideran los materiales del curso como unidades de conocimiento independientes.” (p. 4).

#### **5.2.4 Actividad 4: Resolución de Problemas – Cuadros de Punnet**

**Propósito:** Implicar al estudiante en el aprendizaje autónomo, a través del uso de material concreto (fichas), para representar en diagramas de Punnet los cruces de Mendel y establecer los genotipos.

**Descripción de la actividad:** Cada estudiante utiliza fichas de material concreto para representar cruces en diagramas de Punnet y luego extrae los porcentajes fenotípicos y genotípicos de las descendencias. Se trata de diseñar dos situaciones de contexto, la primera sobre cruces de individuos puros (homocigotos), en donde se debe hallar los descendientes en la primera y segunda generación; el segundo, sobre el cruce de dos individuos heterocigotos (híbridos), para el cual se pide hallar la primera generación. Esta actividad es desarrollada a través de un corto video explicativo por parte de cada estudiante.

**Descriptor del aprendizaje:** El estudiante hace uso de sistemas conceptuales sobre las leyes de la genética mendeliana para encontrar patrones o principios de semejanza, a través de los ejercicios de cruces genéticos (de especies).

En esta actividad, se ha evidenciado la implicación de cada uno de los estudiantes de los distintos perfiles motivacionales en el desarrollo del ejercicio de representación de los cruces genéticos a través del uso de los cuadros de Punnet (**Ver matriz de lectura de los resultados en el Anexo 9**). No obstante, hay algunas diferencias significativas asociadas a las estrategias motivacionales que cada uno de ellos ha puesto en marcha y que tienen, como consecuencia, una posible relación con la calidad de su tarea a la luz de una aproximación desde los descriptores de aprendizaje profundo de Sawyer (2006).

En primer lugar, solo **E10** del *perfil de metas de aprendizaje* ha logrado diseñar y exponer de manera satisfactoria las dos situaciones solicitadas (primera y segunda generación del cruce entre individuos homocigotos y primera generación del cruce entre individuos heterocigotos); ha empleado en su discurso una red conceptual apropiada para explicar las relaciones y resultados de los cruces genéticos, logrando además, contextualizar su ejercicio con especies de su entorno, lo que podría suponer una buena aproximación hacia un enfoque profundo del aprendizaje.

Aquellos estudiantes con un alto interés intrínseco y un alto grado de implicación en lo que están aprendiendo, con la intención de comprenderlo significativamente (motivo), desarrollarán estrategias dirigidas a descubrir el significado de lo que van a aprender estableciendo relaciones con conocimientos previos relevantes. Estas relaciones motivo-estrategia reflejan las características del enfoque profundo (Valle et al, 1997, p. 44).

Por otro lado, **E23** del mismo perfil de **E10**, logra implicarse en esta actividad con poca apropiación conceptual, mantiene el uso de su lenguaje natural para explicar el ejercicio y solo expone desde un contexto ideal (ojos rojos y azules, no se sabe de qué especie...) la primera generación en el cruce entre individuos homocigotos, lo cual puede concluirse, en una posible influencia de un enfoque superficial del aprendizaje, como lo

indica Sawyer (2006): “Los alumnos memorizan hechos y llevan a cabo procedimientos sin entender cómo o por qué” (p. 4).

Los estudiantes del *perfil de metas de logro o recompensa (E16 y E22)*, aunque solo lograron una de las situaciones solicitadas, se evidencia en su discurso apropiación de los conceptos propios de la genética mendeliana y, además, claridad en el manejo de las fichas de material concreto para representar los cruces de manera acertada. En este sentido es preciso recordar además que dichos estudiantes también poseen alta tendencia hacia metas orientadas al yo, especialmente hacia la implicación en la tarea por la defensa y por el engrandecimiento del yo.

Aunque en la exposición de *E16 y E22* faltó involucrar algunas relaciones de orden conceptual asociado a la genética mendeliana, en general, se nota un avance significativo de ambos estudiantes a nivel del cambio conceptual y motivacional, a tal punto que, en dicha actividad pareciera que ambos estudiantes hubieran puesto en acción estrategias motivacionales propias del *perfil de metas de aprendizaje* por encima de las de *logro o recompensa*.

En relación con los descriptores del aprendizaje profundo, los desempeños de *E16 y E22* del *perfil de logro o recompensa*, y también de *E10* del *perfil de metas de aprendizaje*, parecen dar cuenta de la vinculación de sus nuevas nociones a sus experiencias previas, también, de una integración entre sus conocimientos y la red conceptual propia de la genética de Mendel, reconociendo en sus exposiciones la existencia de patrones y modelos que explican la naturaleza fenotípica y genotípica de las descendencias. Finalmente, la capacidad para comunicar conclusiones acerca de los resultados obtenidos en sus ejercicios, dan cuenta posiblemente de una evaluación interiorizada sobre su propio aprendizaje, lo que puede indicar un acercamiento hacia el desarrollo de habilidades para dar conclusiones sobre procesos dialógicos que generan el conocimiento y que evalúan la lógica de los procesos argumentativos (Sawyer, 2006).

Para finalizar esta serie de análisis en torno al desarrollo de esta actividad, se ha encontrado que, los estudiantes *E3 y E12* del *perfil de metas orientadas al yo*, logran

implicarse en esta tarea escolar, sin embargo, ambos estudiantes presentan su video explicativo omitiendo el código semiótico oral (videos sin audio).

Pese a lo anterior, ambos estudiantes muestran los procedimientos de realización de los cruces genéticos a través del uso del lenguaje visual y escrito, *E3* compensa la ausencia del lenguaje oral con el uso de subtítulos en el proceso de representación mediante el material concreto (fichas), mientras que *E12*, realiza su ejercicio mostrando solo el procedimiento de los cruces (lenguaje visual) usando una pizarra para escribir. Posiblemente la estrategia motivacional en ambos estudiantes este centrada en la evitación de su expresión oral porque consideran ésta como un obstáculo para el éxito en la tarea, lo cual podría afectar también su autoestima.

Si el alumno cree que le será muy difícil lograr realizar correctamente la tarea, [...], esto dificulta grandemente la búsqueda y puesta en marcha de las estrategias adecuadas y favorece la aparición de tensión e irritabilidad nada más que aparezca un obstáculo (García et al, 1998, p. 182).

Sin embargo, ambos estudiantes *E3* y *E12*, logran cumplir con la entrega de su tarea, dando merito, además, al uso apropiado del cuadro de Punnet para mostrar los cruces genéticos y llegar a los resultados de los porcentajes fenotípicos y genotípicos, lo cual, pese a las dificultades y temores, indican posiblemente algún acercamiento y progreso conceptual en relación con algunos de los descriptores de Sawyer (2006).

Es de aclarar que, aunque esta investigación no pretende enfocar su atención ni su propósito en el fortalecimiento y promoción del aprendizaje profundo, debido a que implicaría una intervención de mayor alcance, si constituye un referente para contrastar los posibles avances o progresos de los estudiantes en el aprendizaje en relación con sus expectativas iniciales frente al estudio de la genética mendeliana.

### **5.2.5 Actividad 5: Evaluación Metacognitiva**

**Propósito:** Promover acciones metacognitivas de autoevaluación, reflexión y percepción alrededor del proceso de aprendizaje por parte los estudiantes de 9°- 1.

**Descripción de la actividad:** Cada estudiante responde algunas preguntas de carácter metacognitivo alrededor de las actividades desarrolladas durante la intervención sobre la genética mendeliana.

**Descriptor del aprendizaje:** El estudiante evalúa su propio aprendizaje alrededor de la genética mendeliana, a través de la reflexión metacognitiva.

**Preguntas:**

1. ¿Qué aprendiste?
2. ¿Qué fue lo más difícil y por qué?
3. ¿Qué crees que puede hacer para mejorar tu desempeño?

Desde los resultados de aplicación de este ejercicio metacognitivo (**Ver anexo 10**), se pueden destacar algunos elementos generales importantes. El primero es con respecto a la pregunta sobre lo más difícil en el desarrollo de las actividades de intervención, frente a lo cual **E17** y **E14** del *perfil de metas de refuerzo social*, y también **E12** del *perfil de metas orientadas al yo*, y **E16** del *perfil de metas de logro o recompensa*, manifiestan que la elaboración del árbol genealógico fue lo más complejo, entre las razones, están: aspectos operativos de consecución de las fotos familiares, lo cual fue un reto para ellos, desconocimiento de algunos de los parientes o familiares, establecimiento de los patrones fenotípicos y de relación parental.

En relación con la pregunta sobre qué hacer para mejorar el desempeño, **E10** y **E23** del *perfil de metas de aprendizaje*, **E14** del *perfil de metas de refuerzo social*, **E12** del *perfil de metas orientadas al yo* y **E16** del *perfil de metas de logro o recompensa*, reconocen que para mejorar deben poner en juego acciones del orden de autorregulación cognitiva.

Desde esta perspectiva, parece ser que, los estudiantes en mención poseen cierto acercamiento sobre el conocimiento de sus propios aprendizajes y habilidades metacognitivas (conocimiento declarativo y procedimental), pero no de un conocimiento de tipo condicional, es decir, posiblemente aún no saben cuándo y por qué usar oportunamente las estrategias de aprendizaje (Tamayo, Cadavid y Montoya, 2019).

### 5.2.6 Actividad 6: Post – Test de Genética Mendeliana

Para esta actividad de evaluación de la unidad didáctica, se ha aplicado nuevamente el instrumento de saberes previos, ahora denominado Post – test, el cual tiene como propósito determinar los posibles cambios conceptuales y en el aprendizaje de la genética mendeliana por parte de los estudiantes de cada perfil motivacional.

La matriz de las respuestas entregadas por los estudiantes al Post – test se pueden visualizar en el **Anexo 11**.

Desde las respuestas exhibidas por los estudiantes frente a las situaciones formuladas en el Post – test, se podrían aproximar algunas relaciones alrededor de los descriptores del aprendizaje profundo.

A partir del segundo descriptor del aprendizaje enunciado en los *Descriptores del aprendizaje profundo en relación con las actividades de la Unidad Didáctica* (Ver tabla 5), en el que desde Sawyer, R. K. (2006), caracteriza estudiantes con la capacidad de elaborar sistemas conceptuales a través de la interrelación e integración de nuevos conocimientos, podría estar relacionado en general, con las redes conceptuales elaboradas por los estudiantes para explicar el fenómeno de dominancia como la causa de las características fenotípicas que se expresan en las descendencias de los cruces genéticos, o por el contrario, comprenden que las características no manifestadas pueden ser argumentadas a través del concepto de recesividad, tal como lo indican los sistemas conceptuales elaborados por **E10**, **E23**, **E3**, **E12**, **E17** y **E16**. Entre tanto, **E14** y **E22**, reconocen que, aunque no se manifieste directamente de los padres o progenitores, puede haber algún familiar, los abuelos, por ejemplo, a la cual se deba tal herencia fenotípica.

Otra relación posible, tiene que ver con la estructura conceptual elaborada por los estudiantes para explicar que los parecidos físicos entre las descendencias y progenitores se deben al ADN, particularmente a las características fenotípicas y genotípicas transmitidas por los progenitores en los cruces de carácter heterocigótico (primera situación del Post - test) y homocigótico (segunda situación del Post – test).

En relación con el tercer descriptor del aprendizaje (tabla 5), en el que se describe el uso de sistemas conceptuales sobre las leyes de la genética para encontrar modelos, patrones o principios de semejanza, se logran aproximar las respuestas de los estudiantes al hecho que algunos de ellos (*E23, E14, E16 y E22*), utilizan las relaciones entre los conceptos de homocigoto dominante, homocigoto recesivo, heterocigoto, genotipo, fenotipo, probabilidad, entre otros, para explicar y demostrar a través de los cuadros de Punnet, el resultado esperado (probable) en términos porcentuales de la primera y segunda generación en un cruce genético.

En general, los resultados de la aplicación de la unidad didáctica, no solo han permitido evaluar el nivel de implicación de los estudiantes en cada de las actividades, sino que además, han permitido comprender que tal implicación nace de una combinación de distintos intereses motivacionales reflejados en el uso de estrategias ubicadas en distintos perfiles de metas, además, cada una de las actividades ha constituido una oportunidad para la construcción intrapersonal del aprendizaje por estar asociadas potencialmente a la experiencia contextual y disciplinar del estudiante alrededor de la genética mendeliana.

### **5.3 RESULTADOS DE LOS PERFILES MOTIVACIONALES DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN**

En esta etapa de la investigación se ha aplicado nuevamente el instrumento de perfiles motivacionales CEMA – II, el cual tiene como propósito establecer posibles cambios en las inclinaciones de los estudiantes frente a los diferentes perfiles de metas, y, por ende, evaluar los posibles cambios en la motivación intrínseca después de la intervención didáctica, tal como lo establece el tercer objetivo específico de esta investigación.




Los resultados de esta nueva aplicación se han sistematizado en consolidados de contraste de los perfiles motivacionales de los estudiantes antes y después de la intervención (**Ver anexo 12**).

Al finalizar el proceso de intervención, se pueden evidenciar algunos cambios en la motivación por el aprendizaje, no solo desde la observación cualitativa en el desarrollo de



las distintas actividades, sino también desde el análisis de la matriz de contraste entre los perfiles motivacionales antes y después del proceso de enseñanza y aprendizaje.

En la siguiente matriz (tabla 14), se describe a través de códigos de colores los diferentes cambios en los perfiles de metas después de la aplicación de la unidad didáctica, esta matriz está basada en las tablas de consolidados de contraste de los perfiles motivacionales de los estudiantes antes y después de la intervención (**Anexo 12**). Los colores representan cambios que van desde un alejamiento de las inclinaciones hacia determinado factor del perfil motivacional (color naranja), hasta un incremento en el predominio hacia algún otro factor de perfil motivacional (color verde), así como se indica en las siguientes convenciones.

-  Aleja su inclinación hacia el factor del perfil motivacional.
-  Mantiene su inclinación hacia el factor del perfil motivacional.
-  Intensifica su inclinación hacia el factor del perfil motivacional.

**Tabla 14. Matriz descriptiva de los cambios en los perfiles motivacionales después de la intervención didáctica.**

Perfiles de Metas	Factores	E10	E23	E14	E17	E3	E12	E16	E22
Metas de aprendizaje	Competencia y control								
	Interés por la materia								
Metas de refuerzo social	Valoración social								
Metas orientadas al yo	Implicación por la defensa								
	Evitación por la defensa								
	Engrandecimiento del yo								
Metas de logro o recompensa	Futuro digno								
	Evitación del castigo								

Fuente: elaboración propia

Desde la matriz anterior de cualificación de los intereses motivacionales de los estudiantes, se logran identificar algunas particularidades, tales como:

- Los estudiantes **E12**, **E16** y **E22** exhiben una mayor variabilidad en los factores de perfiles motivacionales en cuanto en la segunda aplicación del CEMA – II, presentan mayor alejamiento o, por el contrario, mayor afinidad hacia otros perfiles motivacionales en comparación con la primera aplicación.
- **E16** y **E22** han incrementado sus inclinaciones motivacionales hacia los factores del *perfil de metas de aprendizaje* y hacia la valoración social en el caso de **E22**; igualmente **E3** y **E14**, pero solo en el factor de competencia y control.
- Todos los estudiantes, excepto **E12**, mantienen o intensifican su inclinación hacia el factor de competencia y control del *perfil de metas de aprendizaje*, sin embargo, esto no ocurre en relación con el factor de interés por la materia.
- Todos los estudiantes mantienen o se alejan de su inclinación hacia los factores de la evitación por la defensa del yo (*perfil de metas orientadas al yo*) y de evitación del castigo (*perfil de metas de logro o recompensa*).
- La mayor migración ocurre hacia el factor de valoración social del *perfil de metas de refuerzo social*, en el que **E10**, **E14**, **E3**, **E12** y **E22**, presentan un importante predominio hacia este perfil en la segunda aplicación del CEMA – II.

Los resultados anteriores reflejan los cambios en los perfiles motivacionales de los estudiantes, los cuales, a su vez, pueden interpretarse como cambios en la motivación intrínseca por el aprendizaje de la genética mendeliana. Este hecho permite comprender además que, aunque los estudiantes se hallan implicado en las diferentes actividades de intervención, sus esfuerzos motivacionales tienen diferentes fines, pues los motivos de los estudiantes no solo son múltiples y diversos, sino que también pueden cambiar de acuerdo con la naturaleza de la tarea escolar y con la manera de mediación que adopte el docente sobre la misma, como lo indica Rodríguez (2009):

De la misma forma que los alumnos son diferentes en sus conocimientos y competencias, también son diferentes a nivel motivacional. El asumir esas diferencias implica que el profesor debe partir de los motivos reales del alumno. Y esos motivos son múltiples y diversos [...] (p. 213).

Lo anterior podría significar que las diferencias individuales tienen origen no solo en las diversas capacidades cognitivas, sino también en un espectro de necesidades de tipo social (imagen ante el otro) o personal (la autoestima).

## 6 CONCLUSIONES

A continuación, se presentan algunas conclusiones acerca de la investigación sobre el papel de la motivación intrínseca en el aprendizaje de la genética mendeliana.

- A través del cuestionario CEMA – II, se hallaron en la población de estudio los siguientes perfiles motivacionales: 26,1% en el perfil de metas de aprendizaje; el 39,1 % en el perfil de metas de refuerzo social; el 13,0% en el perfil de metas orientadas al Yo; y el 21,7% en el perfil de metas de logro o recompensa.
- Al aplicar el instrumento de perfiles motivacionales, cuestionario de metas académicas – CEMA II, se encuentra que, aunque los estudiantes del grado 9 - 1 se logran caracterizar en algún perfil de metas para efectos de la intervención didáctica, también se observa que los intereses motivacionales no son únicos, esto es, sus motivaciones no presentan alta afinidad hacia un solo perfil de metas de manera independiente, por el contrario, algunos poseen afinidad con varios perfiles de manera simultánea.
- Los perfiles motivacionales han permitido describir las posibles razones o motivos por los cuales los estudiantes se implican o evitan las tareas escolares. En este sentido, se confirma que los estudiantes frente a una misma actividad escolar ponen en acción diversas estrategias motivacionales para satisfacer necesidades de tipo académico, las cuales están asociadas a los perfiles de metas de aprendizaje o de logro; o también, de tipo social, las cuales están vinculadas a perfiles de metas de refuerzo social o de orientación al Yo.
- Cada uno de los motivos exhibidos por los estudiantes para enfrentar o evadir la actividad escolar, constituye una combinación de varias estrategias (múltiples metas), las cuales son complementarias unas a otras, pero, además, pueden ser cambiantes dependiendo de la naturaleza de la tarea o del desarrollo que vaya teniendo la misma.
- Se ha logrado observar cambios en los perfiles motivacionales de los estudiantes a través de la manifestación en la multiplicidad de razones por la cuales posiblemente se han implicado en las distintas tareas escolares, esto indica que, el desarrollo de la

unidad didáctica sobre genética mendeliana, ha contribuido mediante las distintas actividades propuestas en contexto de la vida cotidiana, a generar cambios en las metas hacia la motivación intrínseca por el aprendizaje.

- En relación con el aprendizaje profundo desde una aproximación a los descriptores de Sawyer, R. K. (2006), se observan algunos avances importantes en los estudiantes E16, E22 y E10, los cuales se manifiestan en: la capacidad para relacionar los saberes previos y experiencias cotidianas, con los nuevos conocimientos; elaborar sistemas conceptuales alrededor de las leyes de la genética mendeliana, mediante la integración de nuevos conocimientos; y usar sistemas conceptuales sobre las leyes de la genética mendeliana para comprender los patrones y principios que explican las características en las descendencias, producto del cruce entre especies.
- Frente al cambio en la motivación intrínseca después de la intervención didáctica, se encuentra que, basados en el hecho de que todos los estudiantes (excepto E12) han mantenido o incrementado sus inclinaciones hacia el factor de competencia y control del perfil de metas de aprendizaje, y que los estudiantes E16, E22 y E10 han logrado un avance importante en el aprendizaje de la genética mendeliana de acuerdo con una aproximación a los descriptores del aprendizaje profundo de Sawyer, R. K. (2006), además de un cambio significativo hacia el perfil de metas de aprendizaje en los dos primeros, es posible promover ambientes de aprendizaje potencialmente intrínsecos que permiten una implicación por el aprendizaje y por lo tanto, una motivación intrínseca por el aprendizaje.
- A través del conocimiento de los distintos perfiles motivacionales en los estudiantes, es posible identificar los intereses que ellos poseen frente al aprendizaje, es así como el papel de la motivación intrínseca en el aprendizaje de la genética mendeliana, ha tenido como fin, influenciar positivamente sobre los intereses y la voluntad de los estudiantes para implicarse en la actividad escolar, adaptando las distintas actividades escolares a la diversidad motivacional, estimulando de manera progresiva los intereses que están vinculados al perfil de metas de aprendizaje, logrando de esta manera, aprendizajes de mayor profundidad, sin desconocer la

existencia de otras metas como las de tipo social, de logro y de orientación a la autoestima.

## 7 RECOMENDACIONES

- Extender esta investigación hacia otras áreas disciplinares del plan de estudios de la I.E. de Jesús, entendiendo que la motivación por el aprendizaje (motivación intrínseca) es parte inherente de las problemáticas de aula a nivel de los procesos de enseñanza y aprendizaje, implementando en cada área algún instrumento de caracterización de perfiles motivacionales a partir del cual diseñar actividades potencialmente intrínsecas, las cuales puedan ser adaptadas a los múltiples intereses.
- Aplicar esta propuesta de investigación en un contexto de la “normalidad educativa”, esto es, ajena a los obstáculos y retos que trajo consigo la pandemia Covid – 19, esto permitiría una mediación directa, presencial y sincrónica del proceso de transposición didáctica alrededor de la genética mendeliana, lo cual posiblemente redunde en mejores resultados a nivel del aprendizaje de los estudiantes.
- Realizar al principio del año escolar y como parte del diagnóstico de aula, una caracterización de los perfiles motivacionales de los estudiantes, este ejercicio no solo permitiría tener una aproximación al conocimiento sobre el estado académico de los aprendices, sino un diagnóstico a nivel de sus intereses emocionales, lo cual podría contribuir desde la planeación escolar a mejorar los ambientes de aprendizaje con base en los múltiples motivos sobre la actividad escolar.
- Aunque en la categoría del aprendizaje hay algunos atisbos hacia el avance en el aprendizaje profundo desde una aproximación a los descriptores de Sawyer, R. K. (2006), se sugiere, una vez conocida la dinámica de los múltiples intereses motivacionales, realizar intervenciones didácticas de mayor durabilidad y profundidad, con el fin de evidenciar un progreso más representativo en relación con el aprendizaje profundo y poder, además, contrastar el impacto de los perfiles motivacionales sobre éste.
- Desarrollar desde lo metodológico, un ejercicio de mayor precisión sobre la identificación de perfiles motivacionales, a través del uso de conglomerados (análisis factorial), a través del paquete estadístico SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) u otro.

- Empezar nuevas investigaciones sobre la relación motivación intrínseca – aprendizaje, en grupos de edades de los escolares, para analizar los posibles cambios entre niveles de grados.



## 8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS


- Cabanach, R, González, Núñez, J, Rodríguez, S, Rosario, P, Valle, A (2009). Perfiles Motivacionales en estudiantes de secundaria: Análisis diferencial en estrategias cognitivas, estrategias de autorregulación y rendimiento académico. *Revista Mexicana de psicología*, 26(1), 113-124.
- Carrillo, M, Padilla, J, Rosero, T, Villagómez, M, (2009). La motivación y el aprendizaje. *Alteridad*, 20-33.
- Deci, E y Ryan, R. (2000). La teoría de la autodeterminación y la facilitación de la motivación intrínseca, el desarrollo social y el bienestar. *Psychological association*, 55(1), 68-78.
- Gallardo, P y Camacho, J. (2008) La motivación y el aprendizaje, capítulo 1. Wanceulen editorial deportiva S.L. España (p.15). Recuperado de [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=2t8ADAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=definicion+de+motivacion+intr%C3%ADnseca&ots=BiLnnlbki8&sig=Uzufz\\_HOqgWXNSD6WzIDF\\_0r0OM#v=onepage&q=definicion%20de%20motivacion%20intr%C3%ADnseca&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=2t8ADAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=definicion+de+motivacion+intr%C3%ADnseca&ots=BiLnnlbki8&sig=Uzufz_HOqgWXNSD6WzIDF_0r0OM#v=onepage&q=definicion%20de%20motivacion%20intr%C3%ADnseca&f=false)
- Granda, I. (2019). *Desarrollo de motivación intrínseca durante el aprendizaje del ciclo del agua*. Tesis de maestría. Universidad Autónoma de Manizales, Colombia.
- García, F, Doménech, F (2014). Motivación, aprendizaje y rendimiento escolar. *Revista electrónica de motivación y emoción*, 1(0) 1-18.
- García, M., González, J., Núñez, J., González, S., Álvarez, L., Roces, C., González, R. y Valle, A. (1998). El cuestionario de metas académicas (C.M.A.). Un instrumento para la evaluación de la orientación motivacional de los alumnos de educación secundaria. *Aula abierta*, 1998 (71), 175-200.
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2004). *La metodología de la investigación capítulo 1. cuarta edición*. México: McGraw-Hill Interamericana.

- Inglés, C, Martínez, M, García, J, Valle, A, Castejón, J. (2015). Perfiles de orientaciones de metas y autoconcepto de estudiantes de Educación Secundaria. *Revista de Psicodidáctica*, 20 (1), 99-116.
- Lobo, R. (2016). *Desarrollo de la motivación a través de la implementación de situaciones problema sobre la densidad*. Tesis de maestría. Universidad Autónoma de Manizales, Colombia.
- Ministerio de educación nacional (2016). Derechos básicos de aprendizaje ciencias naturales v1. Recuperado de <http://aprende.colombiaaprende.edu.co>.
- Mellado, A. Borrachero, B y otros (2014). Las emociones en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 32(3), 11-36.
- Montiel, J. (2018). *La motivación intrínseca y el aprendizaje de la célula*. Tesis de master. Universidad Autónoma de Manizales, Colombia.
- Nérici, I. (1985). Motivación del aprendizaje. En Nérici, I. (Ed.), *Hacia una didáctica general dinámica* (pp. 203 – 223). Buenos Aires, Argentina: Kapelusz.
- Núñez, J., González-Pineda, J., González-Pumariega, S., García, M., Roces, C., Álvarez, L., González, R., Valle, A. (1997). Cuestionario para la elaboración de metas académicas en secundaria. Departamento de psicología. Universidad de Oviedo.
- Ortega, C y Hernández, A. (2015). Hacia el aprendizaje profundo en la reflexión de la práctica docente. *Ra Ximhai*, 11(4), 213-220.
- Pozo, J y Gómez, M. (2010). Porque los alumnos no comprenden la ciencia que aprenden, que podemos hacer nosotros para evitarlo. *Alambique didáctico de las ciencias experimentales*, 66, 73-79.
- Rodríguez G. (2009). Motivación, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de E.S.O. Tesis de Doctor. Universidad da Coruña, España.

- Rodríguez, D y Guzmán, R. (2018). Relación entre perfil motivacional y rendimiento académico en educación secundaria obligatoria. *Estudios sobre educación*, 34, 199-217. Doi :10.15581/004.34.199-217
- Romero, M, Pérez, M. (2009). Cómo motivar a aprender en la universidad: una estrategia fundamental contra el fracaso académico en los nuevos modelos educativos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 51. 87-105.
- Sawyer, R. K. (2006). Introduction: The New Science of Learning. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of: The learning sciences* (pp. 1–16). Cambridge University Press.
- Tapia, J. (2007). *Motivar para el aprendizaje*, Capítulo 1. España: editorial Edebe
- Tamayo, O., Vasco, C., Suarez, G., Quiceno, C., García, L. Giraldo, A.(2010) La clase multimodal formación y evolución de conceptos científicos a través del uso de tecnologías de la información y de la comunicación. *Colciencias*, Proyecto 1219-1117061, Universidad Autónoma de Manizales.
- Tamayo, O. (2014). Pensamiento crítico dominio-específico en la didáctica de las ciencias. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, N°36, 25-45
- Tamayo, O. (2017). Interacciones entre la naturaleza de las ciencia y pensamiento crítico en dominios específicos del conocimiento. *Enseñanza de las ciencias*, extraordinario, 521-525.
- Valerio, Krystle, (2012) Intrinsic motivation in the classroom, *Journal of Student Engagement: Education Matters*, 2(1), 30-35.
- Valle, A., Gonzalez, R., Vieiro, P., Cuevas, L., Rodríguez, S. y Baspino, M. (1997). Características diferenciales de los enfoques de aprendizaje en estudiantes universitarios. *Revista de Psicodidáctica*, 1997(4), 41-58.

## 9 ANEXOS

### Anexo 1: Consentimiento informado - Acudientes de estudiantes.

	<b>CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIONES</b>
---	--

Yo \_\_\_\_\_, acudiente del estudiante: \_\_\_\_\_ y de \_\_\_\_\_ años de edad, acepto de manera voluntaria que él (ella) se incluya como sujeto de estudio en el proyecto de investigación denominado: XXXX, luego de haber conocido y comprendido en su totalidad, la información sobre dicho proyecto, riesgos si los hubiera y beneficios directos e indirectos de su participación en el estudio, y en el entendido de que:

- La participación del alumno no repercutirá en sus actividades ni evaluaciones programadas en el curso.
- No habrá ninguna sanción para el estudiante en caso de no aceptar la invitación.
- El estudiante podrá retirarse del proyecto si lo considera conveniente, aun cuando el investigador responsable no lo solicite, informando sus razones para tal decisión. Asimismo, si así lo deseo, puedo recuperar toda la información obtenida de la participación del estudiante.
- No haré ningún gasto, ni recibiré remuneración alguna por la participación en el estudio.
- Se guardará estricta confidencialidad sobre los datos obtenidos producto de la participación, con un número de clave que ocultará la identidad del estudiante.
- Si en los resultados de la participación del alumno se hiciera evidente algún problema relacionado con el proceso de aprendizaje, se le brindará orientación al respecto.
- Puedo solicitar, en el transcurso del estudio información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.

Lugar y Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre y firma del participante: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

## Anexo 2: Instrumento de perfiles motivacionales - Cuestionario CEMA - II.



### INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE JESÚS CONCORDIA – ANTIOQUIA

#### Instrumento de caracterización de perfiles motivacionales

<b>Grado:</b>	
<b>Nombre del estudiante:</b>	
<b>Edad:</b>	<b>Sexo:</b> F ____ M ____

La siguiente encuesta tiene como propósito, identificar tus intereses motivacionales en torno al aprendizaje en el área de las Ciencias Naturales. Te invito a responder cada una de las siguientes preguntas con mucha honestidad y una actitud muy positiva.

Cada una de las siguientes preguntas tiene cinco (5) opciones de respuesta, de las cuales debes elegir solo una, marcando con una **X** el número correspondiente a alguna de las siguientes alternativas.

Así, por ejemplo: Si *nunca* acostumbras a hacer lo que dice la frase, marcas con **X** la casilla que corresponde al número 1. Si *casi nunca* lo haces, marcas con **X** la número 2. Si lo haces sólo *algunas veces*, marcas con **X** la número 3. Si lo haces *casi siempre*, marcas con **X** la número 4. Si sueles hacerlo *siempre*, marcas con **X** la número 5.

NO HAY RESPUESTAS CORRECTAS O INCORRECTAS, sólo queremos que respondas con la mayor precisión y sinceridad posible a las cuestiones que se plantean.

*¡Ánimo y buena suerte!*

1. Nunca	2. Casi nunca	3. Algunas veces	4. Casi siempre	5. Siempre
----------	---------------	------------------	-----------------	------------

N°	PREGUNTA	1	2	3	4	5
1	Yo me esfuerzo en mis estudios porque la realización de las tareas académicas me permite incrementar mis conocimientos.	1	2	3	4	5
2	Yo me esfuerzo en mis estudios porque los aprendizajes que realizo me permiten ser más competente.	1	2	3	4	5
3	Yo me esfuerzo en mis estudios porque cuanto más aprenda mejor profesional seré.	1	2	3	4	5
4	Yo me esfuerzo en mis estudios porque me gusta lo que estudio.	1	2	3	4	5
5	Yo me esfuerzo en mis estudios porque disfruto con lo que aprendo.	1	2	3	4	5
6	Yo me esfuerzo en mis estudios porque me resulta muy interesante lo que estudio.	1	2	3	4	5
7	Yo me esfuerzo en mis estudios porque cuanto más aprendo más autónomo soy.	1	2	3	4	5

8	Yo me esfuerzo en mis estudios porque aprender me posibilita ser más independiente.	1	2	3	4	5
9	Yo me esfuerzo en mis estudios porque cuanto más sé mayor sensación de control tengo.	1	2	3	4	5
10	Yo me esfuerzo en mis estudios porque quiero tener uno de los mejores expedientes de mi promoción.	1	2	3	4	5
11	Yo me esfuerzo en mis estudios porque deseo sentirme orgulloso ante las personas que más me importan.	1	2	3	4	5
12	Yo me esfuerzo en mis estudios porque quiero que todos vean lo inteligente y voluntarioso que soy.	1	2	3	4	5
13	Yo me esfuerzo en mis estudios porque no quiero sentirme humillado ante las personas que más me importan.	1	2	3	4	5
14	Yo me esfuerzo en mis estudios porque no deseo tener que avergonzarme de mí mismo.	1	2	3	4	5
15	Yo me esfuerzo en mis estudios porque no quiero que las personas que más me importan se avergüencen de mí.	1	2	3	4	5
16	Yo me esfuerzo en mis estudios porque deseo que las personas que más me importan se sientan orgullosas de mí.	1	2	3	4	5
17	Yo me esfuerzo en mis estudios porque no deseo dar una imagen de fracasado ante las personas importantes para mí.	1	2	3	4	5
18	Yo me esfuerzo en mis estudios porque deseo ser alabado por mis padres.	1	2	3	4	5
19	Yo me esfuerzo en mis estudios porque quiero ser valorado por mis amigos.	1	2	3	4	5
20	Yo me esfuerzo en mis estudios porque no quiero que mis profesores me tengan mala por mis malas notas.	1	2	3	4	5
21	Yo me esfuerzo en mis estudios porque deseo evitar el rechazo de mis padres.	1	2	3	4	5
22	Yo me esfuerzo en mis estudios porque no quiero perder el respeto de las personas importantes para mí.	1	2	3	4	5
23	Yo me esfuerzo en mis estudios porque no quiero que mis compañeros se burlen de mí.	1	2	3	4	5
24	Yo me esfuerzo en mis estudios porque no deseo que los profesores me tengan aversión.	1	2	3	4	5
25	Yo me esfuerzo en mis estudios porque deseo ser elogiado por mis padres, profesores y amigos.	1	2	3	4	5
26	Yo me esfuerzo en mis estudios porque deseo obtener alguna recompensa de mis padres.	1	2	3	4	5
27	Yo me esfuerzo en mis estudios porque quiero obtener algo importante que depende de mis notas en los estudios.	1	2	3	4	5
28	Yo me esfuerzo en mis estudios porque deseo evitar los castigos que recibiría si no obtengo buenos resultados.	1	2	3	4	5
29	Yo me esfuerzo en mis estudios porque quiero evitar los enfrentamientos con mis padres.	1	2	3	4	5
30	Yo me esfuerzo en mis estudios porque quiero evitar consecuencias negativas para mí debido a un insuficiente rendimiento.	1	2	3	4	5
31	Yo me esfuerzo en mis estudios porque no quiero perder algo de lo que ahora disfruto (pagas, salidas, etc.).	1	2	3	4	5

32	Yo me esfuerzo en mis estudios porque quiero conseguir un buen trabajo en el futuro.	1	2	3	4	5
33	Yo me esfuerzo en mis estudios porque quiero conseguir una buena posición social en el futuro.	1	2	3	4	5
34	Yo me esfuerzo en mis estudios porque en el futuro no me gustaría engrosar las listas del paro.	1	2	3	4	5
35	Yo me esfuerzo en mis estudios porque no deseo perderme la oportunidad de disfrutar en el futuro de un trabajo importante.	1	2	3	4	5
36	Generalmente, no me esfuerzo en clase si veo que quedaré como un estúpido.	1	2	3	4	5
37	Evito trabajar en clase si veo que seré el que peor lo haga.	1	2	3	4	5
38	Si veo que puedo fracasar en un examen, trabajo, etc., suelo no esforzarme desde el principio.	1	2	3	4	5
39	Es muy importante para mí no sentirme un estúpido en clase.	1	2	3	4	5
40	Creo que suelo evitar implicarme en aquellas tareas que pudieran hacerme quedar como incapaz.	1	2	3	4	5
41	Sólo participo en las actividades de clase que me permiten quedar en el grupo de los mejores.	1	2	3	4	5
42	Evito esforzarme en aquellas tareas que creo que no seré capaz de hacerlas bien.	1	2	3	4	5

**Cuestionario CEMA – II**, construido por Núñez, J., González-Pineda, J., González-Pumariega, S., García, M., Roces, C., Álvarez, L., González, R., Valle, A. (1997). Cuestionario para la elaboración de metas académicas en secundaria. Departamento de psicología. Universidad de Oviedo.

### Anexo 3: Instrumento de saberes previos (Pre - test y Post - test).



## INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE JESÚS

### CONCORDIA – ANTIOQUIA

#### Instrumento de caracterización de saberes previos

<b>Grado:</b>	
<b>Nombre del estudiante:</b>	
<b>Edad:</b>	<b>Sexo: F ____ M ____</b>

El siguiente cuestionario tiene como propósito, identificar tus saberes previos en torno a la genética. Te invito a responder cada una de las siguientes preguntas con mucha honestidad y una actitud muy positiva.

*¡Ánimo y buena suerte!*

1. Observa con atención la siguiente foto familiar de Cristina Hurtado y José Narváez.



Tomado de <http://alo.co/entretenimiento/entrevista-cristina-hurtado-jose-narvaez-e-hijos>

- A. Observa la imagen y responde las siguientes preguntas.
- B. ¿Describe las características físicas de cada uno de los miembros de la familia y saca las similitudes que encuentres?

---

- C. ¿Saca las similitudes entre los miembros de esta familia?

---



D. ¿A qué crees que se deban los parecidos físicos en los miembros de esta familia?

---

E. ¿Porque el hijo menor no tiene los ojos verdes como los de su madre? Explica la posible causa.

---

2. Describe las características físicas más relevantes que se manifiestan entre tus hermanos, tíos, tías y abuelos, inclúyete tú también.

A. Escribe cuales fueron las características que más se expresaron entre tú y los miembros que describiste. \_\_\_\_\_

B. Ahora menciona: ¿cuál de las características físicas fue la menos frecuente o se manifestó menos, porque crees que esto sucede?

---

3. Observa atentamente la siguiente imagen, imagina que es el jardín de tu abuela o de tu mamá.



Tomado de [https://www.freepik.es/fotos-premium/tulipanes-flor-keukenhof-parque-jardines-flores-mas-grande-mundo\\_8314819.htm](https://www.freepik.es/fotos-premium/tulipanes-flor-keukenhof-parque-jardines-flores-mas-grande-mundo_8314819.htm)

A. ¿Cuál es el color de flor que más predomina? \_\_\_\_\_

B. ¿Cuál crees que es la razón por la que halla este predominio?

---

4. Con la siguiente lista de palabras: genotipo, fenotipo, homocigoto, heterocigoto, dominante, recesivo, parentales, primera generación, alelo; elabora un texto corto en el que se relacione de manera coherencia los conceptos sugeridos.

---

5. Una pareja tiene dos hijos varones con edades de 14 años y 16 años. El mayor se parece más al padre y el menor a la madre. ¿Cuál de las siguientes causas puede explicar mejor esta situación? Además, explica porque seleccionaste esa opción.

A. El mayor lleva más información hereditaria del padre que de la madre, por lo que se parece más a su padre.

- B. El menor lleva más información hereditaria de la madre que del padre, por eso se parece más a su madre
- C. Ambos llevan la misma información hereditaria, tanto del padre como de la madre, pero en un caso se utiliza o manifiesta la del padre, y en el otro, la de la madre.
- D. Siempre el primer hijo se parece al padre, el segundo se parece a la madre.

**Respuesta:** \_\_\_\_\_ **Justificación:** \_\_\_\_\_

6. Una pareja de esposos en la que el color de los ojos, tanto del padre como de la madre son marrones, deciden tener un hijo. ¿Puede el bebé nacer con ojos de color azul?
- A. No, es prácticamente imposible.
  - B. Si, puede ocurrir algunas veces.
  - C. Si, puede ocurrir muchas veces.
  - D. Puede ocurrir, solo en caso de una mutación.

**Respuesta:** \_\_\_\_\_ **Justificación:** \_\_\_\_\_

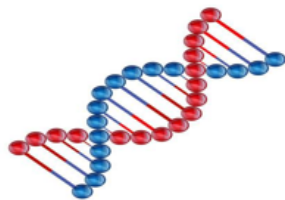
7. ¿En cuál de las siguientes justificaciones me he basado, para elegir una de las respuestas a la pregunta anterior?
- A. Aunque la información hereditaria de los padres es de ojos marrones, puede tener alguna mutación que sea responsable de que el niño tenga los ojos azules.
  - B. Los padres son de ojos marrones, pero también pueden llevar información hereditaria de ojos azules.
  - C. Aunque los padres sólo llevan información hereditaria del color de ojos marrón, puede haber un antepasado en la familia (abuelos, bisabuelos...) que tuviera ojos azules.
  - D. La información de los padres es la correspondiente a ojos marrones, por eso el bebé debe tener los ojos marrones.

**Respuesta:** \_\_\_\_\_ **Justificación:** \_\_\_\_\_

8. ¿Cómo se conoce a las características o rasgos observables de un organismo, como su morfología, desarrollo, fisiología y comportamiento, es decir, lo que puede conocerse por medio de la observación de la apariencia externa de un organismo?
- A. Genotipo.
  - B. Homocigótico.
  - C. Fenotipo.
  - D. Cariotipo.

**Respuesta:** \_\_\_\_\_ **Justificación:** \_\_\_\_\_

9. En el ADN se almacena la información genética de cada uno de los individuos que hay en la naturaleza, además también se encuentran los genes que guardan información de ciertas características. Teniendo en cuenta la anterior aclaración, un genotipo corresponde a:

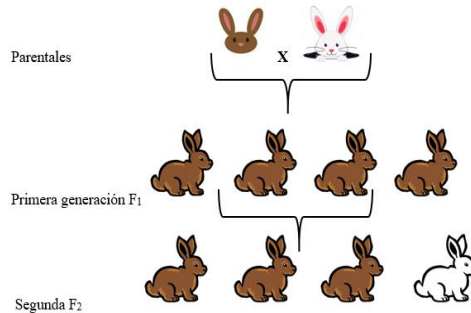


- A. Esquema de un cromosoma.
- B. Codominancia.
- C. Conjunto de genes de un organismo.
- D. Una molécula.

Imagen tomada de : [https://es.123rf.com/photo\\_63580414\\_el-color-ic%C3%B3nico-adn-plana-signo-abstracto-de-la-cadena-de-adn-aislado-en-el-fondo-blanco-.html](https://es.123rf.com/photo_63580414_el-color-ic%C3%B3nico-adn-plana-signo-abstracto-de-la-cadena-de-adn-aislado-en-el-fondo-blanco-.html)

Respuesta: \_\_\_\_\_ Justificación: \_\_\_\_\_

10. Un granjero realizó un cruce entre un conejo de color café y una coneja de color blanco, los resultados obtenidos en la primera generación fueron 100% conejos de color café, y en la segunda generación, un 25% de los conejos eran de color blanco y el resto, de color café. Así como se indica en la imagen.











A. ¿Por qué en la primera generación (F<sub>1</sub>), en ningún conejo se ha manifestado el color blanco?

\_\_\_\_\_

B. ¿De qué depende la característica del color del pelaje en estos conejos?

\_\_\_\_\_

11. La señora Esther ha realizado un cruce entre dos variedades de san Joaquín, uno de flor de color amarillo y otro de flor de color rojo. Observa la imagen del cruce en la siguiente representación.

F1	 r	 r
 R	 Rr	 Rr
 R	 Rr	 Rr

En la primera generación, todos los descendientes fueron de color rojo, ante lo cual doña Esther se pregunta: ¿Qué sucedió con el color amarillo de la flor? Ayuda a doña Esther a resolver su inquietud, respondiendo a las siguientes preguntas.

A. ¿Por qué en la primera generación, todos los san Joaquín, han resultado con color de flor rojo?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**B.** ¿Cuándo es posible que aparezca un san Joaquín con flor de color amarillo?

---

**12.** Problemas sobre leyes de Mendel, a través del uso de fichas con genotipos.(Reenfoque)

Para esta actividad debes tener los siguientes materiales: Cartón paja, cartulina y marcadores. Debes realizar el siguiente procedimiento: En el cartón paja diseña un cuadro Punnet, y con la cartulina elabora tarjetas de dimensiones 5 cm x 5 cm, en ellas debes escribir las letras en mayúsculas y en minúsculas.

Con este material debes representar los siguientes ejercicios en el cuadro de Punnet.

**A.** En las plantas de guisantes, semillas lisas (Q) son dominantes sobre semillas rugosas (q). En un cruce genético de dos plantas que son heterocigotos para el carácter "forma de la semilla", ¿qué fracción de los descendientes deberían tener semillas lisas?

---

**B.** El pelaje gris "G" de los ratones es dominante sobre el blanco "g". Indica el genotipo y fenotipo de la descendencia del cruce entre dos individuos heterocigóticos de pelo gris.

---

**C.** Las plumas café de las gallinas se heredan por un par de genes ligados al sexo (R), en tanto que "r" es para plumas amarillas. Si una gallina con plumas café se cruza con un gallo amarillo; determina la proporción genotípica y fenotípica de la F1 y F2.

---

#### Anexo 4: Estructura global de la Unidad Didáctica sobre Genética Mendeliana.



<b>LAS ARVEJAS DE MENDEL</b>	
<b>CONTENIDO:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ley de la uniformidad</li><li>• Ley de la segregación.</li></ul>
<b>ASIGNATURA:</b>	Ciencias Naturales
<b>GRADO:</b>	Noveno (9°) – grupo 1
<b>PRESENTACIÓN</b>	
<p>La presente unidad didáctica se diseña con base en el conocimiento de los perfiles motivacionales, los saberes previos (pre-test) de los estudiantes del grado 9° - 1, y las pautas de la motivación de Tapia (2005), estos referentes guiarán las distintas estrategias de enseñanza y aprendizaje sobre la genética mendeliana, que contribuirán de manera potencial a promover la motivación intrínseca y el progreso en los aprendizajes por parte de los estudiantes.</p>	
<b>OBJETIVO GENERAL</b>	
<p>Implementar estrategias metodológicas potencialmente intrínsecas para promover la motivación, la evolución conceptual, las concepciones histórico - epistemológicas y la metacognición, alrededor del aprendizaje de la genética mendeliana.</p>	

<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>	
<b>Saber</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender las leyes de Mendel y los mecanismos de la herencia por los cuales se transfiere la información genética.</li> </ul>
<b>Saber hacer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registrar las observaciones y los resultados utilizando tablas, esquemas y gráficos.</li> <li>Identificar las condiciones que influyen en los resultados de un experimento.</li> </ul>
<b>Saber ser</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocer que los modelos de la ciencia cambian con el tiempo.</li> <li>Asumir un rol participativo en la autorregulación del aprendizaje.</li> </ul>
<b>OBJETO DE APRENDIZAJE</b>	
<h2 style="color: #0056b3;">Leyes de la uniformidad y de la segregación</h2> <p style="text-align: center;">     Forma de la Semilla: Redonda o Arrugada      Color de la Semilla: Amarillo o Verde      Color de la Flor: Púrpura o Blanca      Forma de la Vaina: Inflada o Contrada      Color de la Vaina: Verde o Amarilla      Posición de la Flor: Axial o Terminal      Altura de la Planta: Alta o Enana   </p>	
<p>Se realiza un paso por la historia de los experimentos que Mendel realizó y que fueron la base para la formulación de las leyes de la uniformidad y de la segregación.</p> <p>Inicialmente se explicarán los conceptos de base que se derivan de la epistemología de la ciencia de las leyes de Mendel como son el concepto de dominancia y recesividad; se retomará el concepto de gen, con el cual se explica que, para su expresión, debe poseer dos genes iguales que se reciben de los progenitores, con el propósito de introducir el concepto de alelo.</p> <p>Después se explican los conceptos de homocigótico y heterocigótico, para ello se utilizará situaciones del contexto cotidiano de los estudiantes, como el color del cabello de sus compañeros, ojos, estatura, etc...., que constituyen características observables; además estas actividades también ayudan a conocer el concepto de genotipo y fenotipo.</p> <p>Se trabajarán las dos primeras leyes planteadas por Mendel, pues son de menor complejidad, dadas las condiciones actuales de confinamiento ocasionada por el COVID-19, donde los estudiantes se encuentran bajo la estrategia del “estudio en casa”.</p>	
<b>Estándar básico de competencia (EBC)</b>	<p>Explico la variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica como consecuencia de estrategias de reproducción, cambios genéticos y selección natural.</p>

<p><b>Derecho básico de aprendizaje (DBA)</b></p>	<p>Comprende la forma en que los principios genéticos mendelianos y post-mendelianos explican la herencia y el mejoramiento de las especies existentes.</p>
<p><b>Evidencias de Aprendizaje</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Predice mediante la aplicación de diferentes mecanismos (probabilidades o Punnett) las proporciones de las características heredadas por algunos organismos.</li> <li>• Explica la forma como se transmite la información de padres a hijos, identificando las causas de la variabilidad entre organismos de una misma familia.</li> <li>• Diseña experiencias que puedan demostrar cada una de las leyes de Mendel y los resultados numéricos obtenidos.</li> </ul>
<p><b>METODOLOGÍA</b></p>	
<p>El confinamiento obligatorio y otras disposiciones decretadas por el gobierno nacional, por motivo del Covid – 19 (coronavirus), han obligado que la prestación del servicio educativo se realice a través de la modalidad remota (a distancia), es por ello que el desarrollo de las actividades en las diferentes etapas de esta unidad didáctica, serán llevadas a cabo de manera virtual (sincrónica y asincrónica), a través del uso de herramientas como grupos de Whats App, correo electrónico, plataforma institucional (Sinaí) y también, mediada por el uso de guías de aprendizaje en medios físico y digital.</p> <p>Cada una de las actividades propuestas en esta unidad didáctica, estarán mediadas por una comunicación permanente y reciproca con los estudiantes, en las que se harán aportes, se generarán nuevos interrogantes, se guiará el trabajo de aprendizaje y de autorregulación, se debatirá en torno a las situaciones propuestas en el entorno cotidiano y se hará seguimiento a las acciones metacognitivas.</p> <p>El desarrollo de las actividades de aprendizaje se realizará en tres momentos de esta unidad didáctica, el momento de ubicación, el momento de desubicación y el momento de reenfoque.</p>	
<p><b>MOMENTOS DE APRENDIZAJE</b></p>	
<p>De acuerdo con Tamayo (2010) la unidad didáctica consta de tres momentos que son:</p> <p><b>1. Momento de Ubicación:</b> Se realiza la implementación del cuestionario de saberes previos (pre-test), que dará cuenta de los conocimientos en contextos cotidianos y escolares, que tienen los estudiantes en torno a las leyes de Mendel.</p>	



- 2. Desubicación:** Se realiza la explicación e intervención sobre el aprendizaje de los conceptos de las leyes de Mendel, partiendo de la exploración de las ideas previas y la mediación en el aprendizaje a través de las actividades de regulación propuestas, de acuerdo con las pautas de la motivación y la evaluación formativa permanente.
- 3. Reenfoque:** Se implementa una evaluación formativa, en la cual se aplicará nuevamente el instrumento de ideas previas (post-test), con el propósito de conocer la evolución en aprendizaje por parte de los estudiantes alrededor de la genética mendeliana.

### ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Momento	Actividad de Aprendizaje	Propósito
<b>Ubicación</b>	<b>Actividad 1:</b> Cuestionario de saberes previos (pre-test).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los saberes previos de los estudiantes (experiencias, niveles argumentativos y habilidades científicas) sobre la genética.</li> </ul>
<b>Desubicación</b>	<b>Actividad 2:</b> Mi árbol genealógico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Activar la intención del aprendizaje, a través del ejercicio de identificación las características físicas relevantes heredadas por los miembros de la familia, mediante el árbol genealógico de fotos.</li> </ul>
	<b>Actividad 3:</b> Estudio de casos - “La fealdad es un gen dominante”	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fortalecer las capacidades en la resolución de problemas, mediante el análisis de estudios de casos en el contexto de los estudiantes.</li> </ul>
	<b>Actividad 4:</b> Resolución de problemas en contexto – Cuadros de Punnet.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implicar al estudiante en el aprendizaje autónomo, a través del uso de material concreto (imágenes), para representar en diagramas de Punnet los cruces de Mendel y establecer los genotipos.</li> </ul>
<b>Reenfoque</b>	<b>Actividad 5:</b> Evaluación metacognitiva.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover acciones metacognitivas de autoevaluación, reflexión y percepción alrededor del proceso de aprendizaje por parte los estudiantes de 9º-1.</li> </ul>



	<b>Actividad 6:</b> Post – test de genética mendeliana.	Evaluar y contrastar el progreso en el aprendizaje de los estudiantes alrededor de la genética mendeliana.	
<b>RECURSOS</b>			
<b>Humanos</b>	<b>Tics – digitales</b>	<b>Físicos</b>	<b>Metacognitivos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiantes</li> <li>• Docente</li> <li>• Docente directivo</li> <li>• Bibliotecaria</li> <li>• Padres de familia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Celular</li> <li>• Plataforma Sinaí.</li> <li>• WhatsApp.</li> <li>• Correo electrónico.</li> <li>• Google Meet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Copias de guías de aprendizaje.</li> <li>• Fichas en cartulina.</li> <li>• Diseño de cuadro de Punnet en cartón paja.</li> <li>• Fotos familiares - árbol genealógico.</li> <li>• Plantillas de conceptos e imágenes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planilla de chequeo.</li> <li>• Portafolio.</li> <li>• Planillas de asistencia.</li> <li>• Observador.</li> <li>• Cuaderno de apuntes.</li> <li>• Planilla de autoevaluación.</li> </ul>
<b>EVALUACIÓN</b>			
<b>Antes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario de perfiles motivacionales CEMA-II.</li> <li>• Se realiza una evaluación de conocimientos previos al inicio de la intervención.</li> </ul>		
<b>Durante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realiza una valoración formativa y continua de los aprendizajes en torno a cada una de las actividades desarrolladas, a través de distintos instrumentos de recolección de información.</li> <li>• Se realiza una autoevaluación y reflexión metacognitivas al finalizar cada actividad de aprendizaje.</li> </ul>		
<b>Después</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Al finalizar la intervención se aplicará nuevamente el instrumento de saberes previos (post-test) y la encuesta de satisfacción sobre la intervención.</li> </ul>		
<b>REFERENCIAS</b>			
<p>Ministerio de Educación Nacional. (2016). <i>Derechos básicos de aprendizaje, ciencias naturales</i>. Recuperado de: <a href="https://www.mineducacion.gov.co/portal/">https://www.mineducacion.gov.co/portal/</a>.</p> <p>Ministerio de educación Nacional. (2004). <i>Estándares básicos de competencias en ciencias naturales</i>. Recuperado de : <a href="https://www.mineducacion.gov.co/portal/">https://www.mineducacion.gov.co/portal/</a>.</p> <p>Alonso, Y., Barbosa, L., Chaves, N., David, D., Maya, M., Rodríguez, G., Salcedo, A., Sánchez, k., Sierra, A. (2016). <i>Proyecto saberes ciencias</i>. Bogotá, Colombia: Santillana S.A.S</p>			

**Anexo 5: Consolidados de perfiles motivacionales de los estudiantes del grado 9 - 1.**

**Tabla 1:** Perfiles motivacionales – Metas de aprendizaje y Metas de refuerzo social.

Estudiante	METAS DE APRENDIZAJE										METAS DE REFUERZO SOCIAL				
	Factor 2 (7 preguntas) Competencia y control					Factor 7 (3 preguntas) Implicaciones en el estudio por interés por la materia					Factor 1 (7 preguntas) Valoración social				
	Frecuencia de respuestas por opción					Frecuencia de respuestas por opción					Frecuencia de respuestas por opción				
	S	CS	A	CN	N	S	CS	A	CN	N	S	CS	A	CN	N
E1	5	2				1	2				3	1	0	3	0
E2	2	5				1	1	1			7				
E3		2		2	3			2	1			1	3	2	1
E4	1		3	2	1		3				7				
E5	3	3	1				1	2			5	2			
E6		5	2					3			1	4	2		
E7	6	1				3					7				
E8	2	4	1				2	1			3	4			
E9		5	2			2	1				3	4			
E10	2	4	1			2	1				3	1	3		
E11	1		3	3				2	1		0	4	2	1	
E12	7					3					7				
E13	1	2	2	2				3			1		5		1
E14		4	3				2	1				6	1		
E15	3	3	1				3				2	5			
E16	5	2					1	2			3	4			
E17	3	4				1	2				7				
E18	4	2	1			2	1				6	1			
E19		1	3	2	1			2	1		2	2	2		1
E20	3	2	2				3				4	3			
E21		3	4					3					3	2	2
E22	5	2				1	2				4		3		
E23	3	4				1	2				6	1			

**Tabla 2:** Perfiles motivacionales – Metas orientadas al Yo

Estudiante	METAS ORIENTADAS AL YO														
	Factor 3 (6 preguntas) Implicación por la defensa					Factor 6 (7 preguntas) Evitación por la defensa del Yo					Factor 8 (2 preguntas) Implicaciones en el estudio para engrandecimiento del Yo				
	Frecuencia de respuestas por opción					Frecuencia de respuestas por opción					Frecuencia de respuestas por opción				
	S	CS	A	CN	N	S	CS	A	CN	N	S	CS	A	CN	N
E1				6						7				2	
E2	1	5				1	1	3	2		2				
E3	2		3	1		3	2		2				1	1	
E4	3	1	1	1		1	1	1	3	1	2				
E5	1	2	3			2	3	1		1	2				
E6		3	3				2	5					2		
E7	4	2				2				5	1	1			
E8	4	2				1	5	1			2				
E9	1	2	1	1	1			1	3	3			1		1
E10			3	3				1	3	3			1		1
E11			2	4		1		2	2	2			1		1
E12	6					7					2				
E13		1	2	2	1	1		2	1	3			1		1
E14		3	2	1				4	3			1	1		
E15	1	1	2		2	1		2	1	3		1	1		
E16	3	3				2		2	3		1	1			
E17		4	2			2	3			2		1	1		
E18	5	1						2		5	2				
E19	1		5			1	2	4			1		1		
E20	2	3	1				3		4		2				
E21				2	4		1			6					2
E22	4	1	1			2				5	1	1			
E23	1	4			1	1	2	3	1		1		1		

**Tabla 3:** Perfiles motivacionales – Metas de logro o recompensa

Estudiante	METAS DE LOGRO O RECOMPENSA									
	Factor 4 (5 preguntas) Futuro digno					Factor 5 (5 preguntas) Evitación del castigo				
	Frecuencia de respuestas por opción					Frecuencia de respuestas por opción				
	S	CS	A	CN	N	S	CS	A	CN	N
E1	5					2				3
E2	4				1	1	2		2	
E3				1	4	3	1		1	
E4	5					3	1	1		
E5	1	2	2			1	1	2	1	
E6	1	4				1	3	1		
E7	4	1				5				
E8	4	1				4	1			
E9	1	2	1		1		1		1	3
E10	4	1				1		1	3	
E11	2	2			1				3	2
E12	5					5				
E13	3	1	1				3		1	1
E14		3	2				3	2		
E15	2	3					2			3
E16	4	1				1	4			
E17	5					3	2			
E18	4	1				3		1	1	
E19		2	3					5		
E20	2	3				1	1	3		
E21		4			1			1		4
E22	5					3	1			1
E23	2	2	1			2	3			

## Anexo 6: Matriz de respuestas a la actividad 1 - Pre - test de Genética Mendeliana.

Tabla 1

Matriz de respuestas de la situación 1: Pre - test de Genética Mendeliana

<b>Perfil de metas de aprendizaje</b>	<b>Perfil de metas de valoración social</b>
<p><b>Respuestas E10</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Por los fenotipos de los padres dados a los hijos y también por el ADN”</li> <li>2. “Porque puede que su padre sea homocigoto dominante para ojos cafés, y al cruzarse con su madre heterocigoto recesivo, da como resultado que salió con los ojos cafés como su padre”</li> </ol> <p><b>Respuestas E23</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “A que tienen genes parecidos debido a eso el hijo mayor se parece más a su madre y el menor más a su padre la diferencia es que el menor es de ojos negros”</li> <li>2. “Porque eredo genes de sus abuelos o algún otro familiar”</li> </ol>	<p><b>Respuestas E14</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Se debe al genotipo y fenotipo que heredaron”</li> <li>2. “El gen dominante es el que tiene una alta capacidad de manifestarse sobre el recesivo. Este tipo de genes nada tiene que ver con si vienen de la madre (ambos poseen la misma cantidad al 50%) en el caso de los ojos se manifiesta en el color”</li> </ol> <p><b>Respuestas E17</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “A que comparten genes y los genes contienen las características para que estos sean parecidos entre sí mismos”</li> <li>2. “Porque es posible que los genes de la madre no se hayan manifestado, en este caso obtuvo el color de ojos como su padre porque este fue dominante para el color de los ojos”</li> </ol>
<b>Perfil de metas de orientadas al yo</b>	<b>Perfil de metas de logro o recompensa</b>
<p><b>Respuestas E3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Por la herencia genética que obtienen de los padres y de los familiares, ya sea sus abuelos y bisabuelos”</li> <li>2. “Porque puede que al momento del cruce ambos padres hayan aportado alelos recesivos cada uno (color negro)”</li> </ol> <p><b>Respuestas E12</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Los parecidos físicos se deben a los genes de los padres”</li> <li>2. “Por las generaciones puede que la madre sea de primera generación y se guarde en sus genes para sus progenitores de el hijo menor”</li> </ol>	<p><b>Respuestas E16</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Se deben a los genes”</li> <li>2. “Porque los genes del padre predominan”</li> </ol> <p><b>Respuestas E22</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Se debe a la herencia genética.”</li> <li>2. “Debe de haber más personas en el árbol genealógico que tiene los ojos cafés.”</li> </ol>
<b>Lectura de los resultados</b>	
<p>Los estudiantes del perfil de metas de aprendizaje, <b>E10</b> y <b>E23</b> aportan respuestas acertadas, <b>E10</b> más desde el uso de un lenguaje conceptual y <b>E23</b> desde un lenguaje más natural.</p>	

**E14** y **E17** del *perfil de metas de valoración social*, también aportan respuestas pertinentes, sin embargo, este último en el uso de un lenguaje natural, más que conceptual y omite dos conceptos fundamentales, genotipo y fenotipo.

Desde las respuestas dadas por los chicos del *perfil de metas orientadas al yo*, aportadas por **E3** y **E12**, se observa pertinencia en sus apreciaciones en relación con lo que se pregunta, sin embargo, hay algunas imprecisiones en el uso de los conceptos, “... *ambos padres hayan aportado alelos recesivos...*”, respuesta aportada por **E3**.

Finalmente, los estudiantes del *perfil de logro o recompensa*, aportan respuestas someras, no se evidencia amplitud en las explicaciones, sin embargo, sus aportes son válidos en relación con lo que se pregunta.

Tabla 2

*Matriz de respuestas de la situación 2: Pre - test de Genética Mendeliana*

<b>Perfil de metas de aprendizaje</b>	<b>Perfil de metas de valoración social</b>
<p><b>Respuestas E10</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Porque en esta generación el color café era homocigoto dominante y no hubo probabilidad de que algún conejo saliera con color blanco.”</li> <li>2. “Del genotipo y fenotipo de sus padres, ya que los conejos lo heredan.”</li> </ol> <p><b>Respuestas E23</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Por la mutación”</li> <li>2. “Mutación o por los genes”</li> </ol>	<p><b>Respuestas E14</b></p> <p>No responde</p> <p><b>Respuestas E17</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Por qué en la primera generación el color que se manifestó, pues el color dominante fue el color café”</li> <li>2. “De los padres y su información genética”</li> </ol>
<b>Perfil de metas de orientadas al yo</b>	<b>Perfil de metas de logro o recompensa</b>
<p><b>Respuestas E3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Porque en la primera generación siempre se va a manifestar el gen dominante”</li> <li>2. “Depende de los genes que se heredan de sus padres y también de su familia antepasada”</li> </ol> <p><b>Respuestas E12</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Porque el color determinante es el café”</li> <li>2. “Depende de los padres y los genes”</li> </ol>	<p><b>Respuestas E16</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Porque el fenotipo del color del conejo café predominó más que el del blanco”</li> <li>2. “De la intensidad del color y según como predomine”</li> </ol> <p><b>Respuestas E22</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Porque el conejo café es dominante y el conejo blanco es receptivo.”</li> <li>2. “Del conejo café ya que es el gen dominante.”</li> </ol>

### ***Lectura de los resultados***


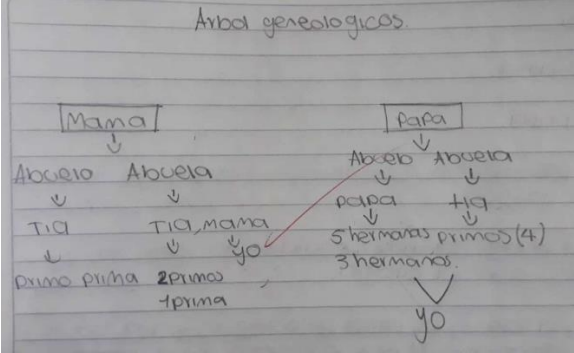
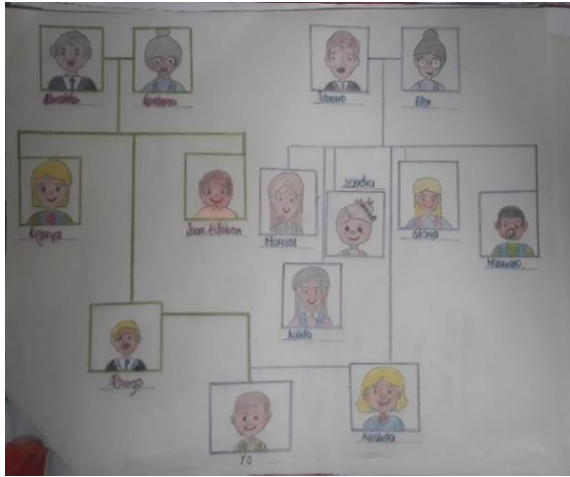
**E10** del *perfil de metas de aprendizaje* tiene respuestas muy acertadas, por el contrario, **E23** del mismo perfil no tiene completamente claro los conceptos sobre la herencia, pues en ambas respuestas introduce el concepto de mutación.

En el *perfil de valoración social*, **E14** no responde las preguntas correspondientes a esta segunda situación, mientras que **E17**, aporta respuestas adecuadas según las preguntas, aunque de manera somera, no amplía sus explicaciones.

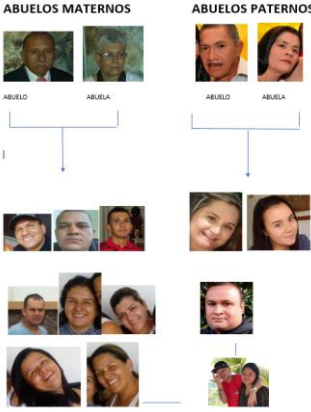
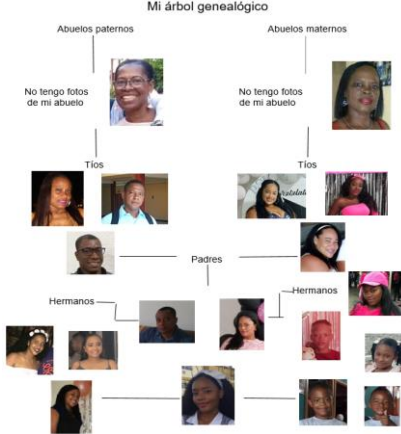
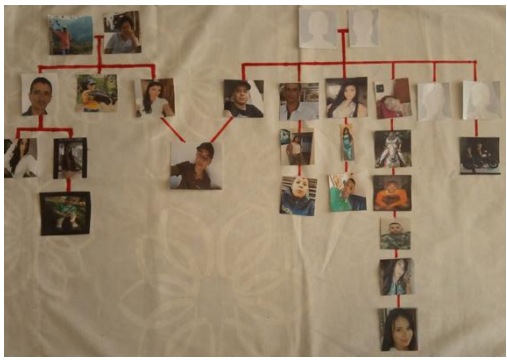

**E3** del *perfil de metas orientadas al yo*, tiene respuesta acertadas, además, involucra a los antepasados como la causa de dependencia del color de los conejos, lo cual posiblemente, indica una visión más amplia del estudiante frente al tema, sin embargo, **E12** del mismo perfil, aporta respuestas apropiadas pero escuetas.

Respecto al *perfil de logro o recompensa*, tanto **E16** como **E22**, aportan respuestas cortas y precisas, en las cuales predomina el uso del lenguaje natural sobre el conceptual.

**Anexo 7: Matriz de respuestas a la actividad 2 - "Mi árbol genealógico".**

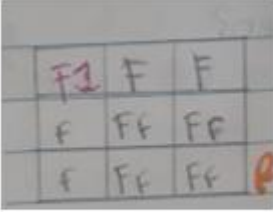
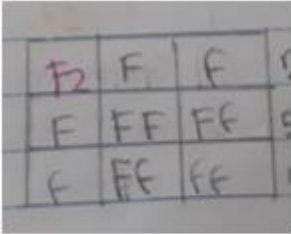
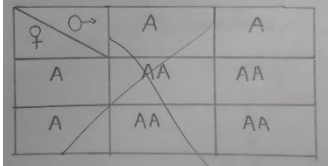
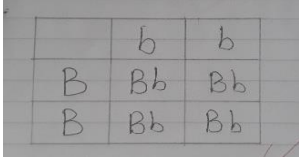
Perfil de metas de aprendizaje	Perfil de metas de valoración social
<p><b>Respuestas E10</b></p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. "Puede que cambien como pueden que permanescan, eso dependerá de los padres de las próximas generaciones."</li> <li>2. "Podría ser por medio de una cirugía estética."</li> <li>3. "Se relacionan debido a los cambios en los fenotipos."</li> </ol> <p><b>Respuestas E23</b></p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. "Permanecen en el tiempo porque ya tuve mi cambio"</li> <li>2. "A través del pelo, un tratamiento y en mi físico con una cirugía"</li> <li>3. "Porque en el árbol genealógico trata sobre lo hereditario y sus parecidos como trata también en la ley de Mendel"</li> </ol>	<p><b>Respuestas E14</b></p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. "Las características fenotípicas si irán variando en las nuevas generaciones. El desarrollo comprende el periodo de conformación y crecimiento de los rasgos fenotípicos del organismo. Esa variación se verá reflejada en la genética surgiendo nuevos mecanismos"</li> <li>2. "Se podría conseguir cambiando un familiar por uno completamente inverso fenotípicamente. Ya que los rasgos familiares pueden ser adquiridos o heredados y pueden ser causados por el ambiente compartido"</li> <li>3. "En genética, el árbol genealógico se utiliza para estudiar la transmisión o segregación de determinado fenotipo o de una enfermedad"</li> </ol> <p><b>Respuestas E17</b></p> <p>No responde: el estudiante manifiesta que vive con su abuela y no sabe quiénes son sus padres.</p>




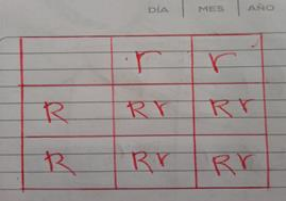


<i>Perfil de metas de orientadas al yo</i>	<i>Perfil de metas de logro o recompensa</i>
<p><b>Respuestas E3</b></p>  <p>ABUELOS MATERNOS      ABUELOS PATERNOS</p> <p>ABUELO      ABUELA      ABUELO      ABUELA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Esta generación fenotípica puede cambiar ya que mis hijos y los de mi hermana pueden ser de ojos claros, ya que su padre lo puede hacer”</li> <li>2. “Se podría conseguir con una intervención genética”</li> <li>3. “Se relacionan en la evolución en cada una de las Generaciones”</li> </ol>	<p><b>Respuestas E16</b></p>  <p>Mi árbol genealógico</p> <p>Abuelos paternos      Abuelos maternos</p> <p>No tengo fotos de mi abuelo      No tengo fotos de mi abuelo</p> <p>Tíos      Tíos</p> <p>Padres</p> <p>Hermanos      Hermanos</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Puede que con el paso del tiempo el fenotipo varié ya que no sabemos con quién vamos a emparentar en un futuro cercano o lejano”</li> <li>2. “Para poder cambiar algún atributo físico se tendría que emparentar con una persona que tenga atributos dominantes”</li> <li>3. No responde</li> </ol>
<p><b>Respuestas E12</b></p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Considero que con el tiempo estas características fenotípicas pueden cambiar, porque pueden variar los genes con la llegada de otras personas diferentes de la familia.”</li> <li>2. “Si quisiera cambiar algún atributo físico en mi familia podría ser por medio de un tratamiento estético.”</li> </ol>	<p><b>Respuestas E22</b></p>  <p>ARBOL GENIALOGICO</p> <p>Familia Mamá      FAMILIA PALACIO SEPÚLVEDA      Familia Papá</p> <p>Abuelo Rogelio      Abuela Olga      Abuela Olga      Abuelo Jorge</p> <p>Tía Daniela      Tía Lina      Tía Paola      Mi mamá      Mi papá</p> <p>Papa hermana</p> <p>Hermana Luisa</p> <p>Primo Matias      Prima María José      Prima Camila      YO      Hermano Juan</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “No creo que desaparezcan porque son genes que pasan de generación en generación.”</li> <li>2. “Supongo que teniendo descendencia con una persona que tengo esos rasgos físicos que quiera cambiar.”</li> <li>3. “En todo se relaciona el árbol genealógico es un esquema grafico que representa las relaciones familiares entre personas. Donde se muestra el fenotipo de todos los lasos familiares. También se</li> </ol>

3. “Se relaciona por los cambios en los fenotipos.”	pueden visualizar los fenotipos de los alelos dominantes y receptivos.”
<b>Lectura de los resultados</b>	
<p><b>E10</b> de <i>metas de aprendizaje</i>, presenta un árbol genealógico bien logrado, se evidencia dedicación y esfuerzo en establecer las relaciones de herencia, las respuestas a las preguntas de la actividad son cortas y precisas; por el contrario, <b>E23</b> del mismo perfil, presenta un árbol genealógico al cual le falta mucha elaboración, las relaciones de herencia entre padre y madre están aisladas y no se evidencia el orden jerárquico en el ejercicio. Ambos estudiantes coinciden en las cirugías como medio para cambiar el fenotipo.</p> <p><b>E14</b> del <i>perfil de metas de valoración social</i> en una acción de recursividad, construye su árbol genealógico mediante dibujos en lo que parece ser, representa a imagen y semejanza sus familiares, está bien logrado. Sus respuestas a las preguntas son acertadas y considera que, para cambiar el fenotipo de la familia, se debe emparentar con individuos distintos a la familia. <b>E17</b> del mismo perfil, no realiza el ejercicio.</p> <p>En el <i>perfil de metas de orientación al yo</i>, <b>E3</b> presenta un árbol bien logrado, sin embargo, faltó nombrar los miembros de la familia, además, considera que la intervención genética es la manera para cambiar el fenotipo de la familia. <b>E12</b> del mismo perfil, usa fotos familiares y representaciones de revista para los familiares sin foto, las relaciones están bien realizadas, falta nombrar.</p> <p><b>E16</b> y <b>E22</b> del <i>perfil de metas de logro o recompensa</i>, elaboran un árbol genealógico muy bien logrado, sus relaciones de herencia son correctas y están nombrados. Ambos estudiantes consideran que, para cambiar el fenotipo, se deben emparentar con individuos distintos a los de la familia.</p>	

**Anexo 8: Matriz de respuestas a la actividad 3 - "La fealdad es un gen dominante"**

Perfil de metas de aprendizaje	Perfil de metas de valoración social
<p><b>Respuestas E10</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>“La explicación que yo le daría a el padre seria: su esposa algunos años atrás se realizó una cirugia estética, ya que era fea. Por esta razón su hijo salió feo, ya que heredo el fenotipo de su madre el cual es un gen dominante para fealdad.”</li> <li>“Porque el mayor porcentaje del fenotipo lo heredo de su fea madre.”</li> </ol>  <p>“El 100% de la descendencia es homocigótica Ff para hijos feos.”</p>  <p>“25% homocigótica dominante FF para hijos feos.”  “50% heterocigótico Ff para hijos feos.”  “25% homocigótico recesivo ff para hijos bellos.”</p> <p>“la fealdad de la madre (F) es dominante frente a la belleza del padre (f).”</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>“Que así hagamos todo lo posible por quitarnos o borrar nuestros fenotipos no se podría lograr ya que es algo que tenemos y que le podremos heredar a nuestros hijos.”</li> </ol> <p><b>Respuestas E23</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>“La madre se hizo una cirugia y por eso quedo tan bella, pero en realidad ella era fea”</li> <li>“Porque heredo los genes de su madre”</li> <li>No responde.</li> </ol>	<p><b>Respuestas E14</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>“El bebe nació genéticamente y genotípicamente a su madre. La mujer tiene rasgos físicos corregidos”</li> <li>“Porque la madre fue dominante”</li> <li>“100% homocigótica dominante para rasgos físicos”</li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>“En conclusión, la alteración de rasgos fenotípicos no altera ni tergiversa la naturaleza genotípica”</li> </ol> <p><b>Respuestas E17</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>“Le explicaría que la razón por la cual el bebe nació con esas características, fue debido a que recibió o heredo todos los genes de la fealdad de su madre, ya que ella se ve hermosa debido a que se realizó un cambio físico”</li> <li>“Porque la madre le heredo todos los genes dominantes, en este caso los genes de la fealdad”</li> <li>“100% heterocigoto Bb para fealdad”</li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>“Que no podemos cambiar nuestras características, pues por más que cambiemos nuestros genes permanecerán igual y se pueden manifestar en cualquier momento, por ejemplo: en un hijo”</li> </ol>

<p>4. "Que así ocultemos lo que en verdad somos, mas adelante nuestros hijos pueden demostrar la verdad de lo que somos"</p>										
<p><b>Perfil de metas de orientadas al yo</b></p>	<p><b>Perfil de metas de logro o recompensa</b></p>									
<p><b>Respuestas E3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. "La señora se hizo un cambio físico pero la herencia genética aún seguía ahí"</li> <li>2. No responde.</li> <li>3. No responde.</li> <li>4. No responde</li> </ol>	<p><b>Respuestas E16</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. "La forma más simple de explicarle al padre el por qué el niño nació tan feo sería mostrándole fotos antiguas de su esposa y contarle todo lo que ella hizo para obtener su nueva apariencia."</li> <li>2. "El bebé no tienes los mismos rasgos físicos del padre porque el gen dominante en esta ocasión fue el de la madre ya que ella tenía unos rasgos muy pronunciados."</li> <li>3. "Yo creo que la fealdad es un gen dominante ya que como su nombre lo da entender las cosas feas siempre van estar mal proporcionadas o mal distribuidas." "En el F1 el bebé será feo porque los genes de la mamá serán dominantes."</li> </ol> <table border="1" data-bbox="982 1087 1252 1262"> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">aa</td> <td style="text-align: center;">aa</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">AA</td> <td style="text-align: center;">Aa</td> <td style="text-align: center;">Aa</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">AA</td> <td style="text-align: center;">Aa</td> <td style="text-align: center;">Aa</td> </tr> </table>		aa	aa	AA	Aa	Aa	AA	Aa	Aa
	aa	aa								
AA	Aa	Aa								
AA	Aa	Aa								
<p><b>Respuestas E12</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. "Le explicaría que el bebé salió con esas características físicas porque las heredó de la madre ya que ella se ve bella debido a una cirugía que se realizó."</li> <li>2. "Porque la madre tiene los genes dominantes."</li> <li>3. "100% heterocigótico Rr fealdad."</li> </ol> 	<p><b>Respuestas E22</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. "Le diría: señor su hijo puede que no tenga los mismos rasgos físicos suyo y de su esposa por dos razones; la primera porque heredo los genes de los antepasados (abuelos y tatarabuelos). Y la segunda que se esposa tenga esos genes y tuvo un cambio como operaciones o algo así. Y como la</li> </ol>									

<p>4. “Puedo concluir acerca de la historia que no podemos cambiar lo que realmente somos.”</p>	<p>genética no cambia su hijo heredo los genes de su esposa.”</p> <p>2. “Porque el padre no tiene alelos dominantes, pero los genes del sí están en el genotipo, pero no se muestran en el fenotipo.”</p> <p>3. “La fealdad no ciertamente es un gen dominante, también pudo haber dominado la belleza del papá. Pero los genes de la mamá son dominantes a los del papá.”</p> <table border="1" data-bbox="906 625 1247 825"> <tr> <td style="text-align: center;">♀</td> <td style="text-align: center;">♂</td> <td style="text-align: center;">f</td> <td style="text-align: center;">f</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F</td> <td></td> <td style="text-align: center;">Ff</td> <td style="text-align: center;">Ff</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F</td> <td></td> <td style="text-align: center;">Ff</td> <td style="text-align: center;">Ff</td> </tr> </table> <p>4. “Que la genética es genética y no podemos cambiarla, aunque nos cambiemos nosotros.”</p>	♀	♂	f	f	F		Ff	Ff	F		Ff	Ff
♀	♂	f	f										
F		Ff	Ff										
F		Ff	Ff										

**Lectura de los resultados**


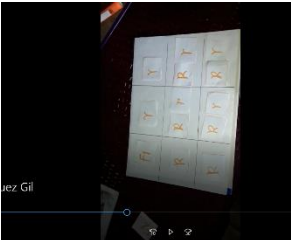
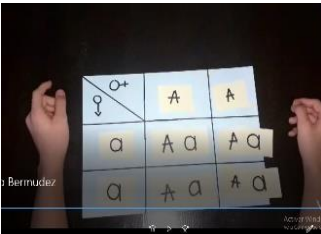
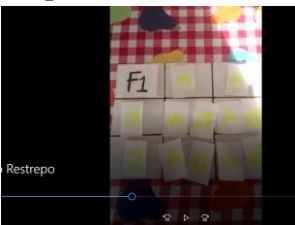
**E10** del perfil de metas de aprendizaje, ha desarrollado muy bien este ejercicio, demostrando a través de los cuadros de Punnet que la fealdad es un gen dominante, inclusive extrayendo los resultados en la segunda generación, lo cual no se pedía en el ejercicio, sin embargo, en la afirmación “El 100% de la descendencia es homocigótica Ff para hijos feos.”, hay un error conceptual al indicar que la descendencia es homocigótica. **E23** del mismo perfil, no hizo la pregunta 3 sobre el cuadro de Punnet, su lenguaje predominante es de carácter natural.

**E14** del perfil de metas de refuerzo social, elabora el cuadro correctamente, sin embargo, asigna el genotipo equivocado al padre, supone impremeditadamente (?) que el padre genéticamente es feo. **E17** del mismo perfil, hizo un buen ejercicio, ha demostrado que la fealdad es un gen dominante.

**E3** del perfil de metas orientadas al yo, no ha realizado el ejercicio completamente, **E12**, del mismo perfil, desarrolla correctamente la actividad.

**E16** del perfil de metas de logro o recompensa, desarrolla bien el ejercicio, sin embargo, el estudiante asigna doble letra para los parentales, lo cual no es correcto, además, presenta sus conclusiones con predominio del lenguaje natural. **E22** del mismo perfil, ha realizado muy buen ejercicio.

**Anexo 9: Matriz de lectura de las respuestas a la actividad 4 - Resolución de problemas en contexto (Cuadros de Punnet).**

<i>Perfil de metas de aprendizaje</i>	<i>Perfil de metas de valoración social</i>
<p><b>Respuestas E10</b></p>  <p>Cumple cabalmente con el propósito, pues expone el diseño de las dos situaciones sobre los cruces, utiliza un lenguaje conceptual en su exposición, se evidencia apropiación en su intervención y contextualiza las situaciones usando especies de plantas y de perros, además, expone las conclusiones de los ejercicios.</p> <p><b>Respuestas E23</b></p>  <p>En su video se evidencia el uso de un lenguaje natural más que conceptual, su apropiación sobre el tema no es claro, determina solo la primera generación de la primera situación. Además, contextualiza su ejercicio con los fenotipos ojos rojos y azules, pero no especifica en que especies, no realiza conclusiones finales.</p>	<p><b>Respuestas E14</b></p>  <p>Se evidencia el uso del lenguaje conceptual y natural en su exposición, demuestra fluidez y propiedad en su discurso, sin embargo, utiliza los símbolos de macho y hembra para representar cruces entre especies de plantas, además en sus conclusiones, afirma que en la primera generación se manifiestan ambos fenotipos, tallo largo y tallo corto, lo cual es erróneo.</p> <p><b>Respuestas E17</b></p>  <p>Hace un ejercicio bien logrado, utiliza un lenguaje conceptual en el que se evidencia apropiación de los conceptos. Desarrolla el primer ejercicio completamente, contextualizándolo en el pelo corto y largo, sin embargo, no indica en que especie. Hace la interpretación y explicación del significado de los porcentajes obtenidos en el cuadro de Punnet.</p>



<i>Perfil de metas de orientadas al yo</i>	<i>Perfil de metas de logro o recompensa</i>
<p><b>Respuestas E3</b></p>  <p>Presenta su ejercicio sin audio, sin embargo, utiliza una presentación subtitulada para explicar desde los códigos escrito y visual, los cruces en el contexto del pelaje negro en especies de caballos. El manejo del cuadro de Punnet para presentar los resultados de la primera generación es apropiado y se nota el empleo de un lenguaje natural sobre el conceptual.</p>	<p><b>Respuestas E16</b></p>  <p>Bien logrado el ejercicio, realiza el segundo ejercicio propuesto de manera completa, haciendo uso de un lenguaje conceptual en su exposición, se evidencia apropiación en el uso de los conceptos y contextualiza su presentación usando los colores rosado y blanco de las flores en especies de plantas. Concluye acerca de los resultados obtenidos, sin embargo, falta introducir el concepto de heterocigoto.</p>
<p><b>Respuestas E12</b></p>  <p>El estudiante no realiza las fichas para desarrollar el ejercicio, sin embargo, a través de uso de marcadores sobre una pizarra trata de explicar los diferentes cruces ocurridos en la primera generación del primer ejercicio propuesto, contextualizado en el fenotipo de tallos largos y cortos en una especie de planta. Este estudiante presenta su video sin audio y sin subtítulos, sin embargo, el uso del cuadro de Punnet es apropiado. Sus conclusiones la hacen desde la lectura de los porcentajes, pero sin indicar o interpretar las características fenotípicas y genotípicas halladas.</p>	<p><b>Respuestas E22</b></p>  <p>En su presentación hace uso de los lenguajes tanto conceptual como natural, se evidencia apropiación en su exposición del primer ejercicio propuesto, el cual resuelve completamente. Desarrolla su ejercicio utilizando especies de animales, hembra y macho, pero no indica cual es el fenotipo objeto de análisis. Realiza conclusiones finales sobre los resultados obtenidos en su presentación.</p>

**Anexo 10: Matriz de respuestas a la actividad 5 - Evaluación metacognitiva.**

<i>Perfil de metas de aprendizaje</i>	<i>Perfil de metas de valoración social</i>
<p><b>Respuestas E10</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Aprendí que así todas las familias no sean iguales, siempre tendrán su parecido físicamente y que así nos operemos o cambiemos, nuestros hijos heredan nuestro fenotipo.”</li> <li>2. “En verdad me pareció sencillo de resolver el taller.”</li> <li>3. “Organizarme mejor en los horarios, no distraerme tanto y hacer los trabajos mas ligero.”</li> </ol> <p><b>Respuestas E23</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Sobre los rasgos físicos lo hereditario, los genes”</li> <li>2. “Acomodar las fichas en su orden, ya que no recordaba su significado”</li> <li>3. “Estudiar más y repasar”</li> </ol>	<p><b>Respuestas E14</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Aprendí genética, comprendí la diferencia entre términos del tema”</li> <li>2. “Resolver el árbol genealógico, porque las características son complejas y diversas”</li> <li>3. “Dedicación en los temas propuestos”</li> </ol> <p><b>Respuestas E17</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Aprendí un poco más sobre las leyes de Mendel, en especial la ley número 1”</li> <li>2. “El árbol genealógico, pues por lo que yo no vivo con mi padre y no se en donde se encuentran mis abuelos”</li> <li>3. “Por el momento nada, uno no sabe después”</li> </ol>
<i>Perfil de metas de orientadas al yo</i>	<i>Perfil de metas de logro o recompensa</i>
<p><b>Respuestas E3</b></p> <p>No responde</p> <p><b>Respuestas E12</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Aprendí sobre los rasgos físicos de los miembros de mi familia.”</li> <li>2. “Lo más difícil fue realizar el árbol genealógico porque no tenía fotos de la familia.”</li> <li>3. “Prestar más atención a la explicación de la guía.”</li> </ol>	<p><b>Respuestas E16</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Aprendí que cada uno de nuestros rasgos nos identifican y que sin importar lo que nos realicemos en un futuro todo se verá en nuestros hijos.”</li> <li>2. “Los más difícil fue lo del árbol genealógico ya que no conocía a toda mi familia y me toco preguntarles a mis padres sobre las fotos de mis abuelos.”</li> <li>3. “Lo que podría mejorar seria la forma de concentrarme y la seguridad al realizar las actividades.”</li> </ol> <p><b>Respuestas E22</b></p> <p>No responde</p>



## Anexo 11: Matriz de respuestas a la actividad 6 - Post - test de Genética Mendeliana.

Tabla 1

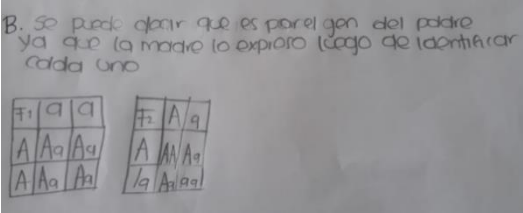
Matriz de respuestas de la situación 1: Post - test de Genética Mendeliana

<i>Perfil de metas de aprendizaje</i>	<i>Perfil de metas de valoración social</i>
<p><b>Respuestas E10</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Se deben a los <b>genotipos</b> y <b>fenotipos</b> de los padres, la herencia genética recibida por sus hijos se debe al <b>ADN</b> de sus progenitores”</li> <li>2. “Porque posiblemente su padre es <b>dominante</b> para ojo color café”</li> </ol> <p><b>Respuestas E23</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Yo creería que esto se produce gracias ha que se mezclan los <b>alelos</b> del padre y la madre, siento que se produce un término <b>heterocigótico</b> ya que los hijos tienen mucho parecido a sus padres, aunque lo podemos notar en este caso el menor tiene los ojos del padre y el mayor de la madre”</li> <li>2. “Bueno yo creo que esto se debe ha que los ojos del papa, lo que quiero decir es que el papa tiene el <b>gen dominante</b> en el hijo menor al contrario de la mama ya que ella tuvo el dominante en los ojos con el mayor”</li> </ol>	<p><b>Respuestas E14</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Los parecidos entre los miembros de esta familia se dan debido a un cruce <b>heterocigótico</b> generando que su descendencia se parezca a los padres”</li> <li>2. “Esto se debe a la descendencia <b>genética de los abuelos</b> ya que se pueden heredar sin importar tanto la generación”</li> </ol> <p><b>Respuestas E17</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Se debe al <b>ADN</b> que le transfiere sus progenitores”</li> <li>2. “Se debe a que el ADN de su padre fue mas <b>dominante</b> y se expresó fenotípicamente”</li> </ol>
<i>Perfil de metas de orientadas al yo</i>	<i>Perfil de metas de logro o recompensa</i>
<p><b>Respuestas E3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “La similitud se debe a los <b>genotipos</b> y <b>fenotipos</b> de los padres. La herencia genética recibida por sus hijos es debido a la composición del <b>ADN</b>”</li> <li>2. “El hijo menor no tiene los ojos verdes como los de su madre porque su padre es <b>dominante</b> par color de ojos cafés, entonces tiene las características de progenitor dominante”</li> </ol>	<p><b>Respuestas E16</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “A los <b>genes</b> que sus progenitores les pasaron o transmitieron”</li> <li>2. “Puede que no tengan los ojos verdes porque el <b>alelo dominante</b> esta vez fue el del color café, mientras que el alelo de los ojos verdes no se expresó debido a que no encontró el alelo”</li> </ol>

<p><b>Respuestas E12</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Los parecidos físicos se deben al padre ya que este posee <b>el gen que es dominante</b>”</li> <li>2. “Ya que él es la segunda descendencia, este gen para los ojos <b>verdes no se manifestó</b> en él”</li> </ol>	<p><b>Respuestas E22</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Por la información genética que les pasa ciertas características físicas (<b>fenotipo</b>) a los descendientes”</li> <li>2. “Quizá en la <b>familia</b> de alguno de los dos padres, tenga los ojos de ese color como los tiene el hijo menor”</li> </ol>
---	---

Tabla 2

Matriz de respuestas de la situación 2: Post - test de Genética Mendeliana

<b>Perfil de metas de aprendizaje</b>	<b>Perfil de metas de valoración social</b>
<p><b>Respuestas E10</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Creo que fue porque en el cruce de los conejos el café es el <b>dominante</b>”</li> <li>2. “Depende del <b>genotipo</b> y <b>fenotipo</b> de sus progenitores, donde el alelo dominante se manifiesta para el color del pelaje y el alelo recesivo no se manifiesta”</li> </ol> <p><b>Respuestas E23</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Porque se podría decir que el macho tuvo un <b>gen dominante</b> en el color de sus crías en la primera generación”</li> <li>2. “Se puede decir que es por <b>el gen del padre</b> ya que la madre lo expresó luego de identificar cada uno”</li> </ol> 	<p><b>Respuestas E14</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “La primera generación ninguno manifestó el color blanco debido a que todos manifestaron el <b>alelo del padre que es el dominante</b> para color café”</li> <li>2. “Esto depende del color de los padres y la <b>generación en la cual un 25%</b> de probabilidad para que salga con el pelaje blanco”</li> </ol> <p><b>Respuestas E17</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Porque en esta generación el color café es el <b>alelo dominante</b> ante el blanco.”</li> <li>2. “Se debe a la dotación del <b>ADN</b> que presenta tanto la madre como el padre”</li> </ol>
<b>Perfil de metas de orientadas al yo</b>	<b>Perfil de metas de logro o recompensa</b>
<p><b>Respuestas E3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “En la primera generación no se manifestó el color blanco ya que el color</li> </ol>	<p><b>Respuestas E16</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “Los descendientes de la F1 fueron <b>100% heterocigóticos para pelaje café</b> ya que es</li> </ol>

café es dominante y el blanco recesivo, el color café domina sobre el blanco”

2. “Depende del genotipo y fenotipo de sus progenitores donde el alelo dominante se manifiesta para darle el color del pelaje y el alelo recesivo se conserva”

### Respuestas E12

1. “Porque el gen dominante es del padre y salieron 100% para pelaje café”
2. “Depende de los genes de los progenitores, en el momento que se cruzan se van mezclando el homocigoto recesivo y el dominante para dar diferentes tonalidades a la descendencia con diferencia de colores”

el alelo dominante”

A handwritten genetic cross diagram. On the left, the number '2' is circled, followed by the text 'A.R/'. To the right is a Punnett square with a 3x3 grid. The top row contains 'f.', 'R', and 'R'. The middle row contains 'r', 'Rr', and 'Rr'. The bottom row contains 'r', 'Rr', and 'Rr'. The letters 'f.', 'R', and 'r' are written in a cursive-like font.

2. “Se debe a la genética de los padres, a los cruces y combinaciones posibles para dar a los descendientes, porque puede que se exprese un gen y otro no, pero se puede manifestar en la siguiente generación”

### Respuestas E22

1. “Porque la primera generación fue 100% heterocigótica para pelaje de color café y el conejo macho posiblemente es el dominante”
2. “Depende de los alelos, los alelos se mezclan creando características y probabilidades de colores en su descendencia”

**Anexo 12: Consolidado de contraste de los perfiles motivacionales de los estudiantes antes y después de la intervención.**

**Tabla 1:** Perfiles motivacionales antes y después de la intervención - Metas de aprendizaje y Metas de refuerzo social.

Antes y después de la intervención	Estudiante	METAS DE APRENDIZAJE										METAS DE REFUERZO SOCIAL				
		Factor 2 (7 preguntas) Competencia y control					Factor 7 (3 preguntas) Implicaciones en el estudio por interés por la materia					Factor 1 (7 preguntas) Valoración social				
		Frecuencia de respuestas por opción					Frecuencia de respuestas por opción					Frecuencia de respuestas por opción				
		S	CS	A	CN	N	S	CS	A	CN	N	S	CS	A	CN	N
Antes	E3		2		2	3			2	1			1	3	2	1
Después	E3	3	2	2					3			7				
Antes	E10	2	4	1			2	1				3	1	3		
Después	E10	2	3	2					3			7				
Antes	E12	7					3					7				
Después	E12		1	5	1				3			2	3	2		
Antes	E14		4	3				2	1				6	1		
Después	E14	5	2					2	1			6	1			
Antes	E16	5	2					1	2			3	4			
Después	E16	5	1	1			1	2				2				5
Antes	E17	3	4				1	2				7				
Después	E17	1	3	3				1	2			3	4			
Antes	E22	5	2				1	2				4		3		
Después	E22	4	3				3					5	2			
Antes	E23	3	4				1	2				6	1			
Después	E23		4	2	1				3				5	2		

**Tabla 2:** Perfiles motivacionales antes y después de la intervención – Metas orientadas al Yo

Antes y después de la intervención	Estudiante	METAS ORIENTADAS AL YO														
		Factor 3 (6 preguntas) Implicación por la defensa					Factor 6 (7 preguntas) Evitación por la defensa del Yo					Factor 8 (2 preguntas) Implicaciones en el estudio para engrandecimiento del Yo				
		Frecuencia de respuestas por opción					Frecuencia de respuestas por opción					Frecuencia de respuestas por opción				
		S	CS	A	CN	N	S	CS	A	CN	N	S	CS	A	CN	N
Antes	E3	2		3	1		3	2		2				1	1	
Después	E3	1	3	2			3	4				1		1		
Antes	E10			3	3				1	3	3			1	1	
Después	E10		2	2	2				4	2	1		2			
Antes	E12	6					7					2				
Después	E12		1	4	1	1			2	1	4		1		1	
Antes	E14		3	2	1				4	3			1	1		
Después	E14			2	2	2					7			1	1	
Antes	E16	3	3				2		2	3		1	1			
Después	E16					6					7				2	
Antes	E17		4	2			2	3			2		1	1		
Después	E17	2	2	2							7		2			
Antes	E22	4	1	1			2				5	1	1			
Después	E22		3	3				1		5	1			2		
Antes	E23	1	4			1	1	2	3	1		1		1		
Después	E23		2	3					2	3	2			2		

**Tabla 3:** Perfiles motivacionales antes y después de la intervención – Metas de logro o recompensa

Antes y después de la intervención	Estudiante	METAS DE LOGRO O RECOMPENSA									
		Factor 4 (5 preguntas) Futuro digno					Factor 5 (5 preguntas) Evitación del castigo				
		Frecuencia de respuestas por opción					Frecuencia de respuestas por opción				
		S	CS	A	CN	N	S	CS	A	CN	N
Antes	E3				1	4	3	1		1	
Después	E3	5					1	2	1	1	
Antes	E10	4	1				1		1	3	
Después	E10	2	2	1			2	1		1	1
Antes	E12	5					5				
Después	E12		2	2		1		1		2	2
Antes	E14		3	2				3	2		
Después	E14	5							1	1	3
Antes	E16	4	1				1	4			
Después	E16	2		1		2	1		3		1
Antes	E17	5					3	2			
Después	E17	4				1	1	1			3
Antes	E22	5					3	1			1
Después	E22	1	2		2			1	2	2	
Antes	E23	2	2	1			2	3			
Después	E23		3	1	1				2	3	