



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

# **LA INVESTIGACIÓN ESCOLAR PARA POTENCIAR HABILIDADES CIENTÍFICAS EN EL AULA**

**Mónica Xiomara Díaz Valencia**

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de ciencias

Medellin, Colombia

2019



# **LA INVESTIGACIÓN ESCOLAR PARA POTENCIAR HABILIDADES CIENTÍFICAS EN EL AULA**

**Mónica Xiomara Díaz Valencia**

Trabajo final de maestría presentado como requisito parcial para optar al título de:

**Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales**

Directora:

**Doctora Luz Stella Mejía Aristizábal**

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de ciencias

Medellín, Colombia

2019



*Para Felipe, mi esposo.*

*Que me apoyó, acompañó y motivó cada día.*



# Agradecimientos

*A mi asesora, la doctora Luz Stella Mejía Aristizábal, docente de la facultad de educación de la Universidad de Antioquia, por su inmensa paciencia, disposición y sabiduría.*

*A la Universidad Nacional de Colombia, por propiciar espacios de aprendizaje, investigación, y aún más por permitirme crecer no solo profesionalmente sino retarme en mi ser académico.*

*A mis padres, por ser la mejor muestra de querer aprender cada día, por alentarme, por enseñarme el amor por el conocimiento.*

*A mis preciosas amigas Elsa, María y Jessica, porque sin ellas este proceso no habría sido tan enriquecedor, las risas y reflexiones fueron fundamentales.*

## Resumen

En el presente trabajo se evidencia la aplicación de un ciclo didáctico, cuya finalidad es llevar la investigación al aula, para que sea el estudiante el protagonista de su proceso de aprendizaje, partiendo de sus intereses y motivación.

El diseño y aplicación del ciclo, permitió evidenciar que un grupo focal de 13 estudiantes del grado octavo de la institución Educativa Antonio Derka- Santo Domingo, han comenzado a desarrollar habilidades científicas, pues están en la capacidad de observar, indagar, proponer y argumentar acerca de temáticas de genética, por medio de estudios de caso que se dieron a partir de preguntas problematizadoras formuladas y contextualizadas por los estudiantes.

Palabras clave: (habilidades científicas, ciclo didáctico, intereses, motivación, investigación escolar).



## **ABSTRACT**

*In the present study, it is evident the implementation of a didactic cycle, whose purpose is to take the research to the classroom, so that the student is the protagonist of his own learning process, starting from his interests and motivation.*

*The design and implementation of the cycle showed that a focal group of 13 students from eighth grade of the Educational Institution Antonio Derka-Santo Domingo have begun to develop scientific skills, as they are able to observe, do research, propose and argue about genetic issues, through case studies that were based on problematizing questions formulated and contextualized by the students.*

**Keywords: (scientific skills, didactic cycle, interests, motivation, school research).**

## Tabla de contenidos

INTRODUCCIÓN .....	14
1. CAPITULO I.....	17
1.1 Selección y delimitación del tema .....	17
1.2 Planteamiento del problema .....	17
1.2.1 Descripción del problema .....	17
1.2.2 Formulación de la pregunta.....	19
1.3 Justificación .....	21
1.4 Objetivos.....	22
1.4.1Objetivo General.....	22
1.4.2 Objetivos Específicos.....	22
1.5 Marco Referencial.....	23
1.5.1 Referente de Antecedentes.....	23
1.5.2 Referente Teórico.....	24
1.5.3 Referente Disciplinar .....	31
1.5.4 Referente Legal.....	33
1.5.5 Referente Espacial .....	34
2. DISEÑO METODOLÓGICO .....	36
2.1 Enfoque .....	36
2.2 Método .....	36
2.3 Instrumentos de recolección y análisis de la información.....	37
2.4 Participantes y Contexto .....	40
2.5 Delimitación y alcance.....	40

---

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS .....	42
3.1 Diseño del ciclo didáctico .....	42
3.2 Descripción del proceso de enseñanza.....	48
3.2.1 Análisis de cuestionario KPSI inicial para identificar conocimientos previos de los estudiantes del grupo focal .....	74
3.2.2 Análisis de cuestionario KPSI al finalizar el ciclo didáctico para contrastar habilidades críticas y argumentativas iniciales y finales de los estudiantes del grupo focal .....	80
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	89
4.1 Conclusiones.....	89
4.2 Recomendaciones.....	91
5. REFERENCIAS .....	93
VITA.....	95

## Listado de ilustraciones

Ilustración 1. Mesa con materiales para desarrollar el reto.....	51
Ilustración 2. Estudiantes del grado octavo diseñando y armando prototipos .....	51
Ilustración 3. Respuestas registradas por los estudiantes ante la situación propuesta. ....	52
Ilustración 4. Lluvia de ideas realizada a partir de los aportes de los estudiantes	53
Ilustración 5. Maneras de proponer una pregunta de investigación.....	54
Ilustración 6. Caso o situación problema. ....	56
Ilustración 7. Tópico que ha de llevar al estudiante a realizar una demostración o aplicación del conocimiento nuevo.....	57
Ilustración 8. Preguntas de investigación redactadas por los estudiantes del grado octavo.....	57
Ilustración 9. Estudiantes del grado octavo haciendo uso de la sala de sistemas realizando rastreo bibliográfico. ....	59
Ilustración 10. Escritos o registro de datos en las bitácoras .....	59
Ilustración 11. Aplicación de clase magistral .....	66
Ilustración 12. Situaciones para inferir. ....	68
Ilustración 13. Estudiantes del grado octavo infiriendo posibles soluciones a dos situaciones diferentes.....	68
Ilustración 14. Demostración cuantitativa y respuestas cualitativas .....	69
Ilustración 15. Talleres realizados aplicando el conocimiento adquirido.....	71
Ilustración 16. Artículo a modo de conclusión presentado por el estudiante Miller Mopan del grado octavo.....	72
Ilustración 17. Artículo a modo de conclusión presentado por Liseth Jaramillo, Luisa Porras, Deisy Gomez y Carolina Mazo del grado octavo. ....	73
Ilustración 18. Algunos párrafos escritos por los estudiantes del grado octavo relacionando terminos biológicos. ....	74
Ilustración 19. Cuestionario KPSI y estudio de caso.....	74

## Listado de figuras o graficos

Figura 1. Formulario KPSI en la etapa final .....	75
Figura 2. Formulario KPSI: Resultados por categorías .....	76
Figura 3. Tabla de datos de relación de términos .....	76
Figura 4. Tabla de datos: Respuestas al caso propuesto en el cuestionario .....	79
Figura 5. Cantidad de veces que un estudiante menciona un término o concepto .....	79
Figura 6. Datos por categorías obtenidas del formulario KPSI al finalizar el ciclo didáctico. ....	81
Figura 7. Corresponde a los datos obtenidos en la tabla 1 que arroja datos al finalizar el ciclo. ....	81
Figura 8. Corresponde a los datos obtenidos al aplicar el formulario KPSI antes de iniciar el ciclo didáctico. ....	82
Figura 9. Datos de relación e términos. ....	83
Figura 10. Explicación de caso .....	86
Figura 11. Términos comunes para explicar el caso después de aplicar el ciclo didáctico .....	87

## INTRODUCCIÓN

Cuando entramos al aula de clases y tenemos la oportunidad de ir más allá de preguntar por términos o conceptos específicos, es notorio en las respuestas de los estudiantes dos aspectos; el primero de ellos la expresión en su rostro, parecieran que en lugar de responder quieren devolver miles de preguntas, no porque en realidad quieran saber lo que se les está planteando, sino además porque sienten que no tienen nada para aportar; el segundo, es intentar expresar una idea que para ellos tiene dos limitantes, en primera instancia no encuentran relación entre lo que ven en clase y su vida diaria y en segunda instancia no tienen la fluidez necesaria para argumentar frente a determinados temas o problemáticas.

Al analizar las razones por las cuales los estudiantes no encuentran relación entre las ciencias naturales y su entorno, su comunidad, conlleva necesariamente a pensar en la manera en la cual el docente aborda cada temática, no desde lo conceptual o académico sino desde su actitud frente al conocimiento y su propia motivación y la relación directa con la motivación e intereses de los estudiantes. Estas últimas son importantísimas en el aprendizaje de los estudiantes, pues implica que relacionen el conocimiento con su diario vivir.

Así, nace la necesidad de reestructurar la práctica docente llevando al aula la investigación como una estrategia de enseñanza y aprendizaje con la pretensión propiciar dentro del aula la potenciación de habilidades como el pensamiento crítico y la argumentación, aprender desde sus intereses, necesidades, poner en perspectiva sus limitaciones conlleva afrontar una realidad en un entorno lleno de problemáticas desde su propia mirada y análisis, llevándolos a la indagación, observación, planteamiento de posibles soluciones y estrategias, además propiciar el desarrollo de habilidades sociales como son los debates y la divulgación.

La investigación de aula, se llevó a cabo en la Institución Educativa Antonio Derka-Santo Domingo con los estudiantes del grado octavo, allí es fácil de identificar actitudes

muy particulares de los estudiantes frente al conocimiento y más aún cuando se logra crear un vínculo de cercanía e interés por sus necesidades, problemáticas y curiosidades, esto se logró despertando motivación y generando curiosidad por diferentes temáticas que se pueden abordar desde la resolución de problemas por medio de una metodología activa como lo es la investigación escolar.

El ciclo didáctico que permitió abordar diferentes temáticas desde los intereses de los estudiantes, está dividido en cuatro ejes, cada uno de ellos permito ir abordando procesos de investigación dentro del aula, el primero de ellos fundamental para el desarrollo y finalización de este trabajo de maestría; la motivación, sin ella no es posible que el estudiante exprese sus intereses y profundice en cada uno de ellos para aprender significativamente.

Este trabajo de maestría se divide en tres capítulos; el primero hace referencia a unos intereses y problemáticas que son el punto de partida, es decir, diseño teórico y el marco referencial. El segundo capítulo, es el diseño metodológico, allí se describe brevemente como se diseñó el ciclo didáctico, para ello se requieren algunos principios y teorías que marcan la pauta para escoger los instrumentos de recolección de datos que se utilizaron y porqué. En el tercer capítulo se muestra la implementación del ciclo, este permite identificar y analizar datos iniciales y realizar un contraste en relación con los avances que se obtuvieron en el proceso. Finalmente se presentan las conclusiones que se a las que permitió llegar esta investigación y las recomendaciones bien sea para mejorar o para continuar con una nueva investigación.

Al concluir el ciclo didáctico, una de los hallazgos más importantes es la manera en la cual el estudiante deja ver como su compromiso con su aprendizaje parte no solo de su interés, sino de los vivencial, permitiéndole acercarse a la ciencia y haciéndola parte de lo que el es como ciudadano activo de una sociedad. La investigación escolar, o investigación de aula, es una de muchas metodologías activas, que si bien no es infalible en los procesos de enseñanza y aprendizaje, permitió en un gran porcentaje de los estudiantes comenzar a plantear preguntas, observar con mayor detalle su entorno,

pensar en el contexto de esas problemáticas, les permitió ser más sensibles ante sus procesos académicos y la manera en la cual deben y pueden defender una idea en aras del respeto y la convivencia.



## **CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Selección y delimitación del tema**

Desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico y la argumentación para potencializar competencias científicas en estudiantes de la básica secundaria, por medio de la investigación escolar como estrategia metodológica.

### **1.2 Planteamiento del problema**

#### **1.2.1 Descripción del problema**

Actualmente, hablar de ciencias naturales no solo se refiere a las ciencias de la vida, a la realización de experimentos para corroborar algún principio, el estudio de las partes del cuerpo, sus enfermedades o un sin número de temas y conceptos que poco o nada relaciona el estudiante con su vida cotidiana. Por eso, enseñar ciencias naturales en el mundo de hoy, exige de parte del maestro una mirada diferente, no solo de su quehacer, sino también de la manera de examinar los intereses y curiosidades de sus estudiantes, así, se hace necesario llevar al aula cada tema con una connotación que en primera instancia llame la atención del estudiante y este contextualizada.

Dicha curiosidad se manifiesta desde el momento en el que nacemos, los seres humanos nos vamos formando una idea del entorno en el cual vivimos y nos relacionamos con este, esto es notorio desde que comenzamos a hablar, un ejemplo de ello es la atención con la que un bebé mira a un adulto cuando este le habla, está atento al movimiento de los labios, el sonido y la entonación de las palabras, los gestos con los cuales se expresan delante él, de ahí que el infante llore o se ría, no por lo que se le dice sino la manera en la cual se hace; otro ejemplo es la forma en la aprendemos a identificar texturas o la manera en la cual experimentamos la caída de los cuerpos lanzando

juguetes; estas experiencias parten de la curiosidad, de la necesidad de entender, aprender y conocer aquello que despierta nuestro interés.

En ese sentido, los lineamientos curriculares para el área de ciencias naturales y educación ambiental establecidos por el MEN, plantean ejes fundamentales para que se dé un proceso de aprendizaje exitoso, uno de ellos parte del *conocimiento natural* para llegar al *desarrollo de habilidades científicas escolares*. Para lograr que los estudiantes lleguen a desarrollar dichas competencias científicas y sean ciudadanos activos en la sociedad actual, es necesario tener en cuenta aquello que le permitirá adquirir una postura en la sociedad con compromisos propios y a nivel colectivo, refiriéndose entonces en este punto a desarrollar habilidades propias del siglo XXI como son el pensamiento crítico y la argumentación en ciencias.

Es así como se pretende desde el área de ciencias naturales, que los estudiantes logren ser competitivos, que sean participantes activos de la sociedad y conozcan su complejidad como seres humanos y las responsabilidades que conlleva serlo. Esta meta parece lejana o difícil de alcanzar cuando se interactúa con los estudiantes de la básica secundaria debido a que en su mayoría expresan poca motivación por las temáticas que se les presentan, y en las ocasiones en las cuales demuestran interés su nivel de indagación es bajo y muy limitado debido a que no encuentran las palabras, conceptos y argumentos que les permitan comunicar o expresar una postura crítica ante ello, cayendo nuevamente en una visión de ciencia basada en verdades absolutas e irrefutables.

En perspectiva, teniendo en cuenta lo anterior, al entrar al aula de clases se hacen evidentes diferentes problemáticas que se presentan tanto a nivel de la enseñanza, como a nivel del aprendizaje. La manera en la cual el maestro concibe la ciencia es la manera en la cual llevará la idea que tiene de esta a sus estudiantes, y la forma en la cual ellos la están percibiendo, para ellos suele ser lejana, alcanzable solo para ciertos grupos de personas con “habilidades excepcionales”

Por lo tanto, a nivel de enseñanza se hace necesario replantear la práctica docente, propiciar un espacio en el cual haya escucha activa, no solo por parte del estudiante hacia lo que el maestro tiene para decir, sino también por parte de este para identificar necesidades e intereses de los estudiantes, así, las temáticas se pueden abordar desde una situación que esté afectando a la comunidad, a la sociedad y sientan curiosidad y necesidad por conocer puntos de vista y diferentes dimensiones que han de llevarlo a manejar inicialmente un lenguaje que le permita sentirse incluido y parte de un todo para después comenzar a interesarse en profundizar y de esta manera ser propositivo.

Como estrategia para mejorar los procesos no solo de enseñanza, sino también de aprendizaje surge la implementación de investigación escolar en el aula, con esta se pretende que el estudiante pueda partir de un interés que le permita desarrollar habilidades como la observación, indagación, interlocución y divulgación, con ella el estudiante se verá expuesto a situaciones que requieran de reflexión, análisis y una postura crítica, pues cada temática abordada lo llevará a buscar respuestas, soluciones, generar más dudas y considerar otras consecuencias o problemáticas.

Aquí en papel del maestro no es ser protagonista, el rol a desempeñar es acompañar y guiar los procesos que serán mediados según el ritmo de aprendizaje de cada estudiante, que este último pueda comenzar a ver la institución educativa como el lugar en el cual puede interactuar no solo para adquirir competencias en el ámbito de la convivencia, sino además el lugar en el cual puede discutir temáticas de gran interés no solo para el mismo sino también en el crecimiento de su barrio y su comunidad; que además pueda derribar la imagen de que es un lugar al cual va obligado o porque no tiene nada más que hacer y es la única manera para “salir adelante”; que en contraste disfrute cada minuto de interacción con sus pares y del maestro dejando de lado la imagen de un “profesor” que solo exige conceptos de memoria y silencio en clase.

### **1.2.2 Formulación de la pregunta**

¿Cómo potencializar competencias científicas en estudiantes de la básica secundaria por medio de la investigación escolar para que desarrollen habilidades como el pensamiento crítico y la argumentación?

### 1.3 Justificación

La implementación de la investigación escolar, tienen como punto de partida los intereses de los estudiantes de básica secundaria de la institución educativa Antonio Derka – Santo Domingo, inicialmente permitirá incentivar a los estudiantes a expresar todos aquellos temas y situaciones que despiertan su curiosidad ya que es por medio de ella que el estudiante se puede ver motivado a participar de espacios en los cuales se cultive el conocimiento y el debate en términos de respeto por sus pensamientos y las ideas de otros.

Tomar como punto de partida la motivación e intereses del estudiante permite hablar de aprendizaje significativo, ya que como indica Moreira citando a Gowin (1981), el estudiante debe querer aprender, no de una forma en la que tenga que memorizar y repetir conceptos y significados, sino de una manera que le permita relacionar lo que está a su disposición con su manera de aprender. De esta manera el aprendizaje significativo toma relevancia cuando como maestros nos hacemos conscientes de que el saber previo del estudiante aunque es motivante no es suficiente para aprender temas o situaciones de mayor complejidad, ese saber previo según Rodríguez Palmero(2008), implica una predisposición para aprender, de allí la importancia que el estudiante le dé al nuevo conocimiento.

En este sentido, la investigación escolar en el aula como estrategia pedagógica pueden proporcionar un aprendizaje significativo pues se parte de situaciones problémicas que se dan desde el interés del estudiante y a la vez se relaciona con su contexto y vida cotidiana, en otros términos, siendo guiados y acompañados por el maestro en un proceso investigativo, le permitirá al estudiante aprender a aprender, el estudiante será el protagonista de su aprendizaje desde su autonomía para llegar a la producción de conocimiento con sentido (Restrepo, 2009).

Para lograr que lo anterior suceda, es necesario que el estudiante desarrolle habilidades para pensar críticamente, esto quiere decir que de ese conocimiento previo pueda extraer diferentes variables y por medio de ellas se plantee interrogantes, busque

antecedentes, analice diferentes situaciones y pueda proponer situaciones o llegar a diferentes conclusiones. Así mismo, la argumentación en ciencias se potencia desde la investigación en el aula, cuando él estudiante logra alcanzar cierto nivel dentro de su proceso será esta la que le permita expresar de forma lógica, coherente y explícita dicho conocimiento alcanzado o las conclusiones a las cuales ha de llegar, es esta la que le permitirá llegar a la divulgación científica en términos de lenguaje científico escolar, en términos de respeto con quien le escucha, pero aún más importante en términos de respeto hacia sí mismo, a sus procesos, convicciones y creencias.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General**

Analizar cómo una propuesta de enseñanza desde la investigación en el aula, posibilita el desarrollo habilidades científicas como el pensamiento crítico y la argumentación en estudiantes del grado octavo de la IE. Antonio Derka.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Identificar los conocimientos y habilidades que tienen los estudiantes del grado octavo de la IE Antonio Derka Santo domingo sobre la investigación escolar.
- Diseñar una propuesta desde la investigación en el aula encaminada hacia el desarrollo de habilidades científicas como el pensamiento crítico y la argumentación.
- Evaluar la propuesta de enseñanza como posibilidad para el desarrollo de habilidades y competencias científicas en el aula.



## **1.5 Marco Referencial**

### **1.5.1 Referente de Antecedentes**

La investigación escolar o investigación en el aula se ha implementado en diferentes niveles de educación, primaria, básica, media y superior, esto se debe a que ha permitido en primera instancia que el docente observe, analice y replantee su práctica para mejorarla; segundo, que el docente acompañe procesos investigativos de sus estudiantes y por último que el docente investigue las practicas estudiantiles; en este trabajo de maestría nos centraremos en los dos primeros, pues para que el estudiante pueda aprender significativamente el maestro debe proponer una forma diferente de enseñanza y se realizará por medio de la investigación escolar.

Bernardo Restrepo (2009), menciona la importancia de la investigación en el aula como la oportunidad de repensar la práctica docente y los modos de enseñanza, reflexionar y realizar un análisis profundo que permita estructurarla y basado en esos resultados poder transformarla con miras a que el estudiante logre niveles superiores de aprendizaje. Con la implementación de la investigación en el aula los estudiantes no recibirán de parte del maestro lo que generalmente deja entrever una clase común magistral: verdades irrefutables o conceptos acabados, lo que allí se busca es un conocimiento adquirido por medio de la colaboración entre pares, en este caso entre los mismos estudiantes, se fortalece el trabajo en equipo y el trabajo independiente.

Rosa Osicka y otros(2001), mencionan que la práctica pedagógica, según Duhalde (1999) es aquella que se evidencia en cada espacio compartido con el estudiante y mediado por el conocimiento, siendo este su eje articulador entre la enseñanza y el aprendizaje, aquí toma importancia la investigación, de esta forma se resignifican ambos procesos; primero por parte del maestro por que debe revisar sus propios modos de aprender , así se adecuan los contenidos según las demandas actuales que exigen interdisciplinariedad; y, segundo por parte del estudiante, porque le permitirá una

construcción y una perspectiva de indagación, cuestionamientos y problematización de situaciones, siempre con la tendencia a que sea él quien construya su aprendizaje.

González(2009), asume la investigación escolar como la herramienta que le permite al estudiante interactuar y colaborar con procesos propios de su aprendizaje de una forma crítica y reflexiva, esto con lleva a que planteen situaciones de su interés, identificando así su entorno, luego el estudiante buscara información, datos y la manera de interpretarlos; como resultado de este tipo de experiencias los trabajos han llevado a concluir que el estudiante llega a profundizar en saberes que le proporcionan no solo confianza en sí mismo, sino un profundo compromiso a nivel social.

Muchos autores han estudiado e implementado la investigación dentro del aula, en el sentido de ser el maestro quien guía el proceso investigativo de cada situación o temática propuesta por el estudiante, cada una de ellas ha tenido implicaciones diferentes pues depende del objetivo con el cada uno haya realizado dicha aplicación; en Colombia, por ejemplo, los semilleros de investigación escolar, como menciona González (2009), pueden acceder a contar el aval y el apoyo de Colciencias, por medio de proyectos como “Ondas”, o con la Universidad de los Andes por medio del programa “Pequeños científicos”, ambos creados con el único propósito de potenciar habilidades científicas en los estudiantes con el docente como facilitador de dichos procesos.

### **1.5.2 Referente Teórico**

Para el diseño de la estrategia metodológica que permitirá desarrollar en los estudiantes de la básica secundaria de la IE Antonio Derka- Santo Domingo competencias científicas, es necesario entender dentro de que modelo se ha de abordar e implementar dichas estrategias, el interés está en que ellos puedan adquirir habilidades tales como el pensamiento crítico y argumentación, se trabaja desde la construcción colectiva, el aprendizaje crítico y significativo desde un modelo constructivista.



Ortiz (2013), menciona las implicaciones de un modelo constructivista en la educación, tomando a Piaget como referente, plantea que esta corriente permite la interacción entre sujetos y que esta tenga como consecuencia un conocimiento dinámico, así cada información se incorpora y es entendida en un proceso progresivo y aunque sea complejo le permite adaptar ese conocimiento a su entorno y contexto.

Villarruel (2011), menciona que para Barraza(2002) el constructivismo debe ser considerado como una forma de entender y ver el aprendizaje desde una gama de categorías que permitan esquematizar la información y preconceptos, analizarla e interactuar con otros acerca de esta información, así se construyen nuevos conocimientos, en este sentido Barraza propone el triángulo interactivo, basado en el modelo constructivista se deben tener en cuenta tres condiciones; primero, un maestro que guíe el proceso, sin ser protagonista, pero que este en la capacidad de contextualizar la cultura del estudiante con el aprendizaje; segundo, saberes relacionados con la cultura del educando, entorno e intereses y; tercero, la estructura mental del estudiante.

Siguiendo las ideas de Barraza, Villarruel cita a Hernández Lira (2007), este explica que es el estudiante quien debe sentirse impulsado, según el modelo constructivista, a ser protagonista de sus procesos, esto conlleva a que sea un sujeto muy activo en su aprendizaje pero además que sea proactivo en la manera de manifestar su interés por querer aprender y cómo hacerlo, esto demanda del docente progreso en su nivel profesional, es un progreso continuo de aproximación al conocimiento bidireccional.

El aprendizaje demanda que el educando como individuo adquiera una estructura mental, de esta manera procesa la información con lógica y además se estimula su crecimiento personal, en este mismo sentido Ortiz(2013), hace referencia al papel del maestro para que esto se pueda lograr, ya que sus funciones son las de orientar y facilitar los procesos de aprendizaje, y que el estudiante conozca por sí mismo desde la observación, experimentación y razonamiento de todos los acontecimientos como construye sus saberes.

Alonso, Ángel y Ruda (1995), mencionan la eficacia e importancia del constructivismo en la investigación, indican que para que el conocimiento se afiance debe haber interactividad entre los agentes que intervienen, pues la finalidad no es solo el conocimiento por la intelectualidad sino también la formación integral como sujeto activo y participante dentro de la sociedad, aportando al desarrollo colectivo, comunicación asertiva y motivación.

Para que lo anterior sea viable, Alonso, Ángel y Ruda (1995), explican cómo, según Porlan (1988) deben ser las características de un maestro que esté dispuesto a trabajar la investigación desde un modelo constructivista, esto no depende exclusivamente de replantear su práctica y estructurarla, además debe poseer habilidades que le permitan proponer estrategias, un espacio que le permita desarrollarse como investigador guía, material, tiempo y aún más importante, la disposición y participación de sus estudiantes en dichos espacios.

El Consejo Nacional Técnico Pedagógico de México, en 2013, realizó una compilación de las teorías y modelos de aprendizaje, allí de forma clara y explícita permiten entender por qué el aprendizaje significativo se trabaja como enfoque basado de la teoría constructivista, esto se debe a la relación que existe entre los conocimientos previos y la manera en la cual se desarrolla la apropiación y complejización de estos por medio de una construcción que parte desde la individualidad a la colectividad, logrando así impactos no solo a nivel personal del estudiante y del docente sino además en la comunidad.

Ausubel (1963), realiza una caracterización de lo que es el aprendizaje significativo, contraria al aprendizaje memorístico o repetitivo, como lo explica Ortiz (2013) lo primero requiere de significatividad y para esto el papel del docente es fundamental; es el quien a diferencia de un docente tradicionalista se atreve a no centrarse en información, “verdades irrefutables” y mucho menos tomar papel protagónico, aunque como se mencionó anteriormente su actuación es vital por ser transformadora.

Según Ortiz (2013), para Ausubel, el maestro debe tener; primero, conciencia de lo que quiere lograr y; segundo, determinación para lograrlo, para esto debe estar completamente interesado en promover los saberes desde la motivación, creatividad y necesidad del estudiante, para alcanzarlo debe desarrollar propuestas de aula estructuradas cuyos contenidos, lecturas y experiencias sean claras para el estudiante y propendan por nuevas afirmaciones partiendo de las previas.

De ahí la importancia que Ausubel (1963), le da a las ideas y conocimientos previos, para esto es necesario que el maestro realice preguntas y pueda compilar la información en lluvia de ideas, relación de términos o eventos por medio de mapas mentales, conceptuales, de esta forma Ausubel logra concretar dos procesos, *la diferenciación progresiva*, que es aquella que permite que el estudiante amplíe un conocimiento y así mismo la aplicación de este; y *la reconciliación integradora*, que es aquella que le permite una visión macro de grupos de conceptos interrelacionados.

Teniendo en cuenta la caracterización y lo que queremos lograr con los estudiantes desde el aprendizaje significativo, tal y como lo menciona Moreira (2005):

“En realidad, nos falta mucho. Comenzando por la cuestión de la predisposición para aprender. ¿Cómo provocarla? Más que una cuestión de motivación, lo que está en juego es la relevancia del nuevo conocimiento para el alumno. ¿Cómo llevarlo a que perciba como relevante el conocimiento que queremos que construya?”(p.7).

Moreira (2005), señala que para que haya aprendizaje significativo, debe implementarse dentro del aula cambios específicos que apunten a lograrlo, como por ejemplo; el estudiante debe pasar de ideas y conocimientos previos a un aprendizaje significativo contextualizado; para esto la indagación es primordial, además de la interacción con otros; al entender y ver la temáticas desde otro punto de vista la información se descentraliza, esto conlleva a un cambio en la percepción del conocimiento (Postman y Weingartner,1969).

Para que tanto el estudiante como el docente puedan replantear sus papeles e intereses y acceder a nuevas de formas de conocimiento, es necesario tener conocimiento del lenguaje, esto implica no solo entender las palabras, sino además su utilización, explicación de fenómenos propios de un área en relación con su vida cotidiana o formas de ver el mundo, así desaprender, implica aprender a olvidar lo aprendido para volver a comenzar, aquí la participación activa y la interacción del estudiante con sus pares y su maestro le permite expresar sus ideas y logros con libertad.

Como expresa Villarini (2004), pensar críticamente es un proceso que se da de manera natural cuando hay apropiación cultural, esto solo es posible si se dan procesos complejos a partir de un conocimiento bien “adquirido”, esto es un conocimiento mediado por procesos mentales superiores como lo son la forma de percibir la información, como se estructura está en la memoria, la utilización que se le da para la solución de un problema y las decisiones que se deben tomar a partir del análisis de esta. En este sentido el pensamiento crítico como habilidad a desarrollar dentro de las ciencias naturales toma relevancia, porque el estudiante entrara en contacto con su realidad y cotidianidad acercándose de una manera diferente al conocimiento.

Para lograr que se desarrollen dichos procesos mentales, Villarini (2004), menciona tres subsistemas determinados por procesos culturales e históricos, tales como: Representaciones o patrones, esto es la forma de organizar los estímulos y la información, bien sea en esquemas, imágenes, conceptos; métodos y estrategias para organizar y reorganizar la información y la disposición, emoción y actividad del pensamiento.

Con estas orientaciones para establecer procesos de estructuración mental el maestro, según como lo indica Villarini (2004) citando a Hostos, se convierte en un entrenador del pensamiento del estudiante, porque es el responsable de que este aprenda a pensar, para esto la tarea que debe realizar el estudiante es procesar información y producir conocimiento haciendo uso de sus preconceptos, destrezas y

actitudes, en este punto el maestro no aporta la información, pero le asigna al estudiante el rol de pensar en ella.

Pensar críticamente, según Villarini (2004), significa volverse sobre sí mismo evaluar el propio pensamiento y a esto es a lo que los psicólogos llaman autoconciencia, evaluación y procesamiento de ese mismo pensamiento (Metacognición). Esto es, pensamiento sistemático, orientado a resolver situaciones o tópicos problemáticos y a la toma de decisiones. Para llegar a desarrollar pensamiento crítico es necesario saber que se debe pensar en la información y luego desarrollar pensamiento sistemático.

Entonces, el pensamiento crítico es la capacidad que debe tener cada individuo de evaluarse y examinar sus procesos, para esto se tiene en cuenta cinco dimensiones: Lógica, implica examinar con claridad, coherencia y validez procesos de razonamiento; Sustantiva, es la capacidad para medir información y métodos, aquellos que permiten conocer la "realidad"; Contextual, Permite contrastar y relacionar la información que se tiene a nivel bibliográfico con la información a nivel social en la cual se desarrolla el pensamiento; Dialógica, Asumir otros puntos de vista a partir del examen y análisis de lo que otros piensan; y por último la Pragmática, que permite examinar con miras al objetivo o intereses planteados y deseados y sus consecuencias.

La importancia de la claridad que debe haber acerca de estas dimensiones, está en entender como cada una de ellas controla al sujeto para que no desvíe su interés al adquirir conocimiento, Villarini (2004), lo enuncia así:

"Las dimensiones contextual, dialógica y pragmática del pensamiento crítico nos previenen de que no podemos entender el pensamiento en términos de un proceso puramente racional dirigido por un yo o ego. Nos enseñan que el pensamiento va más allá de un ego, de las ideas e intereses particulares de un individuo. El pensamiento está condicionado, en su forma y contenido, por los factores emotivos, sociales, políticos, culturales, etc. que lo propician, pero que también pueden obstaculizarlo o bloquearlo. El aprender a pensar requiere tanto del desarrollo de actitudes, conceptos y bloqueos (influencias exteriores que lo obstaculizan) como

de ciertos valores que sustenten el compromiso con un pensamiento autónomo y solidario. El desarrollo del pensamiento es inseparable del desarrollo moral” (p.40).

La argumentación en ciencias, como mencionan Sarda y Sanmartí (2000), posee limitantes desde la manera de abordar su lenguaje, pues para entenderla debería verse como el aprendizaje de una nueva lengua y lo que esto implica, tanto para el estudiante como para el maestro. En esta misma dirección Sutton (1997) explica que cuando un sujeto se inicia en ciencias, su lenguaje y forma de comunicar lo que piensa y entiende suele ser coloquial, muy personal desde las comparaciones, metáforas y razonamientos que utiliza; en contraste cuando el sujeto tiene cierto bagaje y apropiación su lenguaje es elaborado, formal, impersonal y riguroso, y la utilización de “etiquetas” se hace notable.

Osborne (2010), promueve la interacción social como una clave en el desarrollo de la argumentación en ciencias, esta es una forma de discurso y debe ser adquirida y apropiada por los estudiantes, en el caso de las ciencias naturales la argumentación debe ser enseñada por el maestro, a partir la lectura crítica y la participación de debates. Como lo indican Dankert y Ratcliffe (2008) citados por Mejía, Abril y Martínez (2013) Los estudiantes deben tener manejo acerca de lo que significa ciencia y ser conscientes del conocimiento científico que se adquiere a partir de la naturaleza social, por eso es necesario, que construyan su conocimiento teniendo en cuenta su contexto.

Erduran y Jiménez-Aleixandre (2007), mencionan la importancia de llevar la argumentación al aula, esta promueve logros en cuanto a los conocimientos del área, pero además permite el desarrollo de competencias científicas y ciudadanas, pero para que esto suceda el maestro o quien este guiando el proceso debe motivar al estudiante a que reflexione acerca de sus propios procesos de aprendizaje y acerca de la forma como estos se estructuran en él.

Sandoval y Reiser (2004), señalan que para que haya argumentación en ciencias desde un modelo constructivista, no solo se debe abordar desde sus prácticas epistémicas, sino particularmente desde la evaluación de los conocimientos propios. En

este sentido Erduran y Jiménez-Aleixandre (2007), proponen un modelo de evaluación del conocimiento teniendo en cuenta seis aspectos, tales como, la implementación de la investigación que permite un aprendizaje cognitivo y significativo; compromiso del maestro como facilitador o guía en los procesos; el desarrollo de un discurso colaborativo que le permita al estudiante ser el actor principal de su aprendizaje, analizar, autoevaluarse de esta manera el educando en el progreso de su proceso expresa lo que quiere lograr y de qué forma puede ser evaluado según sus habilidades y modos de aprendizaje.

### **1.5.3 Referente Disciplinar**

Ospina (2006), reflexiona acerca de la importancia de la motivación en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y como este está relacionado principalmente con alguna de dos causas; la primera, se refiere a que tanto el estudiante como el maestro van en direcciones diferentes y los motivos del maestro no son los mismos o no van en la línea de intereses del estudiante; la segunda, la ausencia de motivación es consecuencia un aprendizaje inexistente para el estudiante.

Sole (2001), citada por Ospina (2006), atribuye la falta de motivación en el estudiante, a situaciones tales como no encontrar una relación entre lo que esta “aprendiendo” o lo que le propone el maestro, con objetivos propios o personales y los motivos por los cuales debe alcanzar dichos objetivos; así mismo, cuando el estudiante no logra lo que se propone o lo que el profesor establece puede darse una situación de baja tolerancia al fracaso y no se aprende del error.

En cuanto a este tipo de situaciones, Sole (2001), plantea que se deben “crear” ambientes que le permitan al estudiante ser un sujeto activo en su aprendizaje, y aquí el papel del maestro en su rol de enseñanza debe proveer espacios que propendan por aprendizaje cooperativo en lugar de la competición, que puedan preguntar, buscar y compartir información, donde se dé lugar a la duda y el error se vea como la oportunidad para aprender

Tapia (1997), indica que es común escuchar de parte de los maestros expresiones como “*pretende ganar con el mínimo esfuerzo*”, esta realidad puede ser afrontada de dos formas; la primera, y es la más común, es que el docente deja de esforzarse por motivar a su estudiante aludiendo a la baja motivación y poco acompañamiento que tienen desde el hogar, esto afecta también la práctica docente pues al no alcanzar logros institucionales puede verse afectada su autoestima profesional; la segunda, que es la que motiva este trabajo de maestría, indica Tapia, es que el maestro comience a cuestionarse y plantearse maneras de motivar y cómo hacerlo desde el “aula”.

Esto último, no implica dejar de un lado las circunstancias y el contexto de los estudiantes y como esto afecta no solo la motivación sino el estado de ánimo de los estudiantes y su forma de ver la vida ante diferentes situaciones, aquí la importancia de la lectura que el maestro realice de cada estudiante y de la forma en la cual este reacciona frente a esas circunstancias, estas pueden dilucidar intereses que puedan abstraerlo de esa realidad y permitirle vivir otro tipo de situaciones que sean positivas y desencadenen la motivación necesaria para comenzar a aprender significativamente.

La motivación es fundamental para que los procesos de enseñanza y aprendizaje se den en el ámbito escolar, y aún más importantes para que el estudiante se interese por investigar y desarrollar habilidades científicas, pues estos han de demandar esfuerzo y tiempo, que solo querrá invertir si el objeto de estudio ha de generarle un aprendizaje significativo crítico.

Hablar de aprendizaje significativo en ciencias, es hablar de competencias científicas, estas, se pueden afrontar desde dos alternativas, la primera, es la relación que establecen los *científicos* con respecto a la ciencia, sus formas de divulgarla y construirla para ser reconocidos y desempeñarse productivamente; y la segunda, que es el interés dentro de la educación, en el campo de la enseñanza, se refiere a las formas en las cuales los estudiantes desarrollan las capacidades que les permitan ser ciudadanos activos dentro de una sociedad que le permita comprender su entorno y participar de la toma de decisiones. Hernández (2005)



La competencia científica se entiende como la capacidad de integrar los conocimientos a la explicación de fenómenos de la naturaleza y la vida cotidiana. En la actualidad, la globalización y los tratados a nivel mundial en diversas áreas, económicas, desarrollo sostenible, energías limpias, salud pública, desarrollo de tecnologías, entre otros; demanda que el estudiante pueda entender y comprender que al ser un sujeto activo en la sociedad necesita comprender como cada decisión en cualquiera de estos temas puede beneficiarle o no y como el entendimiento y conocimiento científico puede darle ventajas no solo a nivel personal, sino además para su comunidad.

#### 1.5.4 Referente Legal

Ley, Norma, Decreto	Descripción	Contextualización
<b>Constitución política de Colombia</b>	<p><b>Artículo 67.</b> "...se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura."</p> <p><b>Artículo 71</b> "...Los planes de desarrollo económico y social incluirán el fomento a las ciencias y, en general, a la cultura."</p>	La educación como derecho fundamental debe propender por el desarrollo de los ciudadanos en todos sus ámbitos, entre ellos el desarrollo de competencias científicas, el estado garantizar por medio de la educación la implementación de esta.
<b>Ley general de educación.</b>	<p><b>Artículo 5, numeral 7:</b> ... " el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones."</p> <p><b>Artículo 20, aparte E:</b> Fomentar el interés y el desarrollo de actitudes hacia la práctica investigativa.</p> <p><b>Artículo 21, aparte B:</b> ... "El fomento del deseo de saber"</p>	La ley general de educación, establece los objetivos en cuanto al desarrollo de competencias científicas desde el nivel preescolar hasta el nivel de educación superior, esto permitirá formar sujetos consientes de la realidad de país pero competitivos a nivel global.
Políticas y sistema colombiano de evaluación	..." relaciones entre su actividad cotidiana y las propuestas que emergen desde las instituciones formadoras, sustentadas en la actividad investigativa para la	Para alcanzar los objetivos propuestos a nivel nacional e institucional, el docente debe estar constante renovación de su saber específico y en el caso de las

	generación de experiencias de aula, innovadoras y creativas.”	ciencia naturales implementar estrategias que permitan la indagación y la curiosidad
<b>Unesco</b>	<b>Numeral 22, OE 4:</b> “Fortalecer los sistemas y las políticas de ciencia”	Se pretende con este tipo de objetivos que se desarrollen programas y estrategias a nivel nacional que promuevan la innovación educativa y en este sentido este contextualizada con las realidades y necesidades de los estudiantes como sujetos participantes de la sociedad
<b>“Ondas” Colciencias</b>	...” interés en la construcción de una cultura ciudadana en Ciencia, Tecnología e Innovación promoviendo en los niños y jóvenes colombianos la formulación de proyectos de investigación que busquen la solución de problemas de su entorno y construyan las capacidades para moverse en un mundo que hace su reorganización desde los nuevos procesos del conocimiento y del saber, fundados en la CTel”	Promueven el desarrollo de la investigación escolar como estrategia pedagógica que impulsa la indagación, aprendizaje significativo y potencialización de la motivación y relación maestro estudiante

### 1.5.5 Referente Espacial

La Institución Educativa Antonio Derka- Santo domingo, se encuentra ubicada en la comuna 1 de la ciudad de Medellín; específicamente en la zona nororiental. Está conformada en su espacio físico por 4 sedes: Sede Central Antonio Derka-Santo Domingo: con educación básica secundaria, media académica y media técnica, Sección Santo Domingo: con educación básica secundaria y educación para adultos CLEI, Sección Antonio Derka: con educación en preescolar y básica primaria, Sección Carpinelo Amapolita: con educación en preescolar y básica primaria.

Es una institución educativa urbana, ubicada en la periferia, de carácter oficial y mixta, calendario A, en todas las sedes encontramos jornada diurna y la nocturna solo

en la sede Santo Domingo, jornada única para los grupos de media técnica en la sede central.

La sede Santo Domingo cuenta actualmente con dos programas que se desarrollan contra jornada, propuestos para él, mejoramiento de la calidad de vida la comunidad, pues hace más conscientes a los estudiantes de sus necesidades y fortalezas y se pretende que cada uno de ellos impacte sus familias y por ende estas impacten sus vecinos y de esta manera lograr un trabajo a nivel de comunidad, esos programas son:

- Semillero de Investigación Escolar (Vinculado al Comité de Investigación Escolar IEADSD)
- Semillero de “cuidado animal”, una propuesta de la Facultad de Salud Pública, en asociación con la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Antioquia. (Vinculado al semillero de Investigación Escolar)

La institución pretende desarrollar una educación con calidad académica y técnica, fundamentada en principios humanistas formando ciudadanos laboral y socialmente competentes, proyectándose como una institución líder en el desarrollo de la investigación y la inclusión; contextualizando sus procesos.

## 2. DISEÑO METODOLÓGICO

### 2.1 Enfoque

Para desarrollar la estrategia metodológica desde la investigación escolar o investigación en el aula, se adopta un enfoque mixto, también conocido como enfoque socio-crítico, por medio de este se pueden desarrollar y responder los interrogantes desde el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, además permite proponer estrategias y evaluaciones enriquecedoras que para la finalidad de este trabajo dejarán vislumbrar necesidades y situaciones del contexto y como a partir del pensamiento crítico y la argumentación se proponen soluciones colectivas.

### 2.2 Método

El aula, el laboratorio y cada uno de los lugares que comparten estudiantes y docentes, deberían ser considerados “nichos” de conocimiento, diversión y pasión por el aprendizaje, en ese sentido se plantean en este trabajo de maestría la investigación escolar, un espacio en el cual tengan encuentro la motivación, la diversión, y sobre todo la construcción colectiva del conocimiento, estos tres aspectos mediados por un proceso pensado y estructurado para la enseñanza de las ciencias naturales desde las vivencias y situaciones a las cuales se enfrentan los estudiantes.

Para la comprensión de las realidades que ha de enfrentar el docente con sus estudiantes y la relación que estos deben establecer entre la vida cotidiana y el conocimiento científico, la investigación- acción ha de permitir evidenciar estrategias con las cuales se diseñen prácticas que guíen procesos, tal como lo menciona Sampieri citando a Sandin (2003), este tipo de investigación permite que cada uno de los sujetos que intervienen en ciertas situaciones puedan ser conscientes de tener un papel activo y transformador en su contexto.

La investigación acción participativa como menciona Balcázar (2003), apunta a la realización y aplicación de un método que facilite la identificación y solución de situaciones cotidianas y de contexto para ser solucionadas a partir de los aportes de cada

uno de los sujetos participantes, en este caso el maestro como guía del proceso y el estudiante en un rol activo desde el desarrollo de su conocimiento hasta la aplicación de este para beneficiar a la comunidad no solo institucional sino su barrio, su contexto.

Para lograr lo anterior, lo primero es realizar un diagnóstico a partir de la identificación de ideas y conocimientos previos de los estudiantes de la básica secundaria de I.E, estos permitirán pensar y diseñar una serie de actividades cada una de ellas con objetivos prácticos y aplicables que posibiliten pensar críticamente y argumentar y así estructurar la estrategia que permita potenciar estas habilidades desde la investigación escolar, para determinar la eficacia de estos procesos se contrastan y analizan los alcances de la investigación entre condiciones iniciales y condiciones finales.

### **2.3 Instrumentos de recolección y análisis de la información**

Para realizar el diagnóstico e identificación de conocimientos previos, se realizó en primera instancia observación participante, esta fue determinante en el diseño de las actividades iniciales de motivación, pues conlleva conocer las particularidades del grupo, acercarse a lo que piensan y descubrir como lo están percibiendo.

El cuestionario KPSI, fue fundamental tanto al inicio como al final del ciclo didáctico, a partir de este se logró conocer:

- a. El vocabulario que los estudiantes conocen
- b. La manera en la cual interpretaban dicho vocabulario
- c. La aplicación del vocabulario en una situación real y que requería una explicación argumentada
- d. Demostración y aplicación de conocimientos.

El cuestionario KPSI, diseñado en 1977 por Tamir y Lunnetta, no solo me permitió como docente guía de este proceso para determinar condiciones iniciales finales, sino que además le permito a los estudiantes darse cuenta cuanto lograron o no aprender por medio de la investigación escolar, lo cual indica que este tipo de cuestionario permite al estudiante autoevaluarse de una manera más consiente.

Después de conocer, e interactuar con el grado octavo, específicamente octavo seis, se les solicito que manifestaran el querer pertenecer o no al grupo focal, dicho grupo se seleccionó solo con el fin de poder determinar las implicaciones de la investigación escolar, cabe resaltar que todo octavo seis participo de cada actividad pero solo se tomaron en cuenta para el análisis posterior los estudiantes del grupo focal. Poder llegar al aula tomando en cuenta aquello que les motiva, es el punto de partida para realizar el diseño del ciclo didáctico, pues permite no solo conocer sus intereses, sino demarcar características propias de su contexto.

De lo anterior, podría decir que una de las mejores técnicas de investigación es la observación; como docentes, debemos estar prestos a lo que hacen, dicen y expresan, no solo con sus palabras, sino su lenguaje corporal, estos datos permitieron dar mayor rigurosidad y mejor estructuración en la propuesta que se llevó al aula, fue el insumo que permitió llevar control y seguimiento de las actividades tanto grupales, como de las colectivas e individuales.

El desarrollo del ciclo didáctico logra evidenciarse por medio de registros escritos, específicamente las bitácoras, además el registro fotográfico. Este último siendo de gran relevancia en la práctica docente, y aún más en procesos de investigación, pues como menciona García (2013) este tipo de registro permite construir relatos, documentar procedimientos, desempeño de cada uno de los participantes y formas de comunicación cuando socializan en grupos. Las bitácoras, permitieron analizar todo el proceso de investigación, a lo largo del ciclo didáctico quedaron registradas las fotografías de diferentes respuestas, análisis, conclusiones e información que buscaban y proponían los estudiantes, en ellas quedo consignado cada párrafo que intentaron redactar y argumentar, cada término o concepto que lograron comprender y aplicar en una situación determinada.

En ese mismo orden de ideas, el diseño del ciclo didáctico requirió del desarrollo de fichas bibliográficas, registros audiovisuales, estos últimos, fueron claves para concluir

acerca de las competencias y habilidades científicas que lograron desarrollar los estudiantes del grado octavo.

El ciclo didáctico, atendió a dos aspectos importantes según los estándares y exigencias del MEN; el primer aspecto tiene que ver con los Derechos básicos de aprendizaje, también conocidos como DBA, en este caso, de un estudiante del grado octavo y los lineamientos curriculares del área de ciencias, el segundo aspecto tiene relación con la formación en competencias. Desde la primera sesión de aplicación del ciclo el reto para cada estudiante fue aprender a plantear preguntas, una vez que lo hacían, se les llevo a pensar el porqué de esta pregunta, de donde el interés por llegar a una respuesta, una vez en este punto se les daba información que estaba directamente relacionada con su tema central los lleva a generar otros cuestionamientos y repensar situaciones, en este punto se les exigía proponer alguna respuesta o solución convincente, de esta manera entre ellos decidieron cuestionar sus compañeros y la gran mayoría de veces polemizar acerca de algún tema o situación que no era claro o al cual no le veían relación o solución.

Cada encuentro, cada actividad, permitió llevar un registro de datos que al contrastar y analizar a la luz del resultado final de la segunda aplicación del cuestionario KPSI, da cuenta de diferentes experiencias dentro del aula, que como docente me permitieron replantear mi práctica docente, entender que los estudiantes quieren aprender ciencias de otra manera, que es posible reír, divertirse y fantasear para que el estudiante construya su propio conocimiento y este le permite interpretar de otras maneras su comunidad, pero más allá de eso; los estudiantes han comenzado a hablar en otros términos, por lo menos dentro de la clase de ciencias, han comenzado a plantearse otros interrogantes, han comenzado a ver la ciencia como una característica inherente al ser humano. Este tipo de conclusiones se logran a partir de la triangulación de información, evaluación y evaluación con los estudiantes del grado octavo.

## 2.4 Participantes y Contexto

El grupo en el cual se implementó la propuesta de enseñanza pertenece a la sede Liceo Santo Domingo está conformado por cuarenta estudiantes, de los cuales 16 hicieron parte del grupo focal, sin embargo al al terminar la aplicación sólo se contó con 13 estudiantes. Cabe aclarar que todos los estudiantes del grado octavo seis participaron del proceso, pero para este trabajo de maestría se analizan los resultados basados en el grupo focal.

Los estudiantes pertenecen a la comuna 1, geográficamente hacen parte de la periferia, ubicándose en gran porcentaje en zonas de alto riesgo, a nivel de ciudad esto los ubica en un estrato socioeconómico 1, quiere decir muy bajo, en su mayoría son población en situación de desplazamiento y muy vulnerables pues se ha detectado problemas como abandono, maltrato y abuso familiar, además de situaciones como consumo de sustancias psicoactivas y *cutting*.

## 2.5 Delimitación y alcance

Este proceso permite desarrollar y potenciar competencias científicas en los estudiantes, estas les permiten entender su realidad con mayor sensibilidad y responsabilidad, comunicar necesidades y posibles soluciones a las problemáticas que deben afrontar no solo adentro de la IE, sino además impactar toda su comunidad, aprender haciendo para ser parte activa de las soluciones y responsable por sus propios procesos académicos.

Considero necesario adecuar un lugar específico, un aula especializada, en la cual, aunque los estudiantes no han de estar allí constantemente, lo tengan como el referente de que es un sitio de reuniones, información, un lugar que les permita interactuar y divulgar sus nuevos conocimientos, así una de las metas a desarrollar dentro de la estrategia sería la organización y adecuación de un ambiente de aprendizaje.

Una de las finalidades de investigar dentro del aula debe ser la continuidad, esta conlleva a procesos más rigurosos y enriquecedores, no solo porque se desarrollan



habilidades y competencias científicas, sino además porque el estudiante comienza a relacionar de otros modos el conocimiento como un todo, y desde allí se aplica la transversalidad e interdisciplinariedad.

### 3. PROPUESTA DE ENSEÑANZA

#### 3.1 Diseño del ciclo didáctico

Descripción	
<b>Nombre de la unidad</b>	¿Por qué soy así?
<b>Asignatura</b>	Ciencias Naturales
<b>Grado</b>	Octavo
<b>Tema</b>	Reproducción humana y Genética
<b>Estándar</b>	El estudiante explica variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica como consecuencia de estrategias de reproducción, cambios genéticos y selección natural.
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce y entiende la importancia del ADN como material de transmisión hereditaria.</li> <li>• Plantea interrogantes</li> <li>• Observa y propone a partir de diferentes situaciones</li> <li>• Establece relación entre genes y expresión genética.</li> <li>• Contrasta los términos genotipo y fenotipo; homocigótico y heterocigótico.</li> <li>• Explica la relación que existe entre filiales y herencia de caracteres</li> <li>• Aplica leyes de Mendel y cuadros de Punnet para dar explicación a un caso determinado</li> </ul>
<b>Competencias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indaga</li> <li>• Explica fenómenos</li> <li>• Argumenta con propiedad</li> <li>• Interpreta información y datos obtenidos</li> <li>• Propone y trabaja en grupo</li> <li>• Comunica su conocimiento</li> </ul>

- **Objetivo didáctico**

El estudiante argumenta con propiedad principios básicos de genética aplicados a un caso de la vida cotidiana por medio de la investigación escolar.

- **Justificación**

Al comenzar el grado octavo, suelen surgir diferentes preguntas por parte de los estudiantes cuando se comienzan a desarrollar temáticas en las cuales se

mencionan ADN, código genético, herencia genética y los interrogantes se intensifican cuando se menciona dentro de reproducción humana afirmaciones tales como “heredamos la mitad de información genética de nuestra madre y la otra mitad de nuestro padre”, algunos de esos interrogantes apuntan a tratar de encontrar una explicación al color de sus ojos, color de piel o enfermedades familiares.

Esta unidad didáctica, tiene como finalidad, generar un espacio de indagación, observación, teorización y divulgación desde la investigación en el aula, en el cual los estudiantes sean quienes propongan tanto los interrogantes como las posibles respuestas a estos, en una utilización correcta del lenguaje, usando cada concepto desde un análisis profundo de posibles situaciones en cada una de las cuales el estudiante proponga explicaciones, aplique información, escuche propuestas, analice documentos, contraste información y argumente con claridad los resultados obtenidos.

- **Contenidos de aprendizaje**

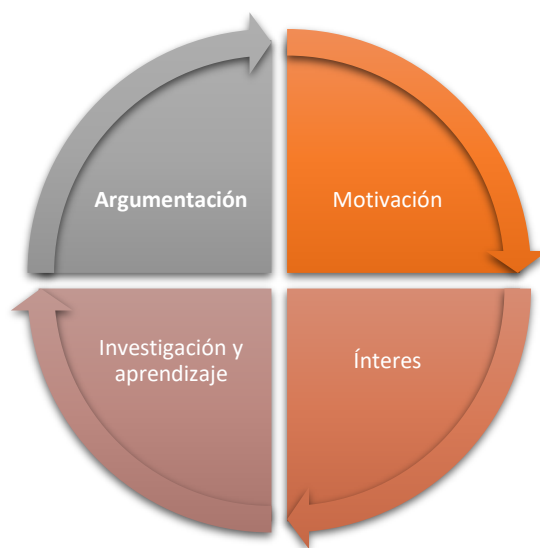
<b>Terminología, conceptos y temáticas para argumentar. Eje central: “Genética”</b>	
<b>Célula</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El o la estudiante, contrasta características estructurales y funcionales de células eucariotas y procariotas.</li> <li>• Reconoce la importancia del núcleo en los procesos celulares.</li> <li>• Expone argumentos que le permiten relacionar complejidad y composición de organismos.</li> <li>• Demuestra una actitud de respeto con cualquier forma de vida</li> </ul>
<b>Reproducción celular</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica procesos vitales y como estos son mediados por la mitosis y la meiosis</li> <li>• Relaciona la variabilidad genética con los procesos celulares</li> <li>• Comunica con propiedad la importancia de la reproducción celular en procesos como el crecimiento y la cicatrización</li> </ul>

<b>ADN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende y explica la importancia del ADN como base de la herencia genética.</li> </ul>
<b>Reproducción humana</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entiende el proceso de la gametogénesis</li> <li>• Proceso de fecundación y crecimiento del feto</li> <li>• Valora el proceso reproductivo humano (Órganos sexuales y su función)</li> </ul>
<b>Leyes mendelianas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende y aplica las leyes de la herencia mendeliana</li> </ul>
<b>Genética humana</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce y describe los mecanismos de la genética humana</li> <li>• Manifiesta interés por dar explicación a diferentes fenómenos</li> </ul>

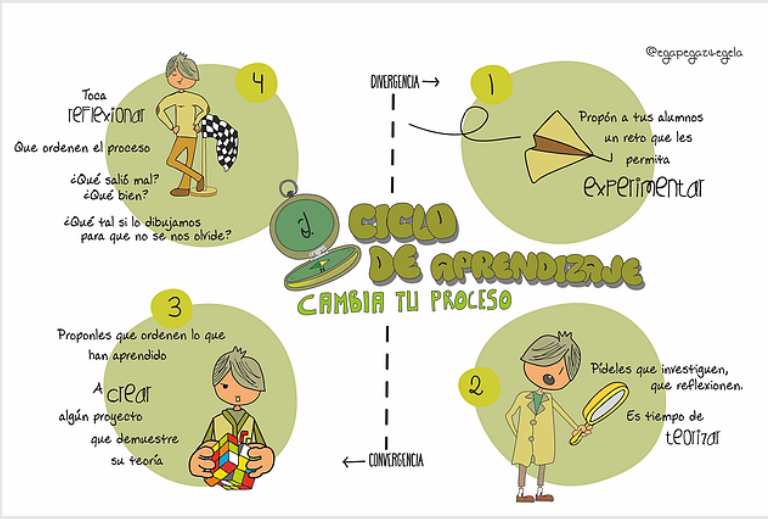
- **Secuencia de actividades**

Para desarrollar la propuesta didáctica es necesario tener en cuenta que se abordara de dos maneras. Primero es necesario tener en cuenta que los estudiantes deben conocer y comprender el lenguaje científico escolar y lo segundo es que su motivación para aprender, es la que los llevara a comenzar a desarrollar habilidades que le permitan investigar y así desarrollar las competencias necesarias para argumentar.

Teniendo en cuenta lo anterior, los ejes de esta unidad serán:



<b>Actividades a desarrollar</b>		
<b>Actividad 1: Descubriendo</b>	<p>Los estudiantes deben formar grupos de 4 participantes, debe elegir un líder; este estará encargado de recibir un kit en el cual podrán encontrar diferentes objetos, tales como cintas, marcadores, cartulina, plastilina, vasos, bombillos, entre otros. El líder leerá las instrucciones, estas consisten en lo siguiente: Elegir de cada una de las bolsas un papel y de la unión de estos saldrá el reto a realizar, ejemplo:</p>	
	<b>Objeto</b>	<b>Característica</b>
	Lámpara	Azul
	Libro	De colores
	Mariposa	Grande
	Globo	Volador
	Elefante	De madera
<p>Utilidad</p> <p>Para aprender a hacer remolinos</p> <p>Para volver el tiempo más lento</p> <p>Para destruir pesadillas</p> <p>Para navegar entre las nubes</p> <p>Para aprender más rápido</p>		
<p>Los estudiantes deben tomar un rol, bien sea comunicador, constructor y diseñador y comenzar con el proceso de ensamblaje del proyecto, para esto tendrán 50 minutos. Después de armarlo deben comenzar a llenar el formato que les permitirá convencer a otros de que lo que acaban de hacer es necesario y valioso para la comunidad.</p> <p>Nombra tu proyecto</p> <p>¿Cuál es la finalidad del proyecto?</p> <p>¿De qué manera lograron desarrollarlo?</p> <p>¿Por qué es necesario que la comunidad acceda a tener uno de estos?</p> <p>¿Cuáles son las ventajas de poseerlo en casa?</p> <p>¿Cuál sería el argumento para sustentar la veracidad de lo que puede hacer?</p> <p>**Para responder los interrogantes contarán con una sesión de 30 minutos y luego una socialización de 20 minutos en la cual</p>		

	<p>se les explica cuál es la relación de esta actividad con la manera en la cual investigaremos en el aula.</p>
<p><b>Actividad 2:</b> <b>Vamos a emprender el viaje</b></p>	<p style="text-align: center;">Sesión de 50 minutos.</p>  <p>La imagen es de uso exclusivo del docente, para que sepa cómo direccionará el proceso dentro del aula. Dentro de los procesos se han venido trabajando las temáticas para el grado octavo, aquí es necesario ofrecer datos curiosos a los estudiantes que les permitan motivarse a aprender acerca de un evento, fenómeno o tema particular. En este punto se les habla de la bitácora, la idea es plantearles que esta sea como ellos la quieran hacer, de diferentes colores y cuál es la utilidad de la misma. Allí, deben escribir el tema de interés, y por qué surge este. Este será el punto de partida para comenzar a investigar.</p>
<p><b>Actividad 3:</b> <b>Indagando ando!</b></p>	<p>Los estudiantes mencionaran estos temas de interés, entre todos comenzaremos a pensar algunos interrogantes, la idea con este es comenzar a identificar cual será la pregunta de investigación o el caso de investigación.</p> <p>El primer ejercicio de investigación que se realice debe ser guiado y común para todos para poder medir como avanzan los estudiantes según su ritmo y sus procesos y además para que ellos puedan identificar cuáles son esos puntos necesarios para desarrollar y avanzar en procesos investigativos.</p> <p>Aquí se les solicitará realizar preguntas con: ¿QUE? ¿COMO? ¿CUAL?</p>

	<p>Se les pide que para la sesión siguiente, deben plantear las razones por las cuales se realizan ese tipo de preguntas, que los lleva a pensar en esa situación y si han observado o se han dado cuenta de alguna situación similar.</p>
<p><b>Actividad 3: Propongo</b></p>	<p>Para esta sesión, los estudiantes comenzaran a socializar por mesas de trabajo. Comenzaran a teorizar, escribir posibles causas, consecuencias o razones que expliquen el interrogante planteado. Cada uno debe escribir en su bitácora la teoría con la cual dará solución o respuesta al planteamiento inicial. Se dará lectura al planteamiento del problema y la teorización realizada en el aula consensuada con los compañeros.</p>
<p><b>Actividad 4: Soy un detective!</b></p>	<p>Teniendo en cuenta sus planteamientos, se les solicita a los estudiantes recolectar datos e información que sustente la teoría o hipótesis que necesita demostrar, pues es necesario comprobar, corroborar o contradecir con argumentos válidos y sustentados. Se les enseñara a citar referencias bibliográficas (normas APA) y sustentar sus afirmaciones para evitar caer en juicios de valor.</p>
<p><b>Actividad 5: Aquí estoy!</b></p>	<p>Los estudiantes, expondrán por grupos de trabajo los avances de su investigación. Con estos avances se les planteara la comprobación del argumento que están defendiendo, para esto deben aprender a realizar cuestionarios, entrevistas y el análisis de estos; siempre buscando respaldar la investigación. Además de que se les retara a proponer como se divulgará la investigación.</p>
<p><b>Actividad 6: El mundo ha sido abierto para mi</b></p>	<p>Ha llegado el momento! Han redactado conclusiones y posibles nuevos interrogantes, dejando así la puerta abierta a nuevas investigaciones. Es necesario que los compañeros escuchen aquello que encontraron, bien sea para afirmar o contradecir lo que propusieron al inicio de la investigación.</p>

### 3.2 Descripción del proceso de enseñanza

El ciclo didáctico para el grado octavo, fue diseñado a partir de las temáticas a desarrollar según los DBA que propone el ministerio de educación.

Para desarrollar la propuesta didáctica fue necesario motivar a los estudiantes del grado octavo, esta es el punto de partida para que comiencen a plantear interrogantes, y proponer diferentes situaciones desde la cotidianidad de su comunidad.

La propuesta de investigación es este ciclo tiene como finalidad dos objetivos básicos, el primero es que los estudiantes puedan adquirir y comprender el lenguaje científico escolar y desde la utilización o aplicación de este puedan argumentar de una manera crítica; el segundo, que los estudiantes aprendan a investigar desde el aula y que puedan tomar cualquier recurso del aula para el desarrollo de su aprendizaje.

Teniendo en cuenta lo anterior, los ejes de esta unidad fueron:





**Eje #1: Motivación**

Para comenzar con este eje, se propuso una actividad inicial, a continuación se presenta dicha actividad:

<b>Actividad 1: Descubriendo</b>	<p>Los estudiantes deben formar grupos de 4 participantes, debe elegir un líder; este estará encargado de recibir un kit en el cual podrán encontrar diferentes objetos, tales como cintas, marcadores, cartulina, plastilina, vasos, bombillos, entre otros.</p> <p>El líder leerá las instrucciones, estas consisten en lo siguiente: Elegir de cada una de las bolsas un papel y de la unión de estos saldrá el reto a realizar, ejemplo: </p>		
	<b>Objeto</b>	<b>Característica</b>	<b>Utilidad</b>
	Lámpara	Azul	Para aprender a hacer remolinos
	Libro	De colores	Para volver el tiempo más lento
	Mariposa	Grande	Para destruir pesadillas
	Globo	Volador	Para navegar entre las nubes
	Elefante	De madera	Para aprender más rápido
<p>Los estudiantes deben tomar un rol, bien sea comunicador, constructor y diseñador y comenzar con el proceso de ensamblaje del proyecto, para esto tendrán 50 minutos. Después de armarlo deben comenzar a llenar el formato que les permitirá convencer a otros de que lo que acaban de hacer es necesario y valioso para la comunidad.</p> <p>Nombra tu proyecto ¿Cuál es la finalidad del proyecto? ¿De qué manera lograron desarrollarlo? ¿Por qué es necesario que la comunidad acceda a tener uno de estos? ¿Cuáles son las ventajas de poseerlo en casa? ¿Cuál sería el argumento para sustentar la veracidad de lo que puede hacer? **Para responder los interrogantes contarán con una sesión de 30 minutos y luego una socialización de 20 minutos en la cual se les explica cuál es la relación de esta actividad con la manera en la cual investigaremos en el aula.</p>			

Nota: ¡Esta actividad se realizó, sin previo aviso!

Al entrar en el laboratorio, los estudiantes del grado octavo encontraron una mesa con diferentes materiales y además 3 vasos, en cada uno de ellos se encontraban las diferentes opciones que los llevarían a realizar el reto.

Una vez entran, se les solicita organizarse en grupos de 4 integrantes, se les entrega la guía, se les solicita que la lean con detenimiento y se activa el cronometro.

El líder toma solo los materiales que necesitan y comienzan la construcción, y al terminar comienzan a redactar el formato de acuerdo al reto, allí la actividad finaliza.

Para la socialización, el comunicador del equipo explica cómo se realizó el reto, que materiales utilizaron, y cuáles son las implicaciones de este prototipo en la comunidad. Al grabar a los estudiantes estos expresan algunas de sus impresiones de la actividad:



Ilustración 1. Mesa con materiales para desarrollar el reto



Ilustración 2. Estudiantes del grado octavo diseñando y armando prototipos

- ✓ *“al principio no sabíamos cómo hacerlo pero entre todos fuimos dando ideas y ya lo hicimos”*
- ✓ *“es muy estresante querer hacer ciertas cosas y estar limitados por el tiempo y el material”*
- ✓ *“muy emocionante, porque es uno como tratando de hacer las cosas y no parecía que el tiempo fuera a alcanzar”*

*A continuación se anexan los formatos que los estudiantes realizaron a partir del reto del prototipo.*

## **Eje #2: Interés**

### **Sesión A:**

Para que el estudiante quiera indagar, preguntar y proponer posibles respuestas, es necesario encontrar temas o tópicos sobre los cuales quieran hablar, argumentar y

pensar, sobre su cotidianidad y su comunidad. Para despertar este interés se les plantea una situación, como nuestro tema es la “genética”, dicha situación es la siguiente:

**SITUACIÓN**

*Al llegar a un lugar con tus padres o tu hermano/a, recibes comentarios tales como:*

Ante este planteamiento, se propuso trabajar en equipos de 4 estudiantes, se les solicita que cuenten si les ha llegado a pasar la situación mencionada y en qué condiciones, bajo estos parámetros, comienzan a socializar dichas experiencias.

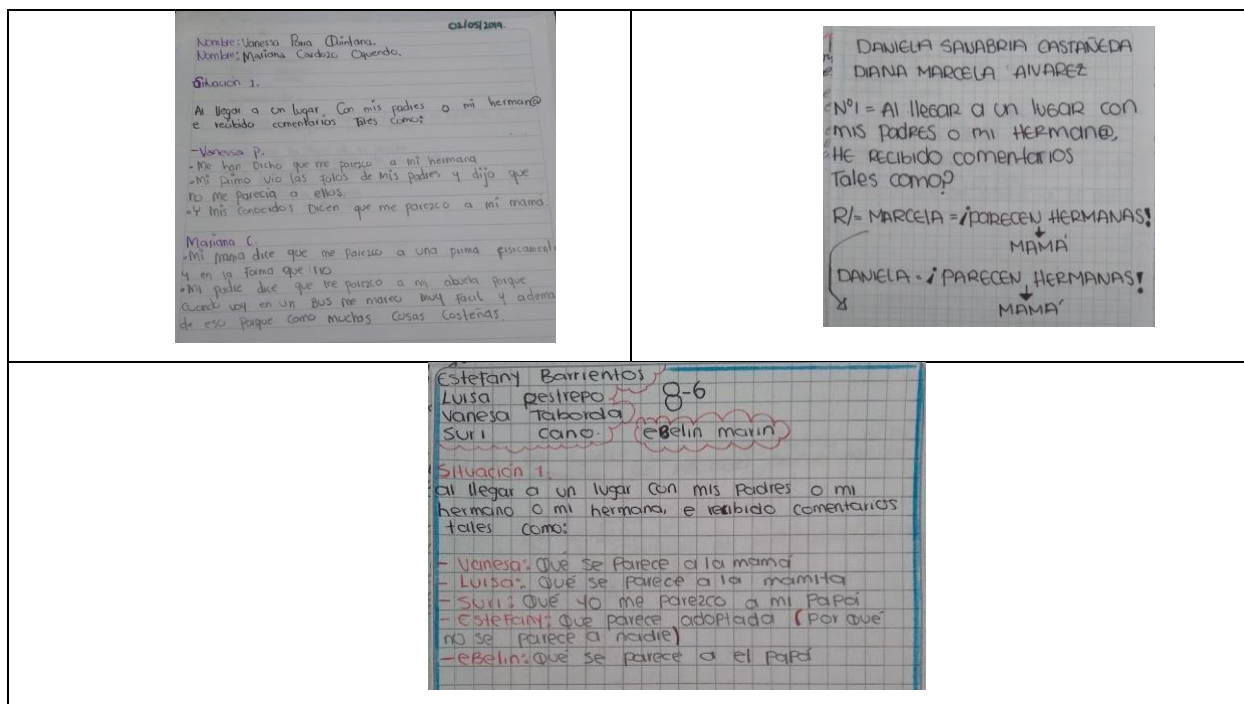


Ilustración 3. Respuestas registradas por los estudiantes ante la situación propuesta.

Después los estudiantes realizaron unos listados, los leyeron en voz alta y realizamos una lluvia de ideas en el tablero. A continuación se anexa la lluvia de ideas:



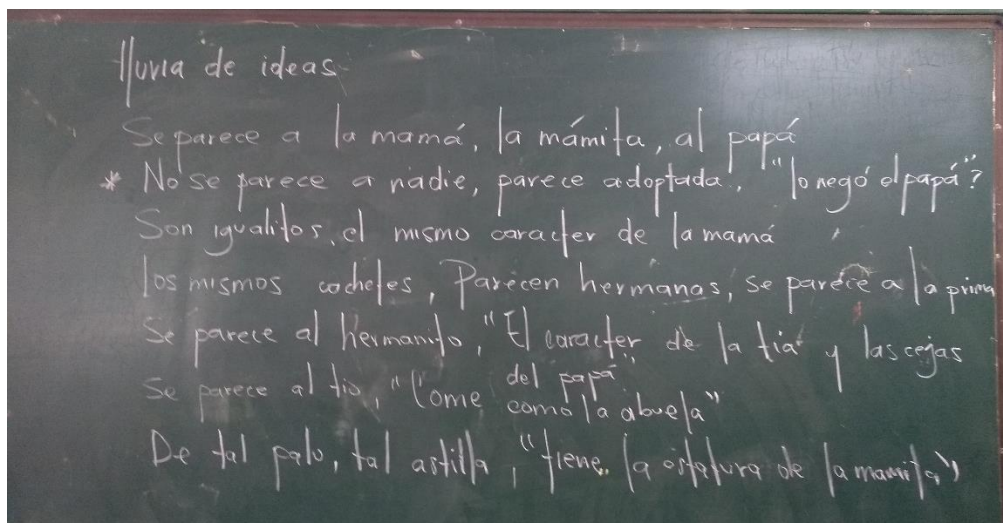


Ilustración 4. Lluvia de ideas realizada a partir de los aportes de los estudiantes

Este ejercicio despertó en los estudiantes del grado octavo un sin número de inquietudes, pero su curiosidad más notoria fue evidente al interesarse por la opción o la idea #2 *“no se parece a nadie! Parece adoptado! Lo negó el papá!”*

A modo de reflexión y contextualización, se debe resaltar que los estudiantes del grupo focal habitan en una comunidad muy vulnerable, en la cual es frecuente encontrar familias disfuncionales, siendo en su mayoría las madres la cabeza de hogar debido al abandono por parte del padre y muchos de ellos han indicado que el papá les abandonó.

La clase finaliza, y queda como compromiso, pensar en preguntas que podrían generarse a partir de este tipo de inquietudes, intereses o temáticas.

### **Sesión B:**

Es necesario mantener al estudiante motivado a que quiera aprender, sienta ansiedad por leer, siempre querer saber un poco más allá, para esto la pregunta de investigación debe estar en estrecha relación bien sea con una vivencia, interés particular o con su comunidad.

La clase comenzó realizando un pequeño recuento de lo sucedido en la clase anterior, indican que formular preguntas se les ha hecho un poco difícil y que no es claro cómo deben hacerlo. Se les explica retomando la clase anterior la manera en la cual lo pueden hacer.

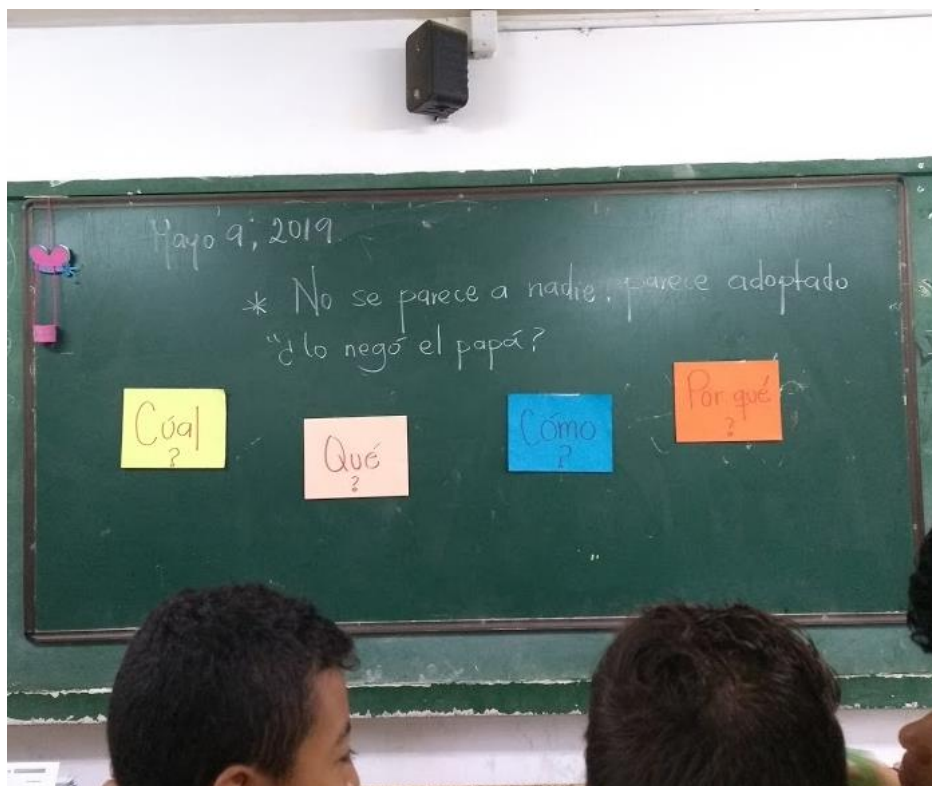


Ilustración 5. Maneras de proponer una pregunta de investigación.

Algunas de las preguntas que formularon por grupos los estudiantes del grado octavo tomando como situación problema “no se parece a nadie! Parece adoptado! Lo negó el papá!”, Fueron:

<p><b>Grupo 1</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Por qué razón si una mujer en embarazo es alcohólica él bebe tiende a ser alcohólico?</li> <li>• ¿Por qué si los padres son negros los hijos tienden a salir blancos o viceversa?</li> </ul>
<p><b>Grupo 2</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Por qué no se parece al papá?</li> <li>• ¿Cómo no se parece a nadie?</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>¿Cuál es la razón por la que parece adoptado?</i></li> <li>• <i>¿Qué hizo que el papá lo negara?</i></li> </ul>
<b>Grupo 3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>¿Cuáles son los rasgos físicos que tienes de tus padres?</i></li> <li>• <i>¿Qué parecido tengo con mi hermana?</i></li> <li>• <i>¿Cómo tengo la nariz de mi papá?</i></li> <li>• <i>¿Por qué no me parezco a mis padres sino a mis tíos?</i></li> </ul>
<b>Grupo 4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>¿Qué posibilidad hay de que los hijos de unas hermanas gemelas sean parecidos si es el mismo padre de los dos?</i></li> <li>• <i>Si una persona de raza blanca que no tiene familiares de raza negra, se casa con otra persona que no tiene familiares de raza negra sufre un accidente y una persona de raza negra le dona sangre; ¿es posible que el hijo de los dos, salga de raza negra o moreno?</i></li> </ul>
<b>Grupo 5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>¿Por qué negó a su hijo?</i></li> <li>• <i>Si tu papá y tu mamá son blancos, ¿Por qué naciste negro?</i></li> <li>• <i>¿Qué sucedió cuando fuiste creciendo y no te parecías a tus padres?</i></li> <li>• <i>¿Cómo puedes explicar que tus padres sean crespos y tu pelilisa?</i></li> <li>• <i>¿Por qué dicen que eres adoptada?</i></li> </ul>
<b>Grupo 6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>¿Por qué dicen que no me parezco a nadie?</i></li> <li>• <i>¿Por qué me parezco a mi hermana?</i></li> <li>• <i>¿Por qué soy de otro color de piel que le de mis papás?</i></li> <li>• <i>¿Cómo tengo las mismas características de mi mamá?</i></li> <li>• <i>¿Cómo tengo los mismos ojos de mi papá?</i></li> <li>• <i>¿Qué parecido tengo a mi mamá?</i></li> <li>• <i>¿Cuál es la razón por la que no parezco a nadie?</i></li> </ul>
<b>Grupo 7</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>¿Por qué ella no se parece a nadie de la familia?</i></li> <li>• <i>¿Cuál es la razón por la que unas personas parecen adoptadas?</i></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué parentescos tenemos a nuestro padre?</li> </ul>
--	---

Después de realizar la actividad de formulación de preguntas, los estudiantes leen en voz alta cada una de estas, al comparar y analizar lo que cada uno de ellos ha planeado se logra identificar un interés generalizado por rasgos que no parecen afines a la familia, llegando a dudar de los parentescos.

### **Eje #3 Investigación y aprendizaje**

#### **Sesión A:**

Toda investigación parte de un interés inicial y particular, en el aula se pueden realizar varios tipos de investigación, pero para comenzar puede resultar un poco más manejable el hecho de guiar a los estudiantes a tener curiosidad, así, cuando necesitamos o deseamos que sea con un tema o situación específica, para mi interés particular les planteo el siguiente caso.

<b>Lee el siguiente caso y responde</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lucy, es una mujer alemana de piel blanca y ojos azules, su esposo es italiano y aunque su color de piel es blanco sus ojos son negros. Lucy y su esposo Massimiliano, pronto serán padres y se han imaginado muchas veces como podrían ser las características físicas de su bebé. Al cabo de 2 meses nace él bebé, pero Massimiliano está disgustado con Lucy, pues él bebé es de piel y ojos oscuros.</li> </ul>	<p>✓ ¿Cómo explicarías lo sucedido con este bebé? _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

Ilustración 6. Caso o situación problema.

Una vez planteada la situación problema, se retoma la manera en la cual se debe plantear una pregunta que permita investigar, se les da unos minutos para que comiencen a proponer sus interrogantes, aquellos que serán el apoyo para explicar con argumentos y pensamiento crítico la manera en la cual explican el fenómeno mencionado.



<p><b>Lee el siguiente caso y responde</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lucy, es una mujer alemana de piel blanca y ojos azules, su esposo es italiano y aunque su color de piel es blanco sus ojos son negros. Lucy y su esposo Massimiliano, pronto serán padres y se han imaginado muchas veces como podrían ser las características físicas de su bebé. Al cabo de 2 meses nace él bebé, pero Massimiliano está disgustado con Lucy, pues él bebé es de piel y ojos oscuros.</li> </ul>	
<p>✓ ¿Cómo explicarías lo sucedido con este bebé? _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	

Ilustración 7. Tópico que ha de llevar al estudiante a realizar una demostración o aplicación del conocimiento nuevo.

En esta clase nacieron las siguientes preguntas de investigación:

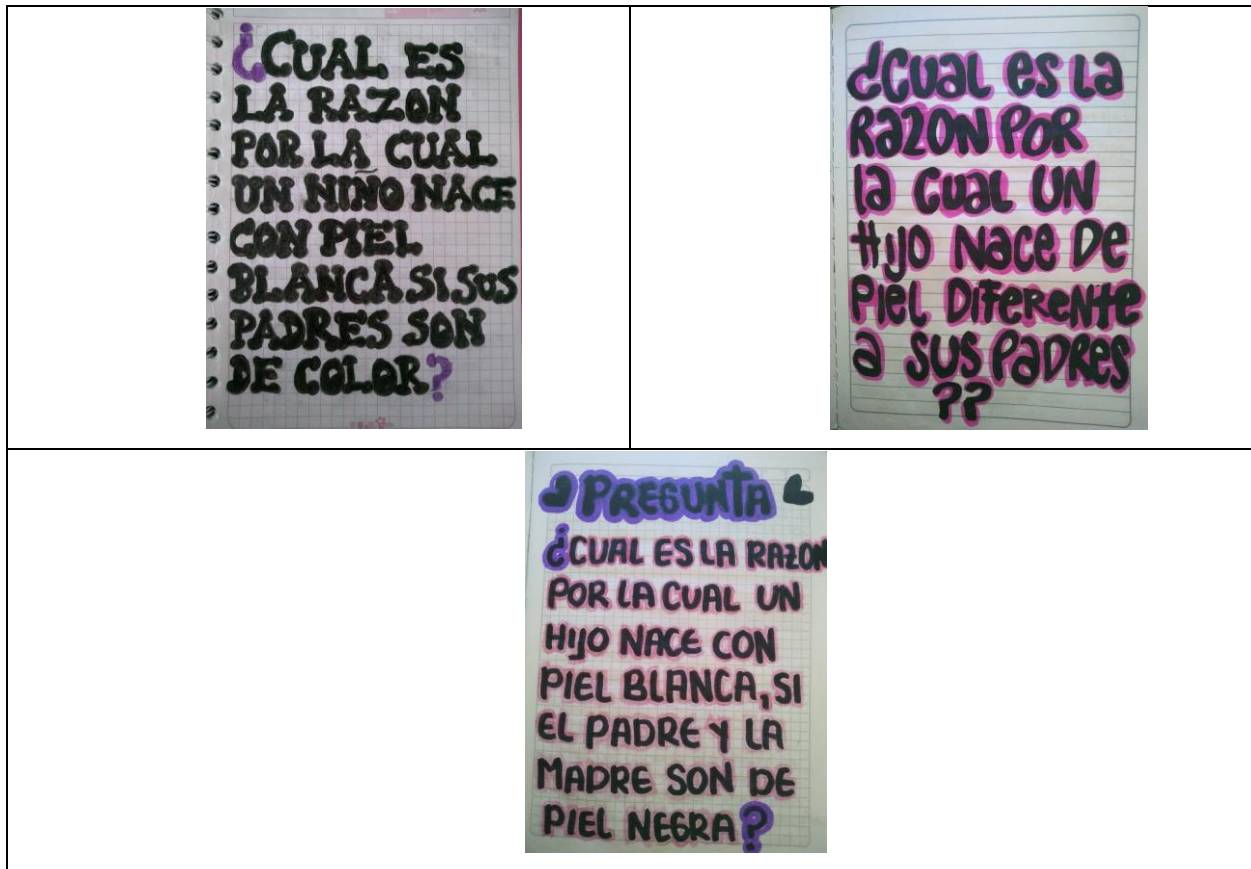


Ilustración 8. Preguntas de investigación redactadas por los estudiantes del grado octavo

Después de plantearles esta situación, se les solicita a los estudiantes que piensen en las razones por las cuales puede darse este tipo de circunstancias, se les anima a escribir los motivos o posibles explicaciones a esta y porque se les ocurren estas ideas o

de donde parte este pensamiento; luego deben leer lo que escribieron y compartirlo con los compañeros de la mesa.

Se deja como compromiso, comenzar a pensar en posibles términos biológicos que puedan explicar el fenómeno mencionado en la situación.

### **Sesión B:**

En esta clase los estudiantes acuden a la sala de sistemas, y se les provee un listado de sugerencias que les pueden brindar términos, explicaciones y algunos argumentos que les lleven a comprender el eje central de su tema de interés.

Es necesario que el estudiante pueda sustentar sus hipótesis con argumentos y que estén apoyados en teorías, conceptos y demostraciones. La búsqueda generalmente se da según su nivel, algunos parten de lo básico y pocos de ellos acuden a textos más técnicos o elaborados.

Así, es cómo podemos comenzar a aplicar en las clases en espacios que le permitan al estudiante apoyar su aprendizaje en otras herramientas, como los videos, revistas, juegos y laboratorios en línea, de esta manera sus argumentos se enriquecen.

Se les pidió registrar en sus bitácoras un pequeño escrito que diera cuenta de cómo lo leído puede explicar el fenómeno que es de interés.



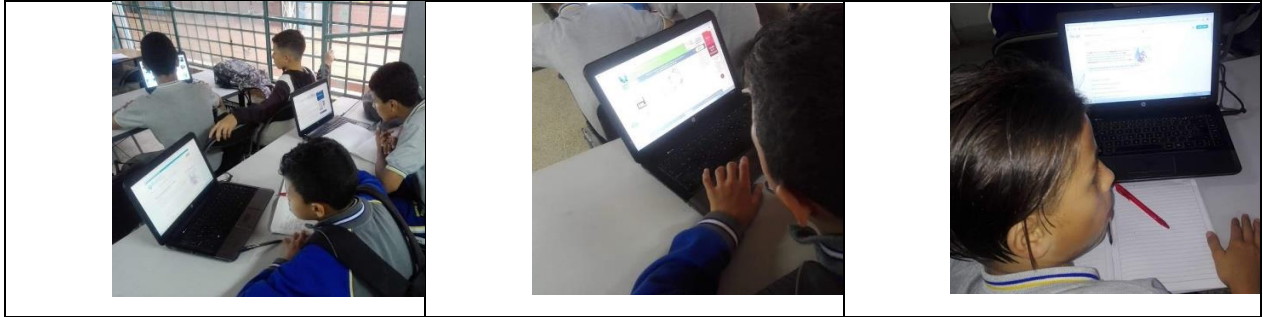


Ilustración 9. Estudiantes del grado octavo haciendo uso de la sala de sistemas realizando rastreo bibliográfico.

Algunos escritos que surgieron, fueron los siguientes:

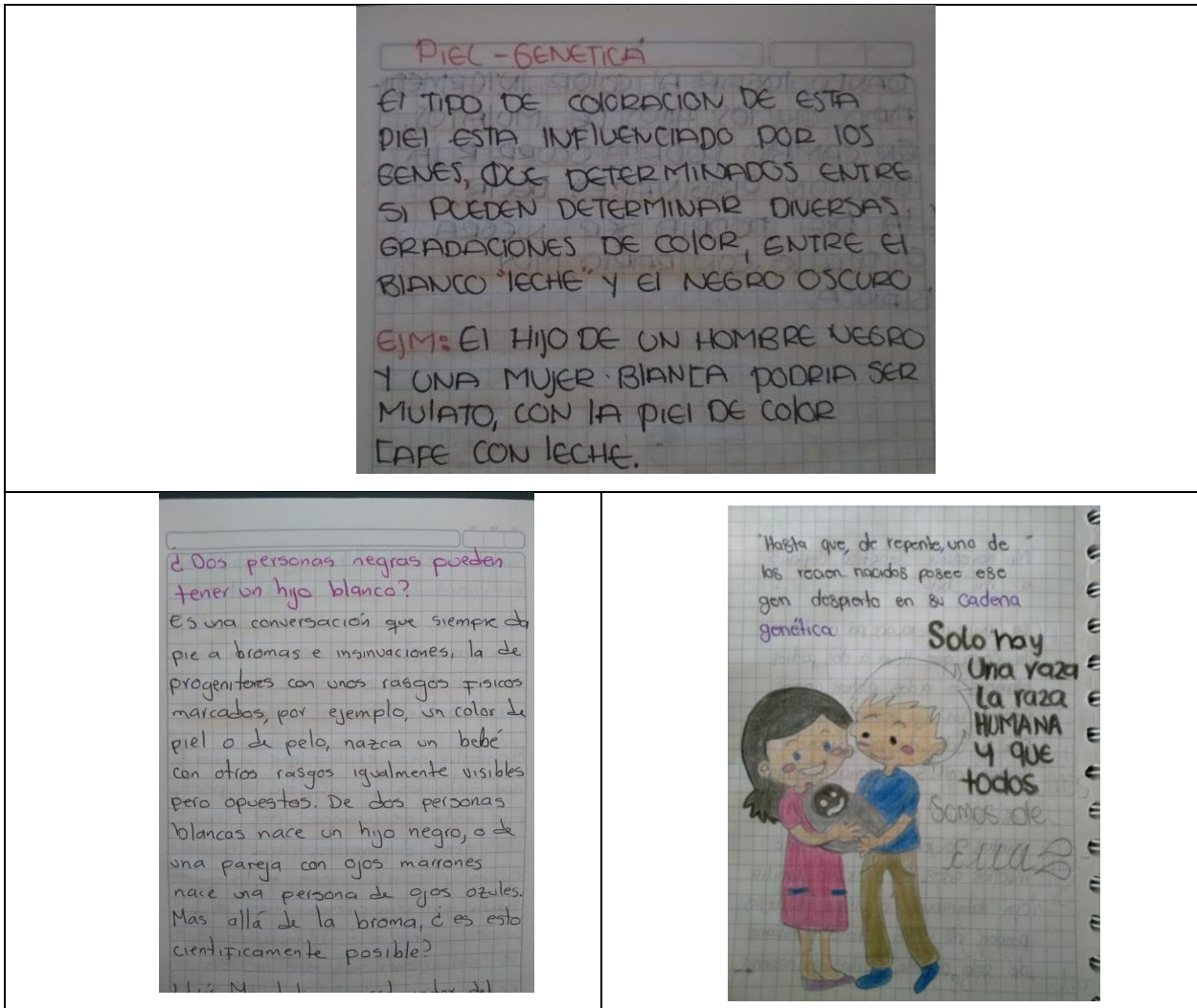


Ilustración 10. Escritos o registro de datos en las bitácoras

### Sesión C:

Esta sesión se centró en dos momentos, el primero de ellos escuchar por medio de la lectura sus avances, cómo están pensando los estudiantes en la situación planteada e identificar el vocabulario que están empleando, el segundo momento se da por medio de una clase magistral, en la cual se explican y aplican las dos primeras leyes de Mendel.

En este punto, es necesario resaltar la importancia de la historia para nuestro interés específico la de la genética, esta influye en la búsqueda de adquirir nuevos conocimientos, pues esto le permite al estudiante ver como la ciencia y el científico no son inalcanzables y que ellos pueden hacerla desde lo que son y les rodea.

Al escuchar a los estudiantes, se logra identificar el uso de términos o conceptos como rasgo, ADN, herencia genética, entre otros.

A continuación se anexa la clase magistral dada a los estudiantes del grado octavo:

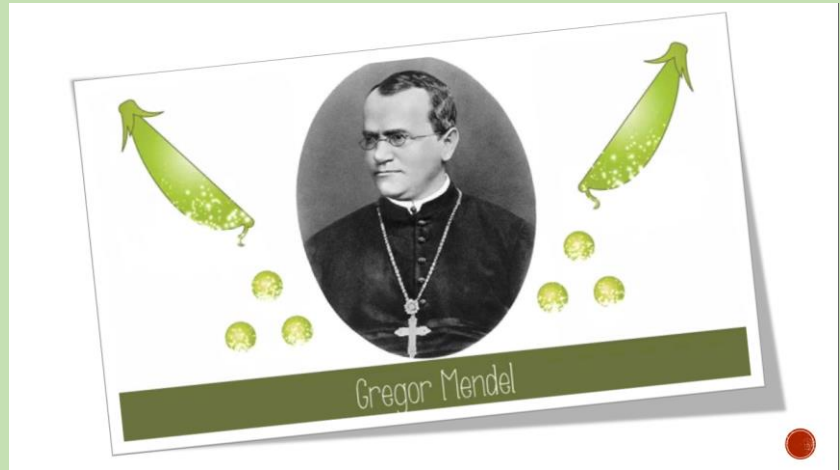
<p>Con el fin de hacer llamativa la clase, se le da un nombre tipo pregunta para despertar su interés.</p>	 <p>The slide features a dark grey rectangular box with the text '¿POR QUÉ SOY ASÍ?' in a large, bold, white serif font. Below this box, the text 'Docente: Mónica Díaz' is written in a smaller, black sans-serif font. To the right of the text is a red circular seal with a white border.</p>
--	---



<p>Realizamos un recuento de lo visto en clases previas.</p>	<div data-bbox="597 193 1414 653"> <h2 style="text-align: center;">PARA RECORDAR</h2>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1 • Pensamos en una situación de interés</li> <li>2 • Aprendemos a plantear preguntas</li> <li>3 • Planteamos una pregunta</li> <li>4 • Comenzamos a plantear posibles respuestas</li> <li>5 • Rastreo bibliográfico o búsqueda de información</li> </ol> </div>
<p>Es necesario que los estudiantes conozcan los términos que se abordaran, pues en caso de no recordar o no conocer alguno pueda recibir explicación o ayuda.</p>	<div data-bbox="597 741 1414 1203"> <h2 style="text-align: center;">¿QUE NECESITAMOS SABER?</h2> <p style="text-align: center;">Algunos términos tales como:</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Rasgos</li> <li>✓ ADN</li> <li>✓ Herencia</li> <li>✓ Homocigótico</li> <li>✓ Heterocigótico</li> <li>✓ Genotipo</li> <li>✓ Fenotipo</li> </ul> </div>
<p>Introducción a la clase retomando conocimientos previos acerca de la fecundación.</p>	

<p>Para que los estudiantes puedan relacionar el conjunto de términos o conceptos se les muestra un video con una duración máxima de 5 minutos.</p>	 <p><b>ADN Y HERENCIA</b></p> <p>Veamos el video</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=8wUZZ03qGz8">https://www.youtube.com/watch?v=8wUZZ03qGz8</a></p>
<p>Interactuar con los estudiantes es importante, por eso se les incluye en el discurso con preguntas como:</p> <p>¿Qué crees que signifique la palabra genética?</p> <p>¿Han escuchado algo acerca de Gregor Mendel?</p>	 <p><b>HABLEMOS DE GENÉTICA</b></p> <p>Significado de la palabra</p> <p>¿Quién es Gregor Johann Mendel?</p>

La clase se desarrolla, no como una lección que debe ser dictada, sino más bien contando una historia que capte la atención de los estudiantes y quieran escuchar.



Después de contextualizar a los estudiantes, se les menciona la palabra uniformidad. ¿Qué creen que quiere decir? Basada en sus respuestas comienzo la explicación de la ley #1.

## PRIMERA LEY: UNIFORMIDAD

### EJEMPLO



	<b>a</b>	<b>a</b>
<b>A</b>		
<b>A</b>		



Explicación de la ley #2 o ley de la segregación, basada con ejemplos que retoman la primera ley.

## SEGUNDA LEY: SEGREGACIÓN



### EJEMPLO



	<b>A</b>	<b>a</b>
<b>A</b>		
<b>a</b>		


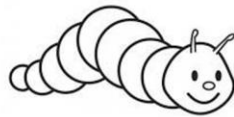


Para verificar como están aprendiendo, se realiza una actividad de aplicación de conocimientos.

### ACTIVIDAD GRUPAL:

4 personas por equipo

De acuerdo a la explicación de la primera ley descubre el FENOTIPO de la F1 del cruce de los siguientes organismos:

<p>Organismo 1</p>  <p>AA: Ojos grandes aa: puntos en el cuerpo</p>	<p>Organismo 2</p>  <p>aa: ojos pequeños RR: cuerpo sin puntos</p>
--	---





 **¿COMO SERÁ LA F1?**

**Dibuja el organismo!**

**COMPROBEMOS LA LEY 2!**



**Cruzamos dos descendientes de la F1**

**Dibuja el organismo!**

Se realiza la actividad en el tablero, con el fin de socializar y de esta manera puedan reforzar aquello que aún



<p>no ha quedado claro.</p>	
<p>Después de realizar la socialización se solicita a los estudiantes realizar una actividad evaluativa, y se les indica que la pretensión es identificar el uso y aplicación del lenguaje.</p>	

Ilustración 11. Aplicación de clase magistral

**Sesión D:**

Esta clase o momento de la investigación, reto a los estudiantes a inferir y proponer algunas posibles soluciones ante situaciones hipotéticas, además mi interés es verificar como están empleando el lenguaje, vocabulario que han ido conociendo y su forma de argumentar una respuesta.

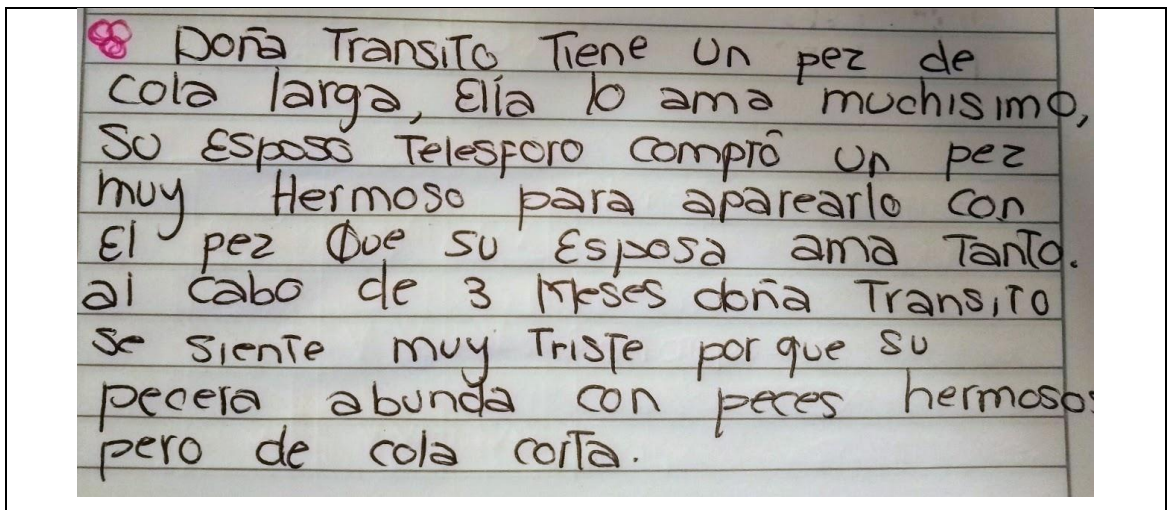
Las situaciones propuestas rezan lo siguiente:

- Situación #1

“Samanta, tiene un perro negro (Bb), su vecina también tiene una perra negra (Bb). Samanta, le ha pedido aparearlos porque quiere un perrito de su mascota “Arco”. ¿Hay alguna posibilidad de darle un perrito de un color diferente al del padre? Explique su respuesta.”

- Situación #2

“Doña Transito, tiene un pez de cola larga, ella lo ama muchísimo, su esposo Telesforo, compro un pez muy hermoso para aparearlo con el de su esposa. Al cabo de tres meses Doña Transito se siente muy triste porque su pecera, no está como ella esperaba, sino al contrario... abundan peces hermosos pero de cola corta. ¿Qué sucedió? Explique y demuestre.





♥ Samantha tiene un perro Negro<sup>Bb</sup>  
 Su vecina también tiene una  
 perra negra<sup>Bb</sup> Ella le ha pedido  
 aparearlos por que quiere un  
 perrito de su mascota "ARCO"  
 ◊ Hay alguna posibilidad de darle a  
 Samantha un perrito de otro color  
 diferente al negro ?

Ilustración 12. Situaciones para inferir.



Ilustración 13. Estudiantes del grado octavo infiriendo posibles soluciones a dos situaciones diferentes.

Los estudiantes, del grado octavo se dirigieron varias veces a preguntar si la manera de realizar los cuadros de Punnet era correcta, la idea es animarles a que busquen sus propias respuestas y conclusiones, para esto les pedía “*explícame que hiciste*” ellos comenzaban a indicar lo que pensaban y como habían organizado la información, después de esto era emocionante escucharles utilizar algunos términos que ya comprendían. Al observarlos y escucharlos es evidente que aunque conocen los términos y comprenden las situaciones y saben cómo manejar y aplicar la información que tienen se les dificulta escribir o argumentar la respuesta de forma oral. Sin embargo después de que ellos escucharan a los compañeros de sus equipos la gran mayoría logro poner en palabras las respuestas que obtuvieron al realizar los cruces.

A continuación se anexan algunas de las respuestas que los estudiantes de octavo proponen, allí interpretan datos cuantitativos, y expresan de manera cualitativa la respuesta o información que se les está pidiendo.

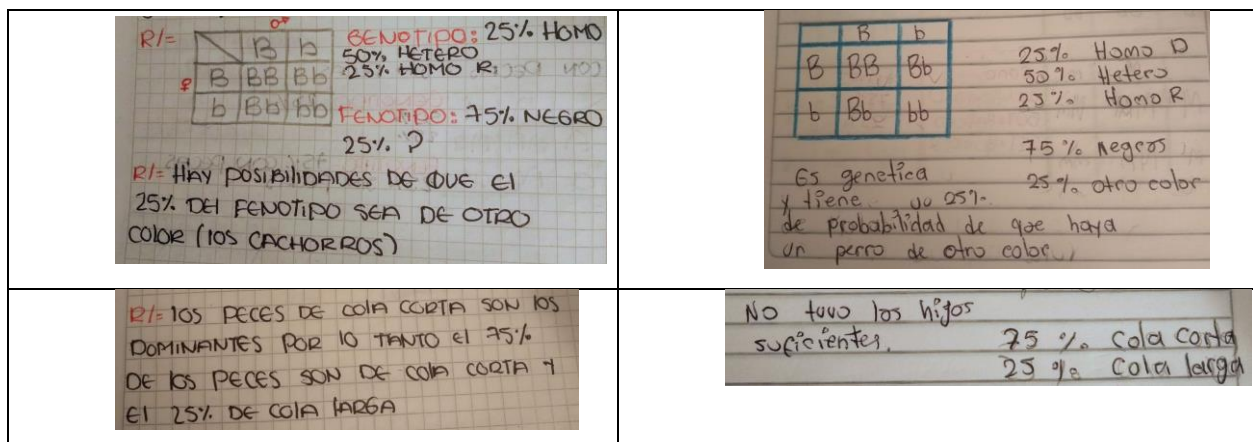


Ilustración 14. Demostración cuantitativa y respuestas cualitativas

### Sesión E:

En esta sesión, los estudiantes del grado octavo aplicaron los conocimientos hasta ahora aprendidos en un taller, la pretensión con el taller que es ellos pudieran determinar diferencias entre los conceptos de genotipo y fenotipo, homocigosis dominante o recesiva y heterocigosis, interpretar la información obtenida y relacionar todo el nuevo aprendizaje con su objeto de investigación.

Se anexa taller de aplicación de conocimiento

Con este taller los estudiantes del grado octavo, comienzan a finalizar la etapa de aprendizaje en investigación y de esta manera comenzar a escribir y hablar acerca de un tema específico, dando explicaciones y argumentando con sustento teórico y demostraciones.

Trabajo independiente:

Escribe una oración con cada uno de los siguientes términos, teniendo en cuenta las temáticas vistas.

\*RASGO O RASGOS \*ADN \*HERENCIA \*FENOTIPO


1. Tengo algunos Rasgos físicos similares a los de mi padre.
2. -> Comparto mi ADN con mis familiares
3. -> heredo mi color de piel de mi madre
4. -> El fenotipo de mi hermana es similar al de mi madre.

Aplica tus conocimientos adquiridos en la clase de hoy:

- a. Cruza en cuadro de punnett: Una manzana roja (RR) y una manzana verde (rr)  
Describe genotípicamente cómo será la F1: son heterocigotos dominantes

F1

	R	r
R	RR	Rr
r	Rr	rr

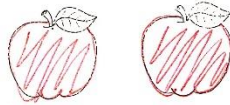


¿Cuál ley se demuestra? Explica tu respuesta.  
Ley de la uniformidad, todas son iguales a uno de los padres.

- b. Cruzando dos manzanas de la F1 (Rr) en un cuadro de punnett

Describe genotípicamente cómo será la F2:

Fenotipo de la F2:



	R	r
R	RR	Rr
r	Rr	rr

Ahojan Carmona  
Miles mafin  
Mateo Medina  
Catiche rodriguez  
Juan david chavarria.

Genotipo

75% - 25% HD  
- 50% Hetero  
25% H.R.



Trabajo independiente:

Escribe una oración con cada uno de los siguientes términos, teniendo en cuenta las temáticas vistas.


\*RASGO O RASGOS \*ADN \*HERENCIA \*FENOTIPO

1. El Padre Tiene los Rasgos Físicos
2. De mi Abuelo
3. El ADN De mi Abuela es Diferente
4. Al De mi Madre
5. mi madre Heredo los Ojos De
6. mi Abuelo
7. El fenotipo De mi Abuela es Ser
8. Muy Alta

Aplica tus conocimientos adquiridos en la clase de hoy:

a. Cruza en cuadro de punnett: Una manzana roja (RR) y una manzana verde (rr)  
Describe genotípicamente cómo será la F1:

Fenotipo de la F1:

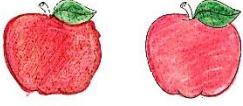


	R	R
Y	Rr	Rr
r	Rr	Rr

¿Cuál ley se demuestra? Explica tu respuesta

100% Rojas  
100% Hetero

b. Cruzando dos manzanas de la F1 (Rr) en un cuadro de punnett  
Describe genotípicamente cómo será la F2:  
Fenotipo de la F2:



	R	r
R	RR	Rr
r	Rr	rr

75% - Rojo

25% H.D.  
50% Heterocigotico  
25% Ho.R.  
Verde

Liseth Jaramillo  
Crisa Porras  
Carolina Maizo  
Deysi Gomez.

Ilustración 15. Talleres realizados aplicando el conocimiento adquirido

**Eje #4 Argumentación**

Sesión a:

Una de las razones por las cuales se plantea este trabajo de maestría, es la importancia de la IEA (Investigación Escolar en el Aula) para fortalecer la argumentación, pues es notable la falta de vocabulario, no solo para explicar fenómenos biológicos concernientes a su edad, sino acciones además para referirse a situaciones que acontecen diariamente en su entorno, por lo tanto sus ideas se quedan cortas o son difíciles de comprender.

Para la situación problema en el aula que fue propuesta desde sus propias vivencias los estudiantes del grado octavo realizaron la redacción de algunas de sus

conclusiones tipo artículo, pues su pretensión era ser leídos por otros utilizando un lenguaje claro y sencillo.

Se presentan a continuación algunos de los párrafos escritos por los estudiantes.



**¿Cuál es la razón por la cual un hijo nace con piel blanca si el padre y la madre son de piel negra?**

—

**¿Sabías que? Un hijo puede salir con un color de piel diferente al de sus padres**

—

**Esta pregunta de investigación busca abordar un fenómeno visto en la sociedad actual puesto que cada vez más hijos nacen con un color de piel diferente al de sus padres.**

—

**CONCLUSION**

En conclusión nuestra hipótesis era cierta puesto que el fenotipo es solo lo que podemos observar y el genotipo es todo lo que está codificado en los cromosomas lo que hace que hayan alteraciones y resultar un hijo con color de piel diferente.

Hipótesis: porque los padres pudieron haber tenido familia de piel diferente a la de ellos.

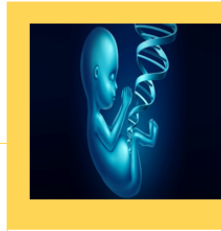
Nuestra hipótesis se apoya en la segunda ley de Mendel pues Según la interpretación actual, los dos alelos, que codifican para cada característica, son segregados durante la producción de gametos mediante una división celular meiótica. Esto significa que cada gameto va a contener un solo alelo para cada gen. Lo cual permite que los alelos materno y paterno se combinen en el descendiente, asegurando la variación.



Ilustración 16. Artículo a modo de conclusión presentado por el estudiante Miller Mopan del grado octavo.



¿SABIAS QUE CADA PARTE DE NUESTRO CUERPO, ESTAN DETERMINADOS POR NUESTROS GENES?



Liseth Jaramillo Romero.  
Luisa Fernanda Porras Marín.  
Deisy Tatiana Gómez Manco.  
Yherlin Carolina Mazo Lopez.

Por las leyes genéticas de Mendel, si ambos padres son negros, lo frecuente es nacer negros los hijos de los padres negros, pero cabe la posibilidad de nacer blanco si alguno de los ancestros de los padres ha sido blanco.

Esta situación la podemos explicar por la segunda ley de Mendel. "La segregación" puede reflejar características de nuestros ancestros, por lo que hace que un bebé pueda nacer con características distintas a las de sus padres.

Explicación:

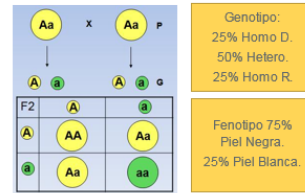
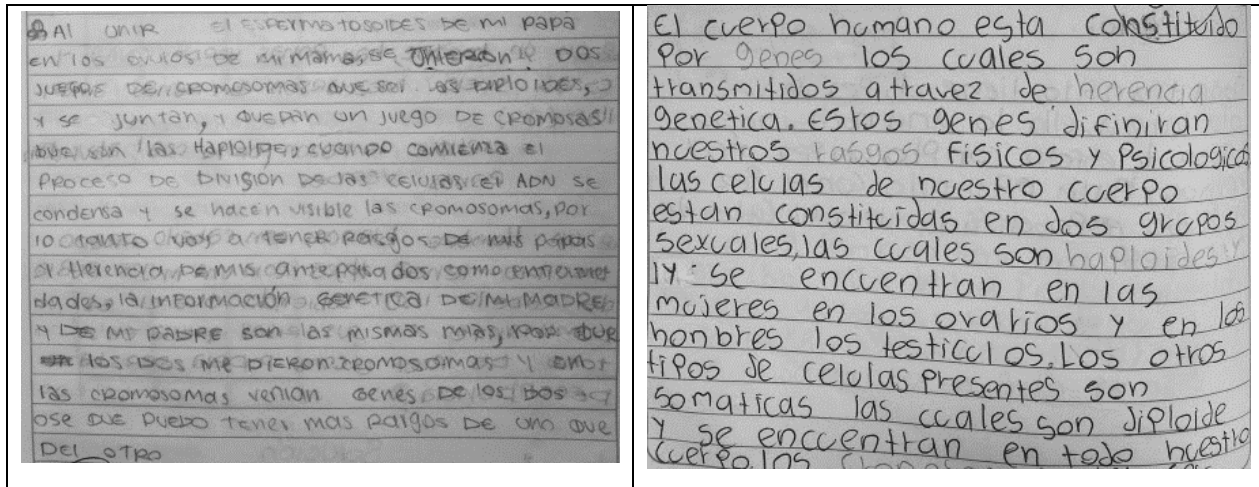


Ilustración 17. Artículo a modo de conclusión presentado por Liseth Jaramillo, Luisa Porras, Deisy Gomez y Carolina Mazo del grado octavo.

**Sesión b:**

Para finalizar el ciclo se les solicito a los estudiantes del grado octavo escribir un párrafo en el cual pudieran relacionar diferentes términos, cada uno de estos corresponde a las temáticas abordadas desde el inicio de la investigación hasta la realización del artículo.

Cabe resaltar que solo los estudiantes que entiendan el término y la relación entre conceptos podrán escribir un texto coherente.



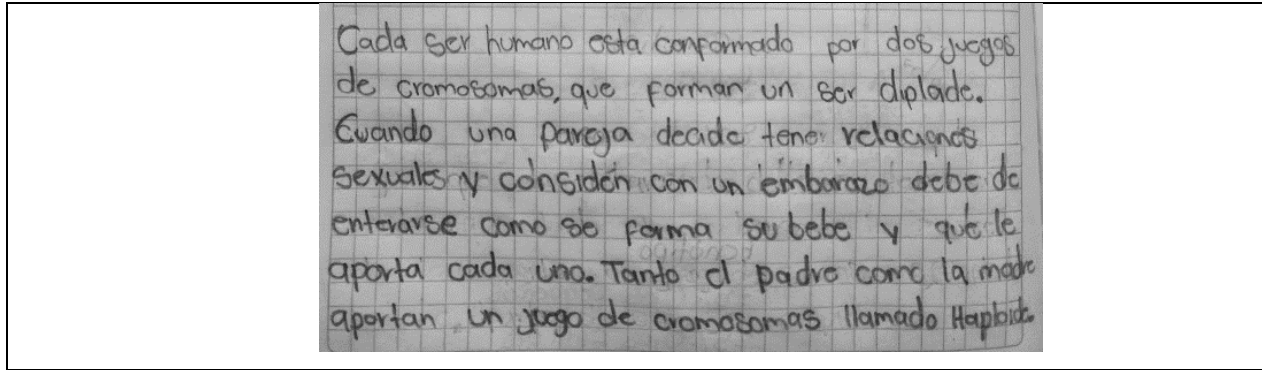



Ilustración 18. Algunos párrafos escritos por los estudiantes del grado octavo relacionando términos biológicos.


### 3.2.1 Análisis de cuestionario KPSI inicial para identificar conocimientos previos de los estudiantes del grupo focal

A continuación se presenta el cuestionario aplicado al grupo focal de 16 estudiantes del grado 8-6 de la IE Antonio Derka- Santo Domingo sede Santo Domingo.

**Instrumento 1**



*Cuestionario de indagación acerca de las ideas y conocimientos previos acerca de "Genética, y las características heredadas" y la forma en la cual argumentan relacionando esta temática con situaciones de la vida cotidiana.*



Lee con atención y responde teniendo en cuenta lo que conoces, si consideras necesario explicar algún término, hazlo en el recuadro correspondiente.

**Cuestionario KPSI: ¿Qué sé de Genética?**

**Categorías:**

1. No conozco el término o concepto
2. Es posible que sepa o haya escuchado algo acerca del término o concepto
3. Entiendo el término o concepto
4. Puedo explicar a un compañero el término o concepto y aplicarlo en una situación real

Termino o concepto	1	2	3	4	Observaciones
Rasgo					
ADN					
Base nitrogenada					
Cromatina					
Filial					
Leyes de Mendel					
Genética					

**Lee el siguiente caso y responde**

- Lucy, es una mujer alemana de piel blanca y ojos azules, su esposo es italiano y aunque su color de piel es blanco sus ojos son negros. Lucy y su esposo Massimiliano, pronto serán padres y se han imaginado muchas veces como podrían ser las características físicas de su bebé. Al cabo de 2 meses nace el bebé, pero Massimiliano está disgustado con Lucy, pues el bebé es de piel y ojos oscuros.

✓ ¿Cómo explicarías lo sucedido con este bebé? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ilustración 19. Cuestionario KPSI y estudio de caso.

Este tipo de cuestionario permite identificar las concepciones que tienen los estudiantes ante un tema de gran importancia como es “Genética”, además de permitir poder realizar un comparativo entre el punto de partida y como pueden crecer a partir de

la investigación escolar en el aula en cuanto esta temática, manejo de términos y aplicación a casos de la vida cotidiana.

Para comenzar con este análisis, primero se categoriza según las respuestas de los estudiantes ante los términos o conceptos que deben ser claros para dar explicación, tomar una posición crítica o argumentar ante un caso de la vida cotidiana o real.

### Cuestionario KPSI : ¿Qué sé de Genética?

#### Categorías:

1. No conozco el termino o concepto
2. Es posible que sepa o haya escuchado algo acerca del termino o concepto
3. Entiendo el termino o concepto
4. Puedo explicar a un compañero el termino o concepto y aplicarlo en una situación real

Termino o concepto	1	2	3	4	Observaciones
Rasgo	4	6	5	1	
ADN		1	10	4	Uno de los estudiantes no se identificó dentro de alguna de las categorías para el termino
Base nitrogenada	9	7			
Cromatina	3	8	5		
Filial	12	4			
Leyes de Mendel	13	1	2		
Genética		4	10	2	

Figura 1. Formulario KPSI en la etapa final

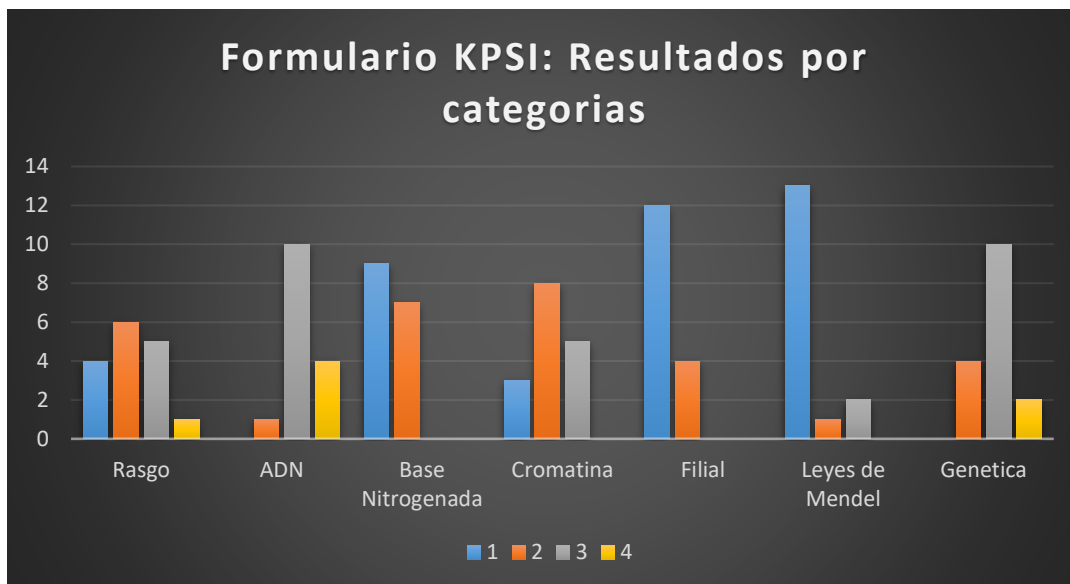


Figura 2. Formulario KPSI: Resultados por categorías

Este grafico nos permite identificar los términos que menos conocen los estudiantes siendo estas leyes de Mendel, filial y base nitrogenada.

En este formulario, en las observaciones algunos estudiantes expresaron la manera en la cual entendían un término o concepto de la siguiente manera:

Estudiante	Termino o concepto	Observación
Estudiante 11	ADN	<i>“Es el núcleo de la célula”</i>
	Genética	<i>“Es donde se puede determinar el ADN”</i>
Estudiante 13	Rasgo	<i>“Como es la persona, su color, sus ojos.”</i>
	ADN	<i>“El tipo de sangre de cada uno”</i>
	Cromatina	<i>“Creo que es algo que forma al bebé”</i>
	Genética	<i>“Es lo que hace diferente a otras personas”</i>
Estudiante 14	Rasgo	<i>“Como somos físicamente”</i>
	ADN	<i>“es lo que está adentro del núcleo”</i>
	Genética	<i>“Es lo que nos hace física y mentalmente”</i>

Figura 3. Tabla de datos de relación de términos

El \*\*estudiante 11, indica: *“el ADN es el núcleo de la célula”*. Es un acierto relacionar los términos ADN y núcleo, aunque no es correcta la afirmación que realiza. En este sentido el \*\*estudiante 14, realiza una afirmación correcta en comparación con el

estudiante 11, pero es parcializada pues esta no da cuenta de lo que es el ADN, el núcleo y su relación.

El termino o concepto “ADN”, es relacionado una vez más por los estudiantes 11 y 14 con otro de los conceptos, “Genética”, entendiendo que existe una estrecha relación, pero sin poder explicar esta, siendo consistente al indicar que la categoría para ambos términos es 3 (entiendo el término o concepto), aunque claramente los entienden, no logran establecer de forma correcta o acertada dicha relación.

Los estudiantes 13 y 14, indican que solo han escuchado el término, aunque claramente saben cómo emplear el término.

El segundo punto de análisis, es la postura y la forma en la cual los estudiantes argumentan ante una posible situación y como utilizan los conocimientos previos.

<b>Caso:</b>	
<p>Lucy, es una mujer alemana de piel blanca y ojos azules, su esposo es italiano y aunque su color de piel es blanco sus ojos son negros. Lucy y su esposo Massimiliano, pronto serán padres y se han imaginado muchas veces como podrían ser las características físicas de su bebé. Al cabo de 2 meses nace el bebé, pero Massimiliano esta disgustado con Lucy, pues el bebé es de piel y ojos oscuros.</p>	
<b>¿Cómo explicarías lo sucedido con este bebé?</b>	
<b>Estudiante</b>	<b>Respuesta</b>
<b>Estudiante 1</b>	<i>“Lucy, no tiene la culpa de que el bebé haya nacido así, pues tanto Massimiliano como ella aportaron información genética la cual determina los rasgos del bebé”</i>

<b>Estudiante 2</b>	<i>“Son los rasgos del ADN, posiblemente alguno tenía una familia de piel con sus ojos oscuros”</i>
<b>Estudiante 3</b>	<i>“Pudo suceder que Lucy y Massimiliano tengan en su registro del ADN un familiar de piel y ojos oscuros, puede ser un familiar muy cercano como abuelo, papá, mamá, etc”</i>
<b>Estudiante 4</b>	<i>“Es muy probable que alguno de los dos padres tengan o hayan tenido algún familiar con estos rasgos característicos, porque no necesariamente es una infidelidad”</i>
<b>Estudiante 5</b>	<i>“Porque de pronto un abuelo o bisabuelo sea de color oscuro”</i>
<b>Estudiante 6</b>	<i>“Como los dos padres aportaron información genética, y al aportar los dos información genética, los dos aportaron partes de ellos para un determinado color de ojos y piel”</i>
<b>Estudiante 7</b>	<i>“Tiene que ver con el ADN. puede que los abuelos de Lucy y Massimiliano tenga este tipo de piel y de ojos”</i>
<b>Estudiante 8</b>	<i>“Esto podría suceder porque uno de los abuelos del bebe es de piel oscura, tendría que ver con el ADN”</i>
<b>Estudiante 9</b>	<i>“Supongo que él bebe nació de piel blanca y ojos oscuros ya que los padres tienen ADN diferente y la bebe salio con rasgos de (ADN) de los dos, ojos oscuros del padre y piel blanca de la madre”</i>
<b>Estudiante 10</b>	<i>“Yo digo que de todas maneras es su bebito y él no tiene la culpa de haber nacido con esas características, pienso que su padre lo debe querer como es, por que el nació del fruto del amor”</i>
<b>Estudiante 11</b>	<i>“El bebé, si es hijo de Massimiliano, solo que de pronto son rasgos que quedan en el ADN, por ejemplo salió con estos rasgos de algún familiar, de alguno de los padres. Ejemplo: bisabuelos, tatarabuelos”</i>
<b>Estudiante12</b>	<i>“Algunos de los dos debe tener ADN de los antepasados de los dos debe tener el ADN de una persona oscura”</i>

<b>Estudiante 13</b>	<i>“Por los genes de algún familiar, por esto nace así, no precisamente tiene que ser bebe de otro, por esto Massimiliano no se debe enojar con Lucy, por que nace por que otro familiar es así.”</i>
Estudiante 14	<i>“Por medio de la genética, cada persona almacena genes de sus antepasados, puede que el padre, la madre, el abuelo, la abuela de cualquiera de los dos haya tenido un familiar de piel y ojos oscuros”</i>
Estudiante 15	<i>“Es que las pruebas solo son 99% y no son tan positivas y todos los rasgos tienen que salir al papá y pudo haber salido al abuelo o a la familia no siempre se parece a los padres”</i>
Estudiante 16	<i>“Los antecedentes genéticos de Lucy apuntan que sus antepasados eran morenos o quizá eran los antepasados de Massimiliano”</i>

Figura 4. Tabla de datos: Respuestas al caso propuesto en el cuestionario

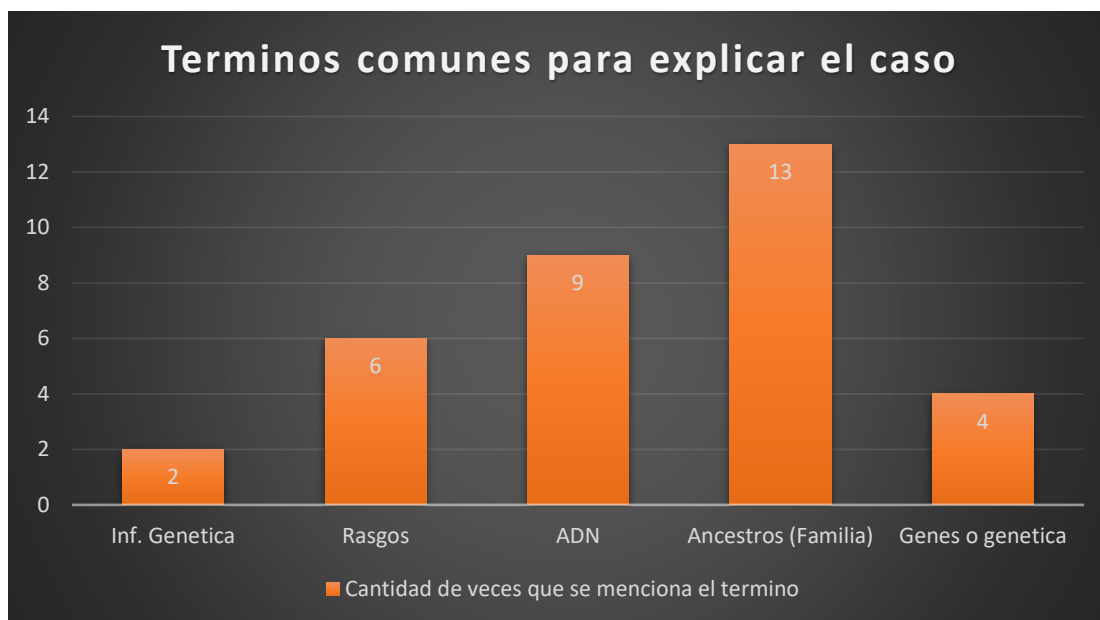


Figura 5. Cantidad de veces que un estudiante menciona un término o concepto

De acuerdo con los términos utilizados por los estudiantes para dar explicación al caso, la palabra ancestros, que también incluye familia o miembros (abuelo, bisabuelos, entre otros) se menciona 13 veces, suele ir relacionada en su forma de expresión para

explicar la situación planteada con el concepto ADN, esta se menciona 9 veces. Así, podría decirse que utilizan como recurso para explicar el caso estos términos o conceptos que ellos mismos categorizan en nivel de “entendimiento”. Al leer cada una de las explicaciones, se visibiliza una situación continua en las aulas, o sea, el uso de términos, que aunque no sepan su significado o no tengan aun los conocimientos complementarios dichos términos o conceptos suelen ser usados en el sentido o dirección correcta.

En este sentido, lo observado en las respuestas del caso organizadas en la tabla de datos del numeral 5, son consecuentes con la manera en la cual explican el caso propuesto. Los términos desconocidos y que así lo categorizan (Leyes de Mendel, Filial y base nitrogenada) necesariamente requieren uso de cuadros de Punnet, análisis de gráficos y comprensión de procesos como síntesis de proteínas y expresión de genes. Así, este contraste entre los términos de la tabla #1 y la #2, permite identificar la información y conocimientos que aún no poseen los estudiantes para dar una explicación convincente y más cercana a temáticas y casos relacionados con “Genética humana”

### **3.2.2 Análisis de cuestionario KPSI al finalizar el ciclo didáctico para contrastar habilidades críticas y argumentativas iniciales y finales de los estudiantes del grupo focal**

Al finalizar el ciclo didáctico con los estudiantes del grado octavo, se aplicó nuevamente el instrumento #1, de esta manera se puede medir de qué forma han comprendido o no los términos, los conceptos y además como argumentan o sustentan un caso particular.

Cabe resaltar que el grupo focal inicial era de 16 estudiantes, al finalizar la etapa del ciclo didáctico se habían retirado 3 estudiantes, pues una de las características de la población es precisamente la deserción.

Para realizar el contraste entre las concepciones iniciales y finales es necesario analizar como entienden o comprenden los estudiantes del grado octavo después de haber participado en el ciclo, para esto se realiza nuevamente categorización de sus respuestas.



### Cuestionario KPSI : ¿Qué sé de Genética?

**Categorías:**

- 5. No conozco el termino o concepto
- 6. Es posible que sepa o haya escuchado algo acerca del termino o concepto
- 7. Entiendo el termino o concepto
- 8. Puedo explicar a un compañero el termino o concepto y aplicarlo en una situación real

Termino o concepto	1	2	3	4	Observaciones
Rasgo		1	8	4	
ADN		1	6	6	
Base nitrogenada	3	9	1		
Cromatina	4	3	6		
Filial	2	5	3	3	
Leyes de Mendel	1		6	6	
Genética			9	4	

Figura 6. Datos por categorías obtenidas del formulario KPSI al finalizar el ciclo didáctico.

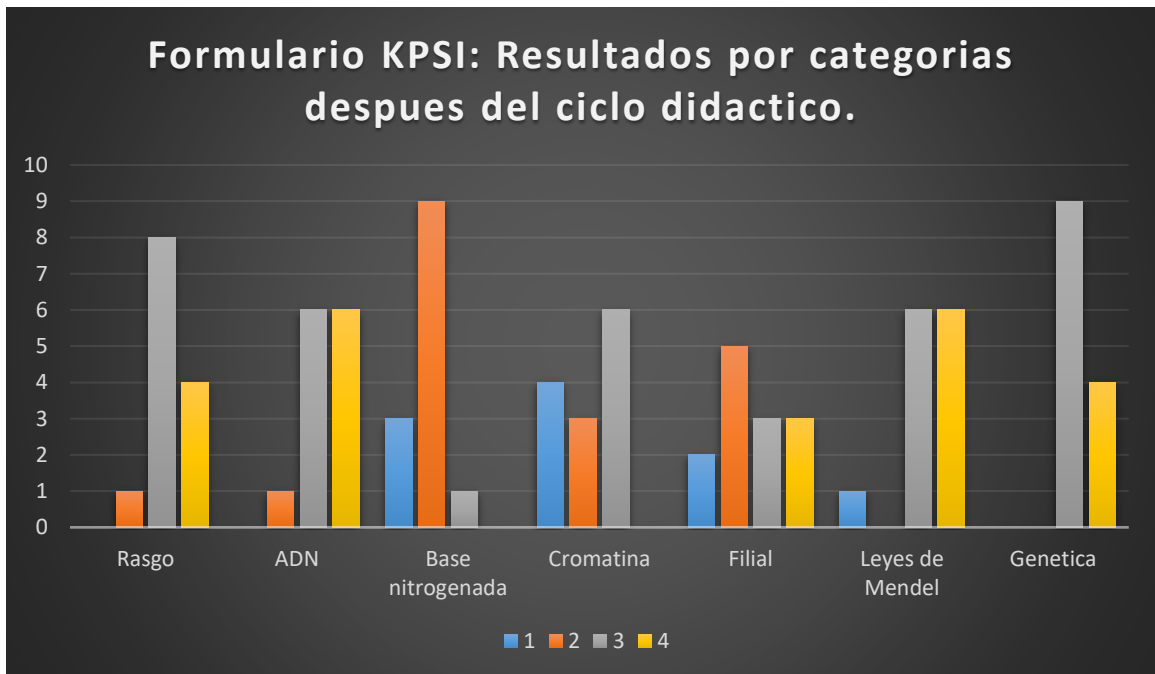


Figura 7. Corresponde a los datos obtenidos en la tabla 1 que arroja datos al finalizar el ciclo.

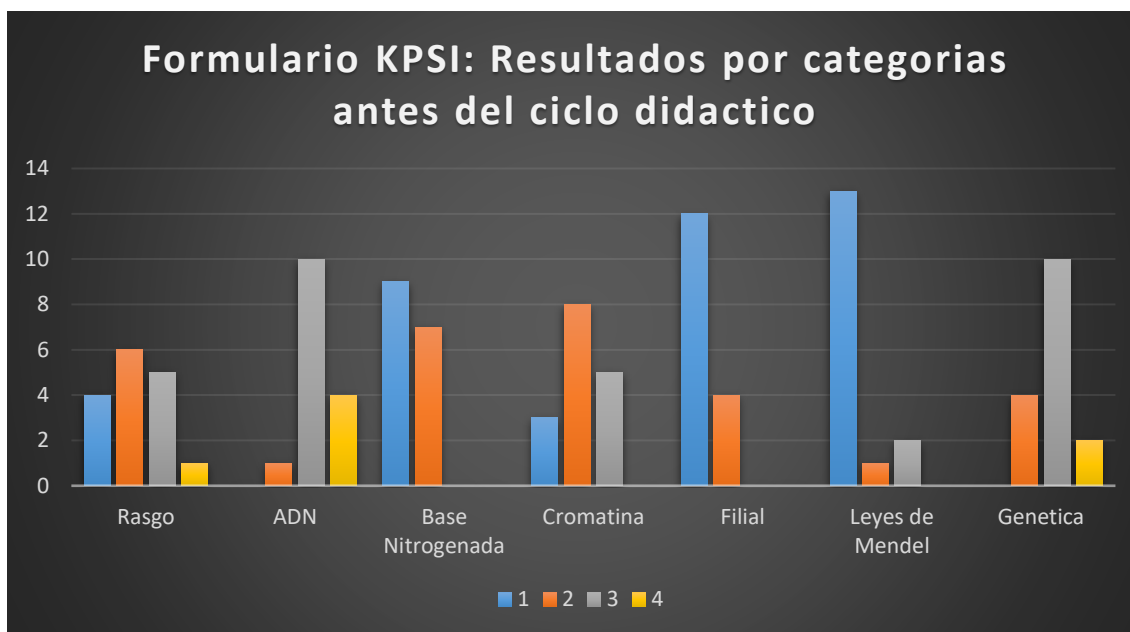


Figura 8. Corresponde a los datos obtenidos al aplicar el formulario KPSI antes de iniciar el ciclo didáctico.

La tabla #1, nos muestra las categorías en las cuales se ubican los estudiantes con respecto a un término o concepto después de haber participado del desarrollo y aplicación del ciclo didáctico. En esta tabla podemos observar como la columna azul, que corresponde a la categoría 1 ha ido desapareciendo, en relación a la tabla #2 que daba cuenta de las condiciones o conocimientos iniciales de los estudiantes y en contraste la columna amarilla, que corresponde a la categoría 4 va tomando mayor presencia al realizar la misma observación entre tablas.

Esto quiere decir, que los estudiantes han comenzado a conocer términos que hacen parte del vocabulario o lenguaje científico escolar, aún desconocen en su mayoría términos tales como base nitrogenada o cromatina, pero indican entender, explicar y estar en la capacidad de aplicar términos o conceptos como rasgo, ADN, genética y leyes de Mendel.

En relación a las observaciones que podían realizar los estudiantes, en su mayoría omitieron realizar alguna de ellas, a continuación se discrimina aquellos estudiantes que realizaron alguna de estas.

Estudiante	Termino o concepto	Observación
Estudiante 2	Filial	“Lo que heredamos de nuestros padres”
Estudiante 7	<b>Rasgo</b>	<b>“Es una característica física”</b>
Estudiante 8	Filial	“No lo recuerdo en el momento”

Figura 9. Datos de relación e términos.

El estudiante 2, indica que el término “filial” es “*lo que heredamos de nuestros padres*”, al abordar al estudiante y pedirle explicación a acerca de la concepción que tiene de dicho termino, logra dar a entender que si conoce el concepto, sabe que él es la filial 1 de sus padres, pero no logra encontrar la manera de expresar de manera correcta que filial es el vínculo que existe entre una generación y otra.

En contraste con el estudiante 2, el estudiante 8 manifiesta con respecto al termino filial, no recordar, en sus palabras “*No lo recuerdo en el momento*”, sin embargo al analizar la aplicación de sus conocimientos en el caso problema utiliza la abreviación “F1” para referirse a la descendencia de dos líneas puras, demostrando con esto que aunque no es consciente de lo que significa puede identificar donde hay o existen vínculos.

El segundo punto de análisis, es la forma en la cual los estudiantes argumentan una situación problema o un caso hipotético después de haber realizado investigación en el aula entorno a este.

#### Caso

Lucy, es una mujer alemana de piel blanca y ojos azules, su esposo es italiano y aunque su color de piel es blanco sus ojos son negros. Lucy y su esposo Massimiliano, pronto serán padres y se han imaginado muchas veces como podrían ser las características físicas de su bebé. Al cabo de 2 meses nace él bebé, pero Massimiliano esta disgustado con Lucy, pues él bebé es de piel y ojos oscuros.

<b>¿Cómo explicarías lo sucedido con este bebé?</b>	
Estudiante	Respuesta
Estudiante 1*	<p><b>“Puede ser que tanto Lucy como Massimiliano hayan tenido antepasados de piel negra, por lo tanto el bebé heredo esta característica física; es decir, el bebé está dentro del 25% de descendientes con piel negra”</b></p> <p>Lee el siguiente caso y responde</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lucy, es una mujer alemana de piel blanca y ojos azules, su esposo es italiano y aunque su color de piel es blanco sus ojos son negros. Lucy y su esposo Massimiliano, pronto serán padres y se han imaginado muchas veces como podrían ser las características físicas de su bebé. Al cabo de 2 meses nace el bebé, pero Massimiliano esta disgustado con Lucy, pues el bebé es de piel y ojos oscuros.</li> </ul> <p>¿Cómo explicarías lo sucedido con este bebé? Puede ser que tanto Lucy como Massimiliano hayan tenido antepasados de piel negra, por tanto el bebé heredo esta característica física, es decir el bebé está dentro del 25% de descendientes con piel negra.</p>
Estudiante 2	<p><b>“Podría ser un rasgo de algún pariente lejano o de algún antepasado ya que toda esta información se guarda en nuestro ADN, quien está en el núcleo de nuestras células ya que son las que nos componen”</b></p>
Estudiante 3*	<p><b>“El ADN de la madre o del padre tiene la posibilidad de tener en su genética un familiar de piel oscura, él bebe hace parte del 25% de la población de piel oscura haciendo parte de la filial 2.”</b></p> <p>Lee el siguiente caso y responde</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lucy, es una mujer alemana de piel blanca y ojos azules, su esposo es italiano y aunque su color de piel es blanco sus ojos son negros. Lucy y su esposo Massimiliano, pronto serán padres y se han imaginado muchas veces como podrían ser las características físicas de su bebé. Al cabo de 2 meses nace el bebé, pero Massimiliano esta disgustado con Lucy, pues el bebé es de piel y ojos oscuros.</li> </ul> <p>¿Cómo explicarías lo sucedido con este bebé? El ADN de la madre o padre tiene la posibilidad de tener en su genética un familiar de piel oscura, haciendo que el bebé haga parte del 25% de la población de piel oscura haciendo parte de la filial 2.</p>
Estudiante 4*	<p><b>“Lo que paso es que alguno de los dos tengan familiares con tales características, no necesariamente ha sido una infidelidad”</b></p> <p>Lee el siguiente caso y responde</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lucy, es una mujer alemana de piel blanca y ojos azules, su esposo es italiano y aunque su color de piel es blanco sus ojos son negros. Lucy y su esposo Massimiliano, pronto serán padres y se han imaginado muchas veces como podrían ser las características físicas de su bebé. Al cabo de 2 meses nace el bebé, pero Massimiliano esta disgustado con Lucy, pues el bebé es de piel y ojos oscuros.</li> </ul> <p>¿Cómo explicarías lo sucedido con este bebé? Lo que paso es que alguno de los dos tengan familiares con tales características, no necesariamente ha sido una infidelidad.</p>
Estudiante 5*	<p><b>“Puede ser que algún ancestro de uno de los padres hubiese sido de piel oscura”</b></p>

<p>Estudiante 6</p>	<p><b>Desierto de la IE</b></p>
<p>Estudiante 7*</p>	<p><b>“Esa situación se puede explicar por la ley de Mendel. Puede que Lucy, en sus antepasados tenga un familiar de piel oscura y ojos oscuros”</b></p>
<p>Estudiante 8*</p>	<p><b>“Es posible que algunos antepasados hayan tenido este color de piel”</b></p> <p>Lee el siguiente caso y responde</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lucy, es una mujer alemana de piel blanca y ojos azules, su esposo es italiano y aunque su color de piel es blanco sus ojos son negros. Lucy y su esposo Massimiliano, pronto serán padres y se han imaginado muchas veces como podrían ser las características físicas de su bebé. Al cabo de 2 meses nace el bebé, pero Massimiliano está disgustado con Lucy, pues el bebé es de piel y ojos oscuros.</li> </ul> <p>¿Cómo explicarías lo sucedido con este bebé? <u>Es posible que algunos antepasados hayan tenido este color de piel</u></p>
<p>Estudiante 9</p>	<p><b>“Pienso que de pronto alguno de sus antepasados (padre de Lucy o el padre de Massimiliano) fueron de color oscuro o con las características del bebé”</b></p>

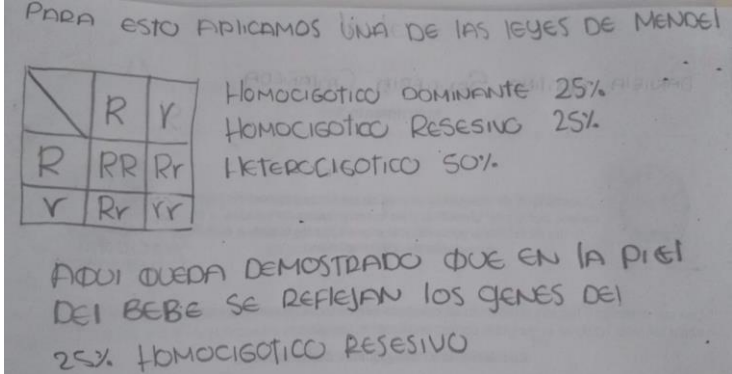
Estudiante 10	<p><b>“Puede ser que un pariente cercano de Lucy que haya sido de piel. Massimiliano, es dominante en los ojos, por eso salieron oscuros”</b></p>
Estudiante 11*	<p><b>“Posiblemente algún familiar de alguno de los padres es de color negra por lo tanto no quiere decir que este niño no sea su hijo, debe entender que puede ser por los genes familiares de ancestros”</b></p> 
Estudiante 12	<p><b>“Puede ser que alguno de los dos tiene familia de color oscuro y los ojos el papá tiene los ojos oscuros”</b></p>
Estudiante 13	<p><b>“Es posible que algún familiar en un pasado, fue como él bebe y con base a esto él bebe hereda sus rasgos”</b></p>
Estudiante 14	<p><b>“Puede ser que un pariente cercano de Lucy que haya sido de piel. Massimiliano es dominante en los ojos, por esto salieron oscuros y un gen dominante de Lucy que tenía oculto se lo heredo a su hijo y este haciendo de ojos oscuros y de piel”</b></p>
Estudiante 15	<p><b>Deserto de la IE</b></p>
Estudiante 16	<p><b>Deserto de la IE</b></p>

Figura 10. Explicación de caso

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede identificar los siguientes términos semejantes para explicar la situación.

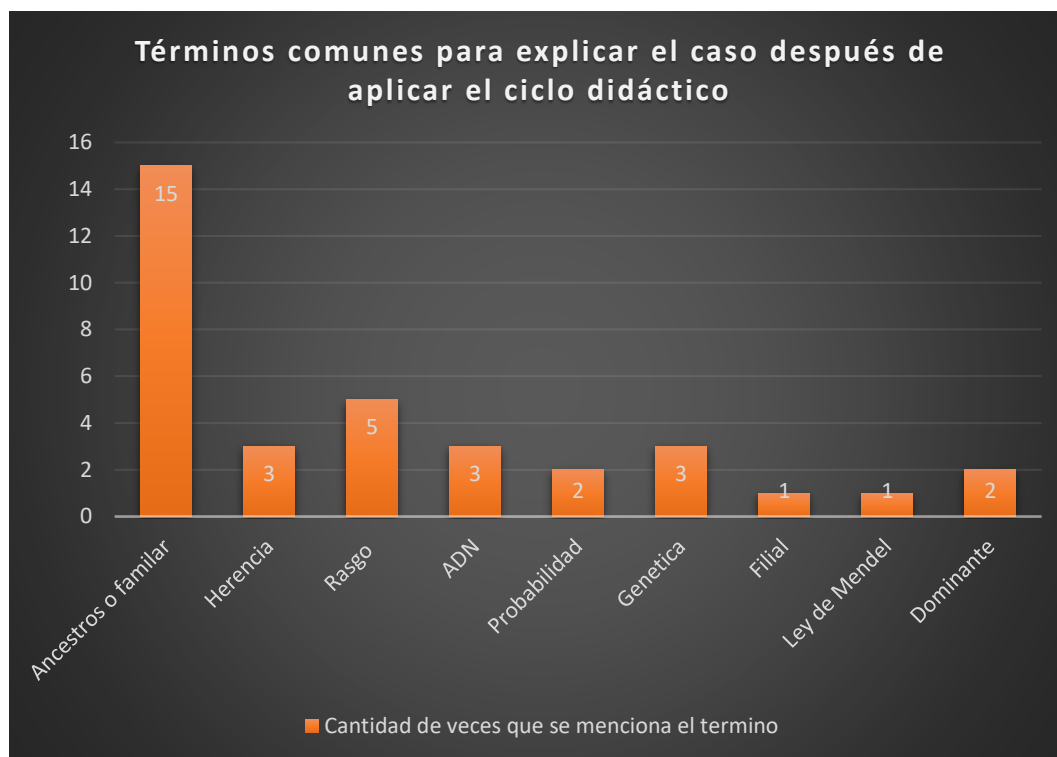


Figura 11. Términos comunes para explicar el caso después de aplicar el ciclo didáctico

De acuerdo con los términos utilizados por los estudiantes del grupo focal, perteneciente al grado octavo, logran dar cuenta en la mayoría de su entendimiento y comprensión de la importancia de la herencia genética, aunque esta palabra solo se menciona en 3 respuestas, esto se puede inferir de la manera en la cual utilizan los términos “ancestro, familia, pariente o antepasado”, además logran relacionar que los rasgos o las características físicas de esos parientes pueden verse reflejadas en las nuevas generaciones.

Aunque palabras, términos o conceptos como filial, Ley de Mendel y dominante se mencionan pocas veces, su utilización da cuenta de cómo los estudiantes han comenzado a ganar fluidez en el lenguaje científico escolar, además de que la manera y el contexto en el cual lo usan es correcta. En este mismo sentido en la tabla de datos se encuentra la palabra “probabilidad”, esta no se menciona literal en las respuestas pero ellos utilizan el porcentaje para explicar la respuesta ante el caso mencionado.

En el primer cuestionario, o sea en la aplicación del instrumento 1, las respuestas de los estudiantes se limitaron a respuestas cualitativas, mientras que en la aplicación dos, después de haber realizado el ciclo didáctico, siete estudiantes (Estudiantes 1,3,4,5,7,8,11) lograron demostrar sus respuestas aplicando cuadros de Punnet, utilizando la terminología propia de la primera y segunda ley de Mendel, logrando así argumentar su respuesta no solo a nivel cualitativo sino cuantitativo.

Los estudiantes 9,10,13 y 14, logran defender su postura desde la explicación cualitativa, y aunque intentan demostrar su respuesta por medio de cuadros de Punnet, no lograron realizarlos de la manera correcta, pues esta no da cuenta de lo que dice en su argumento.

Por su parte los estudiantes 2 y 12, se limitaron a la respuesta de argumentación cualitativa, no realizaron ningún tipo de demostración. Esto podría estar relacionado a lo que ambos mencionaron con respecto a la categorización inicial, pues ambos indican que conocen el término pero no se ubican en la categoría de poder explicar o aplicar el término en una situación real.



## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 Conclusiones

En la Institución Educativa Antonio Derka- Santo Domingo se ha comenzado a pensar la investigación escolar como una estrategia de aprendizaje. Actualmente la IE cuenta con un comité de investigación escolar, desde allí las maestras que lo conformamos hemos realizado propuestas como cartillas a modo de guía y foros que permiten a otros maestros acercarse a la investigación, no solo como una herramienta que le permite al docente entender y proponer en la comunidad, sino además como una estrategia metodológica para desarrollar diferentes temáticas abordadas desde los intereses de los estudiantes.

Reflexionar la practica escolar anteponiendo la investigación de aula como estrategia permite estructurar el quehacer pedagógico. Nuestra práctica docente no tiene sentido si perdemos de vista nuestra propia motivación para entrar al aula e interactuar con los estudiantes, replantear lo que somos como maestros, necesariamente se refleja en todo aquello que hacemos dentro del aula, escuchar atentamente, identificar los detalles y permitir que el estudiante explore permite el trabajo del docente como guía y al estudiante ser protagonista de sus procesos de aprendizaje.

La motivación fue clave desde el inicio hasta el final, pues de ella dependía el querer participar y más aún permanecer a lo largo del ciclo. Al hablar de motivación, es importante tener en cuenta que debe ser recíproca, mi forma de invitar y hablar de investigación despertó intereses y curiosidades en los estudiantes, cada día preguntaban, decoraron sus bitácoras pues amaban mostrarlas, leerlas y escribir en ellas, proponían posibles respuestas y hasta generaron discusiones entre ellos defendiendo una idea.

Los estudiantes del grado octavo mejoraron su lenguaje científico escolar. Para iniciar la aplicación del ciclo didáctico se identificaron algunas falencias en la utilización apropiada de algunos términos o conceptos que corresponden a los DBA que debe

poseer un estudiante de grado octavo, necesarios para poder abordar las temáticas que según los lineamientos curriculares corresponden a ese grado de escolaridad. Al finalizar el ciclo los estudiantes demostraron capacidad para explicar fenómenos y casos utilizando nuevos términos o conceptos y aplicando de forma correcta aquellos que conocían previamente.

Desde el área de ciencias naturales, específicamente en mis clases con octavo seis, se abordaron temáticas de “genética”, utilizando la investigación en el aula como estrategia de enseñanza- aprendizaje. Para desarrollar el ciclo didáctico se contó con la participación consentida de 16 estudiantes conformando grupo focal como muestra de control; ante las actividades iniciales de motivación que se desarrollaron con dicho grupo, los demás estudiantes del grado octavo decidieron participar activamente y por voluntad propia, pues se sintieron motivados y cautivados.

Los estudiantes han comenzado a plantear diferentes interrogantes, que apuntan a “preguntas de investigación”. Podría decir que uno de los obstáculos más grandes para realizar investigación escolar es el tipo de preguntas que generan los estudiantes, pues muchas de ellas suelen apuntar al “sí o no”, otras tantas cuyas respuestas son cerradas o totalizadoras. Después de dedicar el tiempo necesario para construir con ellos una pregunta de investigación que partiera de lo que ellos querían saber, aprender y descubrir, han comenzado a plantear otros problemas, repensar situaciones globales, pero aún más importante, aprendieron a escuchar y enriquecer los procesos con sus compañeros por medio de la socialización.

La investigación dentro del aula le permite al estudiante apropiarse de términos y conceptos, estos enriquecen su fluidez y fortalece la comunicación entre pares. Una de las habilidades necesarias para desarrollar competencias científicas como la comunicación de resultados es la argumentación, necesariamente el estudiante de grado octavo debe estar en la capacidad de comprender casos en los cuales se requiera el uso de términos, en este caso de “Genética”, de lo contrario no podría estar en la capacidad

de explicar fenómenos, siendo esta última también una competencia del área de las ciencias naturales.

## 4.2 Recomendaciones

Despertar y potenciar la curiosidad de los estudiantes es la base para que quieran aprender lo que les queremos enseñar. Solemos llegar al aula con temáticas que hacen parte de los lineamientos y estándares establecidos por el MEN y que deben estar en concordancia con la malla curricular y el plan de área, en este punto es de vital importancia, la relevancia que cada tema, termino y concepto llevada al aula toma, depende de la manera en la cual lo presentemos, por eso se hace necesario no solo una planeación en la cual se incluyan procesos investigativos, sino una planeación estructurada teniendo en cuenta al estudiante como principal actor de su proceso.

Es necesario, comprender que la mejor manera de llevar la investigación al aula es desde lo que implica un sujeto activo, con esto me refiero a un estudiante activo, que asuma retos, que tenga diferentes tareas, proyectos a realizar o problemas que resolver, para desarrollar habilidades científicas se requiere hacer ciencia, pensar en la ciencia y manera de hacerlo es por medio de la curiosidad y el hacer por hacer para poder comenzar a lograrlo.

Contar con un espacio especial, que cuente con ayudas visuales, manuales y tecnológicas, sería un herramienta de apoyo a los procesos de investigación, esto facilitaría un mejor ambiente de socialización para escuchar mejor, tener como exponer con diferentes recursos que permitan potenciar otras habilidades que tienden a desarrollar habilidades artísticas, como divulgación por medio de la pintura, el dibujo o el diseño de un plegable o hasta de una presentación bien pensada en algún editor de texto.

Implementar los semilleros de investigación escolar desde los planes de área, entendiendo que no solo le incumbe al área de ciencias naturales, sino que la

investigación se puede realizar desde cualquier área y desde la transversalidad y la interdisciplinariedad

## 5. REFERENCIAS

- Arrieta Urbiña, C.A.; Alian Vides, J.C. & Ruiz Vargas, S., S (2017). El aprender haciendo como una estrategia de aprendizaje en las ciencias Naturales. Corporación Universitaria del Caribe. Sincelejo.
- Balcazar, F. (2003). Investigación acción participativa (iap): Aspectos conceptuales y dificultades de implementación. *Fundamentos en humanidades*, 59-77.
- Bermúdez Carvajal, A (2018). Investigación cualitativa y transformación. Cartilla primaria y secundaria. Alcaldía de Medellín. MOVA.
- Colombia Aprende. (2004). Escuela Nueva. Colombia aprende: [www.colombiaprende.edu.co/html/mediateca/1607/article-89130.html](http://www.colombiaprende.edu.co/html/mediateca/1607/article-89130.html)
- Educacion, M. d. (1998). Colombia Aprende. Recuperado el Octubre de 2017, de <http://aprende.colombiaprende.edu.co/>
- González, N., Zerpa, M. L., Gutiérrez, D., & Pirela, C. (2007). La investigación educativa en el hacer docente. *Laurus, Revista de Educación*, 279- 309.
- Isabel Gorritz, A. R. (1995). Investigación en el aula: Desarrollo del proceso constructivista en el aula universitaria. Sevilla, España.
- Jorba y San martí (1994). Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua. Propuestas didácticas para el área de ciencias naturales y matemáticas. Barcelona
- Mejía, L. S., Abril, J. G., & Martínez, A. G. (2013). La Argumentación En La Enseñanza De Las Ciencias. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 11-28.
- Ministerio de Educación Nacional (2011). Enfoque de Competencias en la Educación: del conocimiento al uso y apropiación. Tomado de <http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-275791.html>.
- Moreira, M. A. (11 de 09 de 2000). Aprendizaje Significativo Crítico. Porto Alegre, Brasil.
- Ocaña, A. O. (2013). Modelos Pedagógicos Y Teorías Del Aprendizaje.
- Osicka, R., & Maria Gimenez, M. B. (s.f.). La investigación en el aula: La construcción del conocimiento en y desde la práctica pedagógica. Quitilipi , Quitilipi - Chaco, Argentina.
- Ospina, J. (2006). La motivación, motor del aprendizaje. *Revista Ciencias de la Salud*, 158- 160.

- Palmero, M., Moreira, M. A., & Sahelices, C. (2004). *Aprendizaje Significativo: Interacción Personal, Progresividad Y Lenguaje*. Burgos, España.
- Restrepo, B. (2009). *Investigación de Aula: Formas y Actores*. *Revista Educación y Pedagogía*, 103- 112.
- Sarda, A., & Sanmartí, N. (s.f.). *Enseñar A Argumentar Científicamente: Un Reto De Las Clases De Ciencias*. Barcelona, España.
- Tapia, J. (s.f.). *Motivar para el aprendizaje: Teoría y aprendizaje*. España: Colección *Innova Proyecto Editorial: EDEBE*.
- UNESCO (2012). *Los jóvenes y las competencias: Trabajar con la educación*. Paris, Francia. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
- Villarini, A. (2004). *Teoría Y Pedagogía Del Pensamiento Crítico*. *Perspectivas Psicológicas*, 35-42.

**VITA**

Mónica Xiomara Díaz Valencia, nació en Medellín municipio del departamento de Antioquia el 24 de febrero de 1984, allí ha vivido toda su vida. En esta misma ciudad está ubicada la Universidad de Antioquia, allí estudio licenciatura en educación básica con énfasis en ciencias naturales y educación ambiental, egreso en el año 2011 y desde entonces se desempeña como docente del ciencias naturales en grados de la básica secundaria. Desde el 2015 está vinculada al municipio de Medellín