



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

**Propuesta de Enseñanza para el Aula e  
Implementación de Estrategias Didácticas  
para el Aprendizaje de Genética para  
estudiantes de Grado Noveno de la Institución  
Educativa “Juan María Céspedes” de Tuluá –  
Valle del Cauca**

**Francy Yamilet Correa Ordoñez**

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ingeniería y Administración  
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales  
Palmira, 2017



# **Propuesta de Enseñanza para el Aula e Implementación de Estrategias Didácticas para el Aprendizaje de Genética para estudiantes de Grado Noveno de la Institución Educativa “Juan María Céspedes” de Tuluá – Valle del Cauca**

**Francy Yamilet Correa Ordoñez**

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de: **Magister en Enseñanza de  
las Ciencias Exactas y Naturales**

Director

Ph.D Jaime E. Muñoz Florez.

Línea de Investigación: Enseñanza e historia

Grupo de Investigación: Diversidad biológica

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ingeniería y Administración

Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Palmira, 2017



## ***Dedicatoria***

*A mi madre, por estar siempre conmigo, dispuesta a ayudarme.*

*A mis maravillosas e inmejorables hijas Ana Carolina e Isabela, por estar siempre a mi lado y ser mi inspiración.*

*A mis hermanos José Santiago y Jorge Eliecer, por su amor.*

*A todas las personas que de una u otra forma me acompañaron durante este proceso.*



## **Agradecimientos**

- A Jehová Dios, por acompañarme siempre y mostrarme el camino para poder culminar con éxitos esta nueva etapa en mi vida,
- A mi familia, por saber que siempre puedo contar con ellos.
- A mi profesora Nelly de González, de la I.E. Rosa Virginia, que me enseñó mis primeras letras en primero de primaria(q.e.p.d.)
- A la Universidad Nacional, que con su equipo de docentes han ayudado en mi formación profesional, tanto en mi pregrado y ahora en mi posgrado.
- A mis compañeros, a mis estudiantes y a todas las personas que me colaboraron durante el proceso.





## Resumen

El presente trabajo se realizó con estudiantes de grado noveno de la I.E. Juan María Céspedes del sector urbano, entidad con carácter oficial de la ciudad de Tuluá-Valle del Cauca (Colombia). A través de esta propuesta didáctica se busca permitir la apropiación e interpretación de las Leyes de Mendel y sus conceptos básicos; poder realizar cruces para obtener la generación F1 y F2 y obtener los genotipos y fenotipos de una población de individuos.

Durante el trabajo se diseñó, implementó y evaluó una secuencia didáctica a la que se llamó “Mendel’s toys” (donde se incluye objetos físicos, juegos, lecturas, videos, actividades de aprendizaje activo entre otros).

En el trabajo se utilizaron dos grupos conformados por 32 estudiantes cada uno; el grupo control (C) y el grupo al que se le aplicó la metodología (M), antes de desarrollar la propuesta se realizó la misma evaluación inicial a ambos grupos, se realizaron todas las actividades programadas en la secuencia didáctica “Mendel’s toys” encontrándose que el capital académico con que venían en este tema era muy similar, al finalizar la propuesta se realizó la misma evaluación que se hizo al inicio.

En la prueba diagnóstica no hubo diferencia significativa entre el grupo C y M, los conocimientos previos eran del 14% aproximadamente. El conocimiento previo de los estudiantes era diferente en los temas tratados. En la prueba final hubo diferencias entre el grupo C y M, en este último avanzó un 10% comparado con el grupo C y se presentó diferencia significativa entre estudiantes.

**Palabras claves:** Leyes de Mendel, secuencia didáctica, objetos físicos, aprendizaje activo.

## Abstract

The present task was done with ninth grade students of I.E. Juan Maria Cespedes from urban sector, entity with official character of the city of Tuluá-Valle del Cauca (Colombia). Through this didactic proposal, the goal is to sought to allow the appropriation and interpretation of the Mendel Laws and its basics concepts; to be able to make a combination to achieve the creation F1 and F2 and to obtain the genotypes and phenotypes of a population of individuals.

During the task, it was designed, implemented and assessed a didactic sequence that was called “Mendel’s Toys” (where it was included physical objects, games, lectures, videos, active learning activities, among others)

During the job, two groups of 32 students each were made. The control C group and the group which methodology was applied to (M), before the proposal was developed, the same evaluation was made to both groups, all the scheduled activities were performed in the didactic sequence “Mendel’s Toys” finding that the academic capital of both groups were similar, at the end of the proposal, the same evaluation that was made at the beginning was done again.

The evaluation shows that there was not a significant difference between group C and M, the previous knowledge was approximately of 14%. The student previous knowledge was different in the subjects discussed. In the final test, there was a difference between group C and M, in this last one, it was an advance of 10% compared with group C and a significant difference was noticed between students.

**Key words.** Mendel Laws, didactic sequence, physical objects, active learning

# Contenido

	<b>Pág.</b>
<b>1. Problema de Investigación.....</b>	<b>3</b>
1.1 Planteamiento del problema .....	3
1.2 Formulación del problema .....	5
1.3 Sistematización del problema.....	5
1.4 Justificación .....	6
1.5 Objetivos.....	6
1.5.1 Objetivo general .....	6
1.5.2 Objetivos específicos.....	7
<b>2. Marco referencial.....</b>	<b>9</b>
2.1 Marco teórico .....	9
2.1.1 Las secuencias didácticas.....	9
2.1.2 El Aprendizaje .....	11
2.1.3 El aprendizaje activo .....	13
2.1.4 El aprendizaje significativo.....	15
2.1.5 El juego y el aprendizaje.....	17
2.1.6 La genética Mendeliana y la educación. ....	18
2.2 Marco disciplinar .....	21
2.2.1 Concepto.....	21
2.2.2 Objetivo .....	21
2.2.3 Etapas .....	22
2.2.4 Consideraciones.....	23
2.3 Población a la que va dirigida .....	24
<b>3. Diseño metodológico.....</b>	<b>27</b>
3.1 Tipo de investigación .....	27
3.2 Enfoque .....	27
3.3 Fuentes y técnicas de información. ....	27
<b>4. Resultados y Análisis .....</b>	<b>31</b>
4.1 Propuesta de la secuencia Didáctica.....	31
4.2 Implementación de la secuencia Didáctica .....	34
4.3 Prueba Diagnóstica .....	34
4.4 Prueba Final .....	37
4.5 Comparación prueba diagnóstica con prueba final.....	40
<b>5. Conclusiones y Recomendaciones .....</b>	<b>47</b>
5.1 Conclusiones .....	47
5.2 Recomendaciones .....	48
<b>6. Bibliografía.....</b>	<b>49</b>

## Lista de figuras

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Teoría del aprendizaje significativo.....	15
Figura 2: Prueba diagnóstica en Grupo C y M con promedio de notas .....	37
Figura 3. Prueba final grupo C y M, con promedio de calificaciones. ....	40
Figura 4. valoración por Preguntas.....	43

## Lista de tablas

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Características de las secuencias didácticas.....	10
Tabla 2. Prueba: Diagnóstica (D) .....	34
Tabla 3. Medias entre grupo M y C .....	35
Tabla 4. Medias entre preguntas.....	36
Tabla 5. Prueba final (F) .....	37
Tabla 6. Evaluación final entre grupos .....	38
Tabla 7. Evaluación final – entre preguntas .....	39
Tabla 8 . Comparaciones entre pruebas, grupos y preguntas .....	41
Tabla 9. Comparación entre grupo M y C .....	41
Tabla 10. Comparación entre preguntas .....	42



## **Introducción**

Cada especialidad que existe en el mundo, tiene sus propias misiones y la educación no puede ser la excepción. Para cumplir con lo anterior, “la educación debe estructurarse en torno a cuatro aprendizajes fundamentales que en el transcurso de la vida serán para cada persona, los pilares del conocimiento: aprender a conocer, es decir, adquirir los instrumentos de la comprensión; aprender a hacer, para poder influir sobre el propio entorno; aprender a vivir juntos, para participar y cooperar con los demás en todas las actividades humanas; y por último, aprender a ser, un proceso fundamental que recoge elementos de los tres anteriores. Por supuesto, estas cuatro vías del saber convergen en una sola, ya que hay entre ellas múltiples puntos de contacto, coincidencia e intercambio” (Delors 1996).

Según estudios realizados en Costarrica “Se encuentran serias dificultades en lo que se refiere a los métodos de enseñanza utilizados y no se encuentran técnicas creativas en el desarrollo de la genética clásica, además estiman necesario el uso de variedad de técnicas para impartir las clases” (Chavarría et al 2012). De igual forma estudios realizados en España “Una gran cantidad de científicos han investigado sobre los conocimientos que jóvenes y adultos poseen sobre la genética y los resultados han mostrado que el conocimiento relacionados con esos temas resulta insuficiente y/o incorrecta. Por lo tanto, es necesario adoptar en las instituciones educativas variadas estrategias metodológicas respecto al tradicional modelo de enseñanza-aprendizaje de transmisión-recepción” (Argento 2013).

La siguiente investigación pretende diseñar de manera pedagógica e integral una secuencia didáctica con elementos físicos y teóricos en leyes mendelianas que sirva como herramienta de aprendizaje en estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa

“Juan María Céspedes” de Tuluá – Valle del Cauca, que fortalezca su formación integral mediante la indagación aplicada de carácter interpretativo descriptivo.

De igual manera, el desarrollo de una secuencia didáctica en leyes mendelianas, permitirá mejorar la calidad de los procesos de enseñanza – aprendizaje, fortalecer las condiciones cognitivas de los estudiantes y optimizar el desarrollo de habilidades y competencias de la población objeto de estudio.



# **1. Problema de Investigación**

## **1.1 Planteamiento del problema**

Dentro del plan sectorial del Ministerio de Educación Nacional (2010-2014) “Educación de calidad, el camino para la prosperidad” 2010 -2014, se planteó como base primordial el mejoramiento de la calidad educativa en todos los niveles, desde la primera infancia hasta la superior, afianzando las condiciones de aprendizaje en establecimientos educativos, centrándose en el mejoramiento de las competencias básicas de los estudiantes. Bajo este contexto, se creó el Programa Todos a Aprender (PTA) con el objeto de transformar la calidad de la educación colombiana mejorando los distintos aprendizajes de los estudiantes; dicho programa invirtió cerca de \$300.000 millones entre 2012 y 2014, beneficiando a 3.000 establecimientos educativos en 52 entidades territoriales certificadas, 70.000 docentes y 2'300.000 estudiantes”.

Sin embargo, se siguen presentando ciertas dificultades en el comportamiento y la disposición para el aprendizaje de los estudiantes, no sólo dentro del contexto del aprendizaje en genética para estudiantes de noveno grado, sino en otras áreas, cuyos efectos son el resultado de múltiples variables que abarcan desde sus condiciones socio-económicas hasta aquellas de carácter afectivo dentro del contexto diario en el que viven.

Surge entonces la necesidad de implementar estrategias, programas y metodologías que permitan la participación activa e interacción de los actores dentro del proceso enseñanza – aprendizaje que potencialicen las habilidades de los estudiantes de manera integral, que afiancen sus competencias cognitivas, socio culturales, comunicativas y afectivas que les permitan construir una mejor realidad.

De igual manera, en la Institución Educativa “Juan María Céspedes” de Tuluá – Valle del Cauca, al comenzar el año escolar 2016 se llevó a cabo la introducción de nuevo personal administrativo y docente de donde se derivaron nuevas inquietudes sobre cómo mejorar el rendimiento de los estudiantes dado el bajo desempeño en las pruebas saber, razón por la cual, fue necesario revisar el plan de área existente.

Durante el proceso de enseñanza – aprendizaje de la genética para el grado noveno, los docentes logran compartir distintas experiencias en la interacción con los estudiantes, de las cuales surgen ciertas inquietudes dentro de varios contextos, que evidencian otras problemáticas como: el desinterés del cuerpo estudiantil por la metodología formal y tradicional que se aplica en la institución, la preocupación constante de los pocos alcances del estudiante evidenciado en pruebas institucionales y nacionales, la dificultad de comprender conceptualización y temáticas referentes a la genética, la poca atención hacia el área objeto de estudio demostrado por la desidia actitudinal y motivacional hacia los temas, descontextualización de los referentes teóricos de la genética en relación a metodologías de enseñanza más actualizadas, entre otras particularidades, evidenciando una errada concepción del rendimiento académico como lo expone Gallego et. Al (2010), al indicar que en muchas ocasiones se piensa que si el estudiante no logra los estándares de éxito académico, obedece a su carencia de capacidad intelectual, al desinterés y poca dedicación hacia el estudiante haciéndolo responsable directo en conjunto con su familia o contextos social de dicho fracaso, y muy pocas veces se pone en duda la metodología de enseñanza que se le brinda.

Bajo estas concepciones, como alternativa ante dichas problemáticas, en el año electivo 2016 se realizó una implementación de secuencias didácticas de las asignaturas como habilidades para que los estudiantes tuvieran un mejor desarrollo de las áreas científicas, y las demás asignaturas, por lo cual, se considera de vital importancia llevar a cabo metodologías apropiadas conforme a los estatutos educativos para que los estudiantes puedan interpretar de una manera más clara y concisa la interacción y relación entre los conceptos y las leyes en las que se basa la genética mendeliana. De igual manera, permitirá

al docente implementar en el aula, propuestas que generen ambientes de enseñanza aprendizaje, que sirvan de herramientas dentro de este proceso, como una estrategia pedagógica, tal como lo sugiere la adopción e implementación de una secuencia didáctica, que incluya objetos físicos y algunas actividades de aprendizaje activo, buscando que el estudiante se apropie del conocimiento de la genética básica, y de esta manera se puedan obtener mejores resultados en la comprensión de los temas y en los desempeños en las pruebas.

## **1.2 Formulación del problema**

¿Cómo la secuencia didáctica con la utilización de propuestas metodológicas que involucran diseño y utilización de objetos físicos pueden contribuir a un mejor entendimiento de los conceptos básicos y la interpretación de las leyes de Mendel en estudiantes de grado noveno de la I.E. Juan María Céspedes de Tuluá-Valle del Cauca?.

## **1.3 Sistematización del problema**

- ¿Cómo estructurar una secuencia didáctica para la enseñanza de la genética Mendeliana haciendo uso juegos, objetos físicos y actividades de aprendizaje activo que propicien el aprendizaje significativo?
- ¿Cuáles deben ser las etapas para implementar una secuencia didáctica para la enseñanza de la genética Mendeliana?
- ¿Cuál es el impacto de implementar una secuencia didáctica en el aprendizaje de las leyes de Mendel?

## **1.4 Justificación**

Las secuencias didácticas permiten la orientación y facilitan el desarrollo de manera práctica de los conocimientos, se concibe como una propuesta flexible que puede y debe adaptarse a la realidad concreta dentro de los contextos académicos, permitiendo cierta susceptibilidad en distintos grados de estructuración dentro del proceso enseñanza – aprendizaje con el objetivo de evitar que se improvise constantemente y se llegue a la dispersión del conocimiento, afianzando un proceso reflexivo de manera integral que involucra a estudiantes, docentes, contenidos y contextos. De igual manera, constituye una herramienta vital para analizar, investigar y ejercer de manera óptima y adecuada la práctica educativa, la cual permite organizar y sistematizar los contenidos académicos y las distintas actividades que se requieren dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje de las leyes mendelianas, integrando los contenidos a través de un quehacer interdisciplinario, trabajo individual, trabajo colectivo y cooperación para el logro de objetivos.

Bajo esta concepción, esta investigación pretende diseñar y determinar el impacto y alcance de una secuencia didáctica que permita la interpretación de conceptos básicos de las leyes de Mendel en estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa “Juan María Céspedes” de Tuluá – Valle del Cauca, a través de juegos, objetos y otras actividades de aprendizaje que ponga en manifiesto y afiancen las habilidades, destrezas y competencias de los estudiantes en la búsqueda del conocimiento de manera eficiente y práctica.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo general**

Implementar una secuencia didáctica para analizar su impacto en la interpretación de conceptos básicos de las leyes de Mendel en estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa “Juan María Céspedes” de Tuluá – Valle del Cauca.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

- Proponer una secuencia didáctica para la enseñanza de la genética Mendeliana mediante el uso de juegos, objetos físicos y actividades de aprendizaje activo que propicien el aprendizaje significativo.
  
- Implementar una secuencia didáctica para la enseñanza de la genética Mendeliana
  
- Evaluar el impacto de la secuencia didáctica en el aprendizaje de las leyes de Mendel



## **2. Marco referencial**

### **2.1 Marco teórico**

Según el Ministerio de Educación Nacional (2015), para alcanzar una educación con altos índices de calidad que forme ciudadanos éticos, responsables, conscientes, de buena convivencia y que cumplan a cabalidad lo establecido por las leyes, es necesario generar modelos y metodologías educativas que propendan por la sana y efectiva competitividad generando oportunidades de progreso y sentido incluyente. Por ello, sugiere que las instituciones educativas se comprometan hacer partícipes a la sociedad en general.

Según Zabalza (2004), las instituciones de educación superior deben adaptarse a los profundos cambios que la globalización ejerce sobre todo tipo de entidades. La mentalidad de los alumnos ha cambiado, las exigencias del entorno son diversas y para afrontarlas se debe contar con las herramientas o competencias necesarias que permitan proponer soluciones a las diferentes problemáticas.

#### **2.1.1 Las secuencias didácticas.**

Se definen como *“las sucesivas actividades que tienen como fin enseñar un contenido educativo. Ésta se caracteriza por ser una continuidad no aditiva, sino interrelacionada, estructurada progresivamente de manera tal que una actividad complementa y amplía la actividad anterior y por la evaluación se proyecta a la siguiente, siempre orientada a la competencia a lograr.”* (Benejan, 2000).

Patton (2008), a su vez habla de un modelo que mira la evaluación curricular desde la utilidad de la misma y adopta otros diseños de modelo en el proceso, favoreciendo el juicio de valor y señalando que la evaluación debe ser juzgada por y desde la utilidad que esta ofrece en su desarrollo.

Bajo la percepción socio formativa, las secuencias didácticas se consolidan bajo la concepción de que el aprendizaje se logra fundamentalmente basados en problemáticas que permitan la generación de retos y conlleven a estructurar de manera profunda el conocimiento (Díaz, 2000). De hecho, dentro de sus características más sobresalientes están:

**Tabla 1. Características de las secuencias didácticas.**

<b>ENFOQUE</b>	<b>PEDAGOGÍA PROBLÈMICA</b>	<b>SOCIOFORMATIVA</b>
Quién determina el problema	Docente	Docente y estudiantes en retroalimentación.
Naturaleza del problema	Cualquier problema que conlleve a un mayor conocimiento e implique análisis, contrastación, etc.	Depende del contexto (social, laboral, profesional, ambiental-ecológico).
Finalidad en el abordaje del problema	Construir conocimiento y formar actitudes y valores.	Realizar un proyecto para actuar en el contexto y así servir para la formación de las competencias.

Fuente: S.Tobón, J.H.Pimienta y J.A. García F. Secuencias didácticas. Aprendizaje y evaluación de competencias. 2010.



### **2.1.2 El Aprendizaje**

Son muchas las concepciones que distintos autores dan al concepto de aprendizaje, una de las más integrales es la realizada por Knowles et. Al. (2001), ya que aborda el aprendizaje desde distintas perspectivas evidenciando su sentido de acuerdo a como se asuma, de esta forma, el aprendizaje como producto, teniendo como connotación principal en el resultado final, es decir, en el desenlace de la experiencia, desde la concepción como proceso, expresa lo que sucede durante la experiencia en el alcance de un producto y finalmente, como función, establece todo aquello que da relevancia a los aspectos críticos durante el aprendizaje como la capacidad de retención, motivación y transferencia de conocimientos que facilitan y permiten la adaptación y cambio de la conducta humana.

Sin embargo, el aprendizaje no debe asumirse como un concepto exclusivo de pedagogos, maestros o profesionales afines a la educación, debido a que todos los individuos, como parte de un colectivo social, hacen parte de un sistema organizativo de retroalimentación donde se enseña y se aprende unos con otros (Gallego y Ongallo, 2003), dicha condición la evidencian situaciones como cuando se realiza alguna presentación en público rindiendo informes, lanzando un producto, etc., cuando se asume un nuevo puesto de trabajo, cuando se requiere información a otros sin importar de qué índole, cuando se piden aclaraciones o se brindan, entre otras múltiples circunstancias que demarcan todos los entornos dentro del desarrollo individual y colectivo del hombre.

Al constituir un elemento transversal dentro del desarrollo de los individuos, el aprendizaje cuenta con ciertas características para el alcance óptimo de su funcionalidad y eficiencia, reconociendo los siguientes:

- El aprendizaje exige de la presencia de un objeto y objetivos de conocimiento, tanto como de un individuo que cuente con la disposición de querer conocerlo mediante una motivación, bien sea intrínseca o extrínseca (Tarpy, 2000), pero que le ofrezca e invite a la participación activa para incorporar el contenido, ya que la disposición para hacerlo es determinante.

- Se requiere de un esfuerzo mental que permita al sujeto acercarse y reconocer el objeto de estudio que le permita observarlo, estudiarlo, analizarlo, sintetizarlo y entenderlo contando con eficientes condiciones del entorno donde se lleve a cabo (Alto, 2000).
  
- Se debe brindar el tiempo suficiente para cada actividad que se incluya en el aprendizaje (Alto 2000).
  
- Una de las condiciones más relevantes, es el respetar el ritmo y estilo cognitivo del estudiante, sujetos a considerar el tipo de inteligencia que predomina en cada individuo dentro de las inteligencias múltiples con respecto a lo que se desea alcanzar con el aprendizaje, puesto que esta es la base para llevar a cabo estrategias y metodologías realmente eficientes (Chevrier, 2000).
  
- Contar con personal calificado y profesional que sirva de guía dentro del proceso de aprendizaje que le permita posteriormente al individuo llevar a cabo un aprendizaje autónomo (Chevrier, 2000).
  
- Llevar a cabo proceso conceptuales, actitudinales y procedimentales que le permitan integrar contenido a la estructura cognitiva del individuo (Tarpy, 2000).
  
- Alcanzar el aprendizaje significativo mediante el conocimiento y aprehensión de contenidos en la integración con otros conocimientos (Tarpy, 2000).
  
- Una vez se logre el objetivo de llevar a cabo la inserción de conocimiento mediante un aprendizaje integral, este se conserva en la memoria a largo plazo, haciéndose susceptible para ser usado en futuras situaciones ajenas o similares a las que motivaron el aprendizaje (Tarpy, 2000).
  
- Villada (2011) define “las estrategias de aprendizaje como una secuencia lógica e integrada de procedimientos y actividades, metodológicamente bien organizada, que tiene como finalidad lograr

que el estudiante desarrolle habilidades cognitivas, incorpore nuevo conocimiento en sus estructuras cognitivas y lo aplique en la exploración y solución de problemas”

- Finalmente, debe obtenerse una metacognición que le permita al individuo la capacidad de juzgar cuanto aprendió y determinar si debe seguir con la construcción de conocimiento (Tarpy, 2000).

### **2.1.3 El aprendizaje activo**

El aprendizaje activo según Bonwell y Eison (2000), propicia una actitud dinámica y activa del estudiante en el aula de clase desligando la manera tradicional de tomar apuntes característicos de la metodología expositiva que se llevaba a cabo hasta hace una década. Para que se lleve a cabo un efectivo proceso de aprendizaje activo, los estudiantes deben aportar mucho más que su sentido de la audición, puesto que exige lectura, cuestionarse, escribir, discutir, aplicar conceptos y conocimientos, uso de reglas y seguimiento de pautas y desde luego, la resolución de problemas, lo cual, implica que el estudiante está constantemente expuesto, por su propia voluntad o por sugerencia de un guía o profesor, a diferentes situaciones que requieren de operatividad intelectual superior como la evaluación, el análisis, la interpretación, la síntesis, inferencia y la evaluación (González, 2000).

En este tipo de aprendizaje, el estudiante es responsable de sí mismo, y pasan de ser sujetos pasivos y espectadores con un mayor grado de compromiso e intervención de las actividades del proceso enseñanza – aprendizaje reconociendo cuanto y cuando requieren de mayor información para el desarrollo de competencias y habilidades y la transferencia de lo que aprenden.

La importancia de llevar a cabo un aprendizaje activo resulta de sus características de reflexión y autodirección que lo alejan por completo del modelo tradicional, a lo cual, Torres (2006), afirma que los valores bajo los cuales se asienta dicho modelo es de concebir que un adulto realmente bien educado debe estar supeditado a la disciplina, la

obediencia, la acriticidad y la sumisión. Por ello, el logro de un aprendizaje activo y auto dirigido, exige de una comprensión reflexiva y crítica para la construcción del conocimiento mediante la cooperación, implicación y colaboración (Zion, 2005).

El cuerpo educativo encabezado por los profesores, pasa de ser protagonistas dentro del proceso de aprendizaje para convertirse en guías del mismo, rompiendo roles y relaciones de poder de la enseñanza tradicional y haciendo el proceso más dinámico y eficiente.

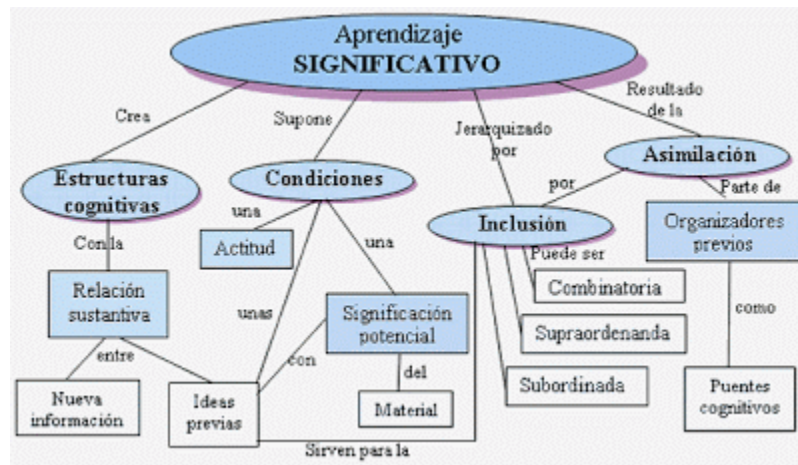
Para llevar a cabo un óptimo aprendizaje activo, es necesario identificar modelos pedagógicos que difieren en la manera en cómo se brinda el conocimiento y se lleva a cabo el proceso de aprendizaje, para lo cual, Not (2002), evidencia tres tipos de modelos pedagógicos y estudia los patrones, definidos por Jaramillo (2005) de la siguiente manera: los heteroestructurantes, donde el estudiante recibe el conocimiento con ayuda de un profesor o guía en quien recae toda la responsabilidad de brindar ideas y conceptos al cuerpo estudiantil siendo este el objetivo de la educación educativa, los interestructurantes y autoestructurantes, donde el estudiante se convierte en el protagonista que ejecuta las acciones educativas, de hecho, en el interestructurante la búsqueda del conocimiento es responsabilidad del estudiante y el maestro o profesor es solamente un acompañante y en el autoestructurante, el objetivo es el aprendizaje adquirido mediante la experiencia, la acción y la manipulación pasando de la educación intelectual a la producción donde el mismo estudiante asegura la dirección de su conocimiento.

Según Jaramillo (2005), los métodos usados para el modelo autoestructurante llevan a cabo procesos de experimentación y exploración donde el estudiante es quien forja su propio conocimiento, involucrando experimentos, experiencias reales, proyectos, trabajos de campo, entre otros.

### 2.1.4 El aprendizaje significativo

El aprendizaje se considera significativo cuando los contenidos que lo conforman no están relacionados de manera arbitraria, es decir, cuando no se ajustan “ al pie de la letra con lo que el estudiante ya sabe, es decir, que las ideas se relacionan con algún factor existente de importancia de la estructura cognoscitiva del estudiante, bien sea un símbolo, una imagen, un concepto o una proposición” (Ausubel, 1983). Según Pozo (2010), siguiendo la teoría de Ausubel, considera que dicha concepción “se centra en que el aprendizaje se produce en un contexto educativo, que conlleva a una situación de interiorización y asimilación mediante la instrucción”. La Teoría del aprendizaje significativo de Ausubel se resume en la figura 1.

**Figura 1. Teoría del aprendizaje significativo**



Fuente: Méndez (2006)

Esta teoría se basa en la asimilación mediante la instrucción de los conceptos verdaderos a partir de conceptos establecidos por el sujeto desde su entorno. Pero para que se lleve a cabo un proceso de reestructuración del aprendizaje se debe brindar instrucción previa de manera organizada y precisa. A lo que Rodríguez (2004), “la Teoría del Aprendizaje Significativo aborda cada uno de los elementos, factores y condiciones que garantizan la adquisición, la asimilación y la retención del contenido que se ofrece a los estudiantes, de modo que adquiera significado para ellos”.

El aprendizaje significativo tiene múltiples ventajas ya que facilita la adquisición de nuevos conocimientos basados en los aprendidos con anterioridad, producen una retención de la información mucho más efectiva y duradera, es de carácter dinámico ya que el estudiante como sujeto activo demarca el ritmo en que asimila las actividades que concierne al aprendizaje y es individual fundamentados en los aspectos cognitivos de cada estudiante (Pozo, 2010).

Pero para que el aprendizaje significativo se logre de manera efectiva se requiere de significatividad lógica del material que el profesor usa en la construcción del conocimiento al estudiante, debe existir significatividad psicológica del material que le permita al estudiante conectar los conocimientos nuevos con los previos y la interrelación y retroalimentación entre estos además, debe haber una actitud siempre positiva y favorable por parte del estudiante que demuestre la aceptación y ganas de aprender, dependiendo de esta disposición el profesor puede intervenir mediante la motivación (Méndez, 2006).

Existen varios tipos de aprendizaje significativo, dentro de los que se encuentran, el aprendizaje de las representaciones, donde el sujeto aprende vocabulario, el aprendizaje de conceptos, donde el sujeto desde las experiencias concretas entiende el sentido de las palabras y concepto y “el aprendizaje de proposiciones, cuando el sujeto reconoce el significado de los conceptos y la formación de frases” (Pozo, 2010).

Mediante el aprendizaje significativo el profesor facilita su labor integradora del proceso enseñanza aprendizaje, ya que este debe tener conocimiento previo de los saberes del estudiante asegurando la efectividad de los contenidos, logra ordenar los elementos en el aula de manera lógica y jerárquica, es consciente de que la motivación constituye una herramienta determinante para captar la atención del estudiante en su proceso de aprender además le permite al docente hacer uso de material didáctico, juegos, fotos, entre otros.

### **2.1.5 El juego y el aprendizaje**

Desde la perspectiva cultural, la lúdica es un elemento transversal a lo largo de la vida del ser humano, como un proceso inherente del desarrollo de la humanidad desde lo social, cultural, psíquico y biológico. Por ende, está ligada a la cotidianidad (Jiménez, 2000), funciona como una sensación que denota una actitud positiva hacia la vida que invita a compartir y aprender, a lo cual, De Borja menciona: “desarrollar la comunicación con el grupo de iguales no es solo una actividad agradable y enriquecedora, sino que además responde a las demandas cognoscitivas, obliga a ellas y, si se ha creado un clima propicio, enriquece los conocimientos adquiridos a partir de la fantasía, el humor y la ironía”.

El juego es conceptualizado desde distintos entornos, donde una de las más integrales es la realizada por Huizinga (1972), quien la define como “una acción u ocupación libre, que se desarrolla dentro de unos límites temporales y espaciales determinados, según reglas absolutamente obligatorias, aunque libremente aceptadas, acción que tiene fin en sí misma y va acompañada de un sentimiento de tensión y alegría y de la conciencia de -ser de otro modo- que en la vida corriente”. El juego tiene la particularidad de hacer que el hombre despierte sus ganas de conocer y experimentar, de llevar a cabo una función simbólica en la creación de nuevos contextos cuyas representaciones no se llevan a cabo sobre cosas reales y exige de una posición psicológica individual para que pueda resultar placentero con resultados de bienestar.

Se caracteriza por ser una actividad libre y voluntaria que genera una actividad “dúctil por la necesaria adaptación que se debe tener a la dinámica del juego y que en la etapa infantil se suma a que se puede encontrar en cualquier sitio, es gratificante y placentero, brinda el placer de compartir, requiere de un acuerdo para fijar las reglas y propiciar un orden interno que da límites, es imprescindible una “actitud sui generis” de disponibilidad para lograr introducirse en él, sino se convierte en una representación, predominan las acciones sobre los objetivos, tanto el resultado como evolución es incierto, se desarrolla en un espacio y tiempo determinado o ficticio, puede tener características propias según la cultura, genera incertidumbre, tensión que permite el dinamismo en su desarrollo y mejora la calidad de vida” (Jiménez, 2000).

El juego permite la creación de un entorno innato de aprendizaje que funciona como estrategia didáctica para compartir, comunicar y conceptualizar el conocimiento que permiten potencializar el desarrollo socio afectivo, emocional y cognitivo de las personas. Permite el desarrollo de una actitud constructivista para el profesor en la búsqueda de crear e inculcar conocimiento dependiendo del estilo de aprendizaje de los estudiantes y de estos en llevar a cabo un aprendizaje más ameno.

El juego permite que la educación sea integral y salga de los cánones mecanicistas donde la instrucción no es lo más relevante, sino propiciar posiciones y actitudes beneficiosas y productivas ante nuevas percepciones y situaciones. Las condiciones lúdicas que brinda el juego permiten que los estudiantes curiosen, dialoguen, piensen, reflexionen y experimenten haciendo de este una herramienta pedagógica como propuesta didáctica. A lo que Dewey (1975) refiere afirmando que mediante la experiencia pedagógica lúdica tanto el profesor como el estudiante son iguales, ya que “la lúdica abre un camino para un aprendizaje que mire hacia la alegría del conocer y de la experiencia cotidiana como fuente de ser y aprender, dar paso a los imaginarios para generar nuevas articulaciones de conceptos y por qué no, nuevas realidades que generen nuevos paradigmas. Es una oportunidad para que el estudiante, protagonista del proceso enseñanza aprendizaje, se apropie de lo que quiere aprender y el cómo, de hacer de la actividad lúdica la manera creativa, constructiva, abierta a interactuar con el conocimiento”.

### **2.1.6 La genética Mendeliana y la educación.**

La educación hoy en día implica mucho más que memorizar conceptos de ciencias naturales, matemáticas, humanidades, etc. Hoy en día los estudiantes necesitan realizar sus propias construcciones es por eso que Ausubel (1976), indica lo que es el aprendizaje significativo, donde a partir de su propia experiencia y de su cotidianidad, deberá crear nuevas ideas, que le ayuden a entender y resolver las circunstancias nuevas que se le presenten. Donde ellos descubran si sus ideas estaban equivocadas o no.



Para Tamayo et al (2017) “ENTRE los principales obstáculos encontrados en la didáctica de las ciencias se encuentran: gran diferencia entre los conceptos previos aprendidos y su aplicación o comprensión de los fenómenos cotidianos; confiar en el sentido común y dar poco o ningún valor al conocimiento científico estudiado; dificultad para usar el lenguaje propio de las ciencias; tendencia a realizar discursos causales. Debido a esta alta causalidad va unido un bajo número de variables al momento de dar explicaciones, lo que da origen a la elaboración de discursos con poco poder explicativo”.

Según Cubero (2001), “la importancia de explorar las ideas previas de los estudiantes mediante cuestionarios, permite situarlo frente a una serie de preguntas donde la formulación de las mismas le servirá para orientar o motivar un tipo de respuesta”.

En lo referente a la genética, debemos explorar la célula como mínima unidad fundamental de la vida, cómo están formados los seres vivos (niveles de organización), la diferencia entre células sexuales (importantes en el proceso de reproducción) y no sexuales, identificar las etapas del desarrollo del embrión, diferenciar entre los procesos de mitosis y meiosis y cómo el medio ambiente puede influir en las características hereditarias de un organismo.

Barahona, et. Al. (2001), parte de nuestra concepción genética actual, descansa en aspectos físicos de la herencia. Por ejemplo ¿cuáles son las partículas, o en forma más general los vehículos de la herencia? Las ideas actuales descansan por un lado en la concepción que Mendel tenía de los genes, y, por otro en los conceptos físicos de los mismos genes. A principios el siglo XX el descubrimiento realizado por el grupo de Thomas H. Morgan, de que los genes estaban en los cromosomas, requería primero concebir a las células como portadoras de la información necesaria para el desarrollo y, posteriormente, descubrir que los cromosomas eran en sí mismos los vehículos de la herencia.

El punto de vista tradicional es que los experimentos de Mendel con chícharos, se llevaron a cabo para demostrar que en esta especie los caracteres pueden tratarse como unidades distintas o elementos que son transmitidos sin cambio de padre a hijo. Mendel analizó las

variedades de chícharos que estaban bien caracterizadas y disponibles y encontró siete diferencias en los caracteres cuya herencia podía ser probada por hibridación: semillas redondas o angulares, semillas amarillas o verdes, cubiertas de la semilla blancas o café-grisáceas, vainas lisas o arrugadas, vainas verdes o amarillas, flores axiales o terminales, planta alta o pequeña (altura total).

Utilizando cuidadosamente técnicas de fertilización artificial, Mendel realizó las cruzas apropiadas y mostró que en la generación del primer híbrido (F1), un carácter de cada par aparece en todas las plantas híbridas. El otro carácter aparentemente ha desaparecido; Mendel describió esta situación planteando que un carácter de cada par era “dominante” sobre el otro.

Parece evidente que los cambios producidos en la sociedad han empezado ya a modificar la propia realidad educativa. El contexto social está demandando una actualización de los métodos de enseñanza que incluya la modificación de los hábitos perceptivos y las actividades de ocio de los escolares, que exigen también un cambio de metodología que apunta teniendo en cuenta las portaciones del profesor Joan Ferrés a una sustitución de los métodos tradicionales de enseñanza por otros más motivadores variados y activos (Bernabeu y Goldstein, 2009).

Al saber guiar a nuestros estudiantes con sus conceptos preconcebidos y la buena orientación del docente, podremos lograr que superen los inconvenientes que pudieran tener para lograr un aprendizaje significativo en lo referente a la genética mendeliana.

“La mediación es un proceso incontrolable en la educación; pero es necesario analizar en qué consisten los actos de mediación del profesor en la enseñanza, actos que van más allá de los actos del lenguaje. Debo añadir que mi experiencia como investigadora en didáctica me ha permitido ver las cosas de manera diferente a Piaget, que no se interesó por los conocimientos escolares, y a Vygotski, que, si bien se ha interesado, no entró

suficientemente en el análisis de los contenidos conceptuales. La didáctica sí que lo hace, y esto nos lleva muy lejos” (Vergnaud 2007).

Teniendo en cuenta lo anterior, se exploran nuevas experiencias pedagógicas por parte de docentes, para identificar estrategias de enseñanza-aprendizaje – evaluación del concepto. Esta serie de procedimientos son los que permiten pensar en estrategias metodológicas tales como el diseño de una propuesta didáctica donde se secuencian actividades de orden teórico – metodológicas, el uso de objetos físicos y algunas actividades de aprendizaje activo, puedan contribuir al aprendizaje significativo.

## **2.2 Marco disciplinar**

### **2.2.1 Concepto**

Según Del Carmen (1993): “Las secuencias didácticas son actividades sucesivas que tienen como fin enseñar un contenido educativo. Ésta se caracteriza por ser una continuidad no aditiva, sino interrelacionada, estructurada progresivamente de manera tal que una actividad complementa y amplía la actividad anterior y por la evaluación se proyecta a la siguiente, siempre orientada a la competencia a lograr.”

### **2.2.2 Objetivo**

“Enseñar un contenido educativo, caracterizado por tener una continuidad no aditiva, sino interrelacionada, estructurada progresivamente de manera tal que una actividad complementa y amplía la actividad anterior y por la evaluación se proyecta a la siguiente, siempre orientada a la competencia a lograr” Del Carmen (1993).

### 2.2.3 Etapas

- **Inicio**

“El inicio se refiere a la apertura del aprendizaje; es una fase preparatoria en la que se precisa el objetivo y se detectan las necesidades cognitivas. Las actividades iniciales deberán diseñarse con miras al objetivo: indagando las experiencias previas de los alumnos, considerando sus antecedentes de formación, generando bases conceptuales o empíricas que den paso a la profundización de contenidos, etcétera. De esta manera, algunos ejemplos son: las actividades diagnósticas, las preguntas de reflexión para activación de conocimientos y la presentación de problemáticas solicitando un acercamiento o solución inicial” Del Carmen (1993).

- **Desarrollo**

De acuerdo con Del Carmen (1993) “Corresponde al momento en que se construye el conocimiento, para lo cual se debe ligar esta fase a la anterior; ya sea que se relacione el contenido con los conocimientos previos, se identifiquen los puntos más importantes del contenido o se establezcan otro tipo de relaciones que fomenten el estudio del tema de manera no arbitraria. Las actividades en esta fase deben reflejar la amplitud y profundidad con la que se tratarán los contenidos, tomando en cuenta que gradualmente aumentará su dificultad. Algunas posibilidades son: cuadros comparativos, ensayos, reportes de películas, informes técnico-analíticos, debates, juegos de roles, encuestas, mapas mentales, productos elaborados en equipo, proyectos, etcétera”.

- **Cierre**

Es el momento en el cual se concluye el proceso, se presentan los resultados y se realizan las evaluaciones. Esta fase es importante para consolidar los aprendizajes, dimensionar lo alcanzado, reflexionar sobre lo aprendido e integrar aprendizaje; por lo tanto, las preguntas guías según Del Carmen (1993):

“¿Qué aprendimos?

¿Hacia dónde seguimos?

¿Logramos el objetivo?

¿Qué es necesario modificar?”

Algunas alternativas para cerrar el ciclo de aprendizaje son: síntesis, conclusión de proyectos, resolución de casos, solución del caso planteado al inicio, informe final, listado de evidencias de desempeño, mapas mentales, mapas conceptuales, etc.

#### **2.2.4 Consideraciones**

En Del Carmen (1993): “Las secuencias didácticas se refieren al orden específico que se le da a los componentes de un ciclo de enseñanza-aprendizaje, a fin de generar los procesos cognitivos más favorables para lograr los objetivos de aprendizaje o competencias. Por ello son un aspecto básico a considerar en las planeaciones específicas de los programas educativos o formativos.

En toda planeación didáctica, ya sea de curso, unidad o tema, es fundamental definir una secuencia didáctica (SD), pues constituye el camino para alcanzar los aprendizajes esperados. Los componentes protagónicos en las SD son las actividades de aprendizaje, debido a que en ellas el estudiante juega un papel eminentemente activo y son el medio para generar los procesos cognitivos que se pretenden de los alumnos. Las SD tienen el propósito de evitar la improvisación constante y la dispersión de los esfuerzos de los actores educativos; ya que, en ocasiones se llevan a cabo acciones relacionadas con la temática, pero lejanas al cumplimiento de los objetivos, lo cual implica desviación de la meta y de los resultados deseados. Como parte de la planeación de la enseñanza y el aprendizaje, es importante cuestionarse respecto de la secuencia más apropiada para generar los aprendizajes que se persiguen; no hay una SD universal, la validez de las secuencias depende de la naturaleza de los contenidos, los objetivos planteados y los contextos donde se implementarán.

Algunos de los aspectos se pueden considerar son:

- Ir de lo simple a lo complejo.

- Partir de la experiencia personal hacia la conceptualización.
- Incluir actividades de reflexión conceptual con base en la experiencia previa del alumno para alcanzar niveles más abstractos.
- Plantear la solución de problemas a partir del contexto del alumno para transferir a situaciones en contextos más amplios.
- Ir de lo particular a lo general (o viceversa, en caso de que sea pertinente)”.

### **2.3 Población a la que va dirigida**

Según PEI (2015) “La Institución Educativa Juan María Céspedes antes Institución Educativa La Graciela, de carácter oficial, se encuentra ubicada en la zona urbana en el noroccidente del municipio de Tuluá, comuna nueve (9) barrio La Graciela. En sus inmediaciones se encuentran ubicados centros de importancia para la ciudad como el Hospitalito Rubén Cruz Vélez, la sede del cuerpo de bomberos voluntarios del occidente, la casa de protección al menor Mundo Nuevo. Cabe destacar que además de la presencia de la institución en la comuna 9, existen dos Instituciones educativas más, el Alfonso López Pumarejo y Occidente, las cuales son de carácter oficial. Igualmente se encuentra la cancha deportiva de “La Graciela”, centro importante de recreación y deporte del sector”.

“El presente trabajo se realizará en la sede La Graciela, ubicada en la calle 25ª No. 15 - 00 Barrio La Graciela, cuenta con 195 estudiantes de grado noveno, divididos en seis grupos. La comunidad educativa de la Institución Educativa Juan María Céspedes tiene un grupo de escolares con muchas inquietudes: académicas, espirituales, morales, científicas, deportivas, culturales, y sociales, las cuales busca satisfacerlas en la medida de lo posible. No obstante, están rodeados de un entorno poco favorable como es la violencia social y política que se hace presente en sus hogares, en el barrio, en la Ciudad y en toda Colombia. Esto amenaza seriamente en la mayoría de los casos, su proyecto de vida, de realizarse como personas útiles y productivas a la sociedad. Las características demográficas de donde provienen estos jóvenes, al igual que las educativas, laborales, económicas, de

---

vivienda, de salud, recreación, cultura, deportes y otras son preocupantes; pues el nivel económico de padres de familia de los estudiantes que ingresan a esta Institución es en su gran mayoría de estrato I y II y su formación académica es baja. Marcando en ellos una perspectiva bastante preocupante, es un futuro poco alentador para el momento, para la Institución y para garantizar un proyecto de vida digno de alcanzar, si no se trazan acciones inmediatas. Lo anterior, el resultado de políticas gubernamentales equivocadas con pocos recursos para la educación, que ha venido operando desde hace mucho rato en nuestro querido país; en donde, se han conjugado desde mediados del siglo pasado, fuerzas violentas de todos los extremos, quedando en el centro de este conflicto la familia: Hay desprotegidos, desplazados, desempleados, quienes no reciben un salario justo para cubrir necesidades básicas. Es, por tanto, esta comunidad la que vive en nuestro medio, la que lucha sin descanso por sobrevivir y espera en parte que sus niños (as), inscritos en este centro educativo, tengan un porvenir mejor, diferente, lleno de paz y esperanza, en donde la vida tenga sentido y valga la pena vivirla. La población que rodea la institución se ubica en diversos estratos sociales, predominando la clase baja, media-baja y media-media. Trabajadores informales y empleados, cuyas actividades se centran en el comercio. Las familias de los estudiantes, de acuerdo a encuestas efectuadas pertenecen en su mayoría al estrato 1, 2 y 3 y existe un gran número de familias que viven en inquilinatos” PEI (2015)





## **3. Diseño metodológico**

### **3.1 Tipo de investigación**

#### **Profundización**

Esta propuesta constituye una indagación aplicada, también reconocida como práctica o empírica, debido a que se busca la aplicación de conocimientos adquiridos. El objetivo principal de este tipo de investigación radica en que el investigador se centra en las consecuencias prácticas (Grawitz, 1984).

### **3.2 Enfoque**

Cualitativo con algunos elementos cuantitativos.

El enfoque es de carácter descriptivo-interpretativo, entendida como “un estudio descriptivo de una cultura escolar y de algunos aspectos fundamentales de la misma (como es el proceso de cambio), desde la perspectiva de comprensión global de la misma” (Aguirre, 1997).

### **3.3 Fuentes y técnicas de información.**

- Para el cumplimiento de los objetivos, se llevará a cabo la siguiente secuencia didáctica:

**SECUENCIA DIDÁCTICA MENDEL’S TOYS (Anexo 1)****PLAN DE CLASE**

NIVEL DE EDUCACIÓN	Educación Básica Secundaria
AUTORA	I.A. Francy Yamilet Correa Ordoñez
FECHA DE ELABORACIÓN	Julio de 2017
POBLACIÓN ESTUDIANTES	Grado Noveno de la I.E. Juan María Céspedes de Tuluá
EJE TEMÁTICO – TEMAS	Leyes de Mendel Temas: Conceptos Básicos Primera ley de Mendel Segunda Ley de Mendel Tercera Ley de Mendel
TIEMPO PRESUPUESTADO EN HORAS	Presencial: 24 No Presencial: 12
OBJETIVOS	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconocer los conceptos básicos de la genética mendeliana</li> <li>2. Utilizar objetos físicos en la aprehensión de los conceptos básicos sobre las leyes de Mendel</li> <li>3. Propiciar el trabajo colaborativo, el respeto por la opinión del compañero.</li> <li>4. Aplicar los conocimientos en los diferentes cruces relacionados con las Leyes de Mendel</li> <li>5. Utilizar actividades de aprendizaje activo</li> </ol>
APRENDIZAJES ESPERADOS	<p>Conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Define los conceptos Básicos de la genética mendeliana.</li> <li>▪ Explica las leyes de Mendel.</li> <li>▪ Utiliza el cuadro de Punnet para realizar cruces relacionados con las leyes de Mendel.</li> </ul> <p>Personales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Respeta la palabra del compañero.</li> <li>▪ Demuestra consideración por la opinión del otro.</li> <li>▪ Manifiesta disposición para el trabajo colaborativo.</li> <li>▪ Observación directa de interacción y comportamiento</li> </ul>
CONTENIDOS TEMÁTICOS ABORDADOS	<p>Conceptos Básicos: alelo, gen, ADN, gameto, genética, fenotipo, genotipo, homocigoto, heterocigoto, F1, F2.</p> <p>Primera Ley de Mendel: Principio de uniformidad.</p> <p>Segunda Ley de Mendel: Segregación de los caracteres en F2</p> <p>Tercera Ley de Mendel: Ley de la independencia de los</p>

		caracteres hereditarios.
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA LOGRAR APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Trabajo presencial y no presencial.</li> <li>▪ Trabajo colaborativo</li> <li>▪ Consultas</li> <li>▪ Lectura iniciación del trabajo (Anexo 2)</li> <li>▪ Videos</li> <li>▪ Talleres</li> <li>▪ Objetos físicos (Mendel's toys 1, Mendel's toys 2 y Mendel's toys 3)</li> <li>▪ Actividad N° 79 sobre aprendizaje activo de Mel Silberman</li> <li>▪ Actividad N° 80 sobre aprendizaje activo de Mel Silberman</li> </ul>
MATERIALES Y RECURSOS	Y	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mendel's toys 1 (Anexo 6)</li> <li>▪ Mendel's toys 2 (Anexo 5)</li> <li>▪ Mendel's toys 3 (Anexo 3)</li> <li>▪ Tapas plásticas de diferentes colores y tamaños.</li> <li>▪ Video <a href="https://www.youtube.com/watch?v=9Hx_XPeggSI">https://www.youtube.com/watch?v=9Hx_XPeggSI</a> (Creado por Fernando Benitez, docente de Ciencias Naturales. IED Pizanda Cumbitara Colombia. 2012) (Anexo 4).</li> <li>▪ Actividad 79 y 80 sobre aprendizaje activo</li> <li>▪ Televisor</li> </ul>

- Se recolectará información de la evaluación inicial (I) y final (F) de cada uno de los grupos: el grupo control (C) y el grupo al que se le aplicó la metodología (M).

La Evaluación Inicial será la misma evaluación final (Anexo 7)

Todas las preguntas tienen una valoración de uno (1).

La pregunta N° 1: son 20 conceptos para valorar, cada respuesta corresponde a 0.05.

La pregunta N° 2: son dos conceptos para valorar, cada respuesta corresponde a 0.5.

La pregunta N° 3: solo hay un concepto para valorar, que corresponde a 1.

La pregunta N° 4: solo hay un concepto para valorar, que corresponde a 1.

La pregunta N° 5: son dos conceptos para valorar, cada respuesta corresponde a 0.5.

La pregunta N° 6: son seis conceptos para valorar, cada respuesta corresponde a 0.1428.

La pregunta N° 7: son dos conceptos para valorar, cada respuesta corresponde a 0.5.

La pregunta N° 8: son dos conceptos para valorar, cada respuesta corresponde a 0.5.

La pregunta N° 9: solo hay un concepto para valorar, que corresponde a 1.

La pregunta N° 10: son seis conceptos para valorar, cada respuesta corresponde a 0.1428.

Para la variable calificación (entre 0 y 1) se hizo un análisis de varianza en el cual las hipótesis nulas estarán asociadas a no diferencia entre grupos ni entre preguntas.

Se utilizará la prueba de Duncan para comparar los promedios.

## 4. Resultados y Análisis

### 4.1 Propuesta de la secuencia Didáctica

Se diseñó la Secuencia didáctica Mendel's toys tal como aparece en el Anexo 1, de la siguiente forma:

- Lo primero que se realizó en los dos grupos: el grupo Control (C) y el grupo al que se le aplicó la Metodología (M) fue una evaluación inicial, valorándose cada pregunta de 0 a 1, cero (0) no respondió o respondió mal y uno (1) la respuesta esperada en su totalidad.

Se realizó un diagnóstico, en donde se analiza la evolución y estado actual de la enseñanza de las leyes mendelianas para el desarrollo de competencias (Anexo 7).

La primera pregunta consta de un cuadro con tres columnas y once filas, donde se pretende comprender si los estudiantes tienen claro la diferenciación de un ser vivo y un ser no vivo, para lo cual en la primera columna aparecen los nombres de los diez organismos, en la segunda columna deben colocar las iniciales SV o NV si es un ser vivo o un ser no vivo respectivamente; en la tercera columna, deben colocar las iniciales CC o SC si contienen células o sin células respectivamente.

La segunda pregunta pretende saber si el estudiante reconoce cuáles son las células sexuales y que porcentaje de información genética contienen.

La tercera pregunta busca que los estudiantes den ejemplos de células no sexuales.

La cuarta pregunta indaga acerca de qué son los cromosomas.

La quinta pregunta saber si el estudiante sabe quién es el padre de la genética y porqué es el padre de la genética.

La pregunta seis, busca saber si tienen claros siete conceptos: alelo, gen, ADN, gameto, genética, fenotipo, genotipo, que son importantes en el estudio de las leyes mendelianas.

La pregunta siete indaga el saber si diferencian o no entre características dominantes y recesivas, además dar un ejemplo de cada una para verificar si tienen claro las diferencias.

La pregunta ocho definir que es homocigoto y heterocigoto, además de dar un ejemplo.

La pregunta nueve busca ver si tienen claro la diferencia entre fenotipo y genotipo y cómo son los descendientes de la primera generación.

La pregunta diez nos deja claro si entendieron las leyes mendelianas, donde con la información de la pregunta anterior deben completar el cuadro de Punnet.

- Se dio inicio a la aplicación de la SD; donde para introducir a los estudiantes en las leyes de Mendel se escogió la lectura titulada ‘La herencia en los seres vivos’ (tomada del libro Conciencia para grado noveno. Editorial norma 2003), (Anexo 2), donde se organizaron en grupos de cinco estudiantes, y respondieron a cinco interrogantes; algunos dieron unas respuestas esperadas, otros no tanto. (Anexo 8).

La siguiente actividad fue utilizar Mendel’s Toys N° 3: Es un rompecabezas de dimensiones 20 cm de ancho por 29 cm de largo formado por 120 figuras de material cartón, donde se encuentran trece conceptos básicos sobre leyes mendelianas: Genética, Genes, Gregor Mendel, Alelos, Cromosoma, Genotipo, Fenotipo, Primera generación filial, F2, Dominante, Recesivo, Homocigoto, Heterocigoto. Los conceptos se encuentran en mayúscula y las definiciones en minúscula, para poder que el estudiante se ayude cada palabra y su definición tenían un color diferente, es decir cada concepto con su definición estaban del mismo color. (ANEXO 9).

Luego el Mendel’s Toys N° 2: consta de dos tableros de dimensiones 20 cm de ancho y 29 cm de largo, igual que el rompecabezas, de material cartón, conformado por tres filas y tres columnas, simulando un cuadro de Punnet. En el primer tablero están impresos en la parte superior los gametos masculinos (espermatozoides) y en la primera columna los

gametos femeninos (óvulos); en el segundo tablero están impresos en la parte superior los gametos femeninos (óvulos) y en la primera columna los gametos masculinos (espermatozoides). Se realizaron de esta forma para que el estudiante verifique si la proporción fenotípica y genotípica depende del padre o de la madre, y poder verificar que cada uno aporta el 50% y que la descendencia F1 es 100% uniforme genotípica y fenotípicamente (para el cruce de líneas puras homocigotos dominantes y recesivos) (ANEXO 10). Los estudiantes trajeron las tapas en todos los grupos.

Mendel's Toys N° 1: Caja de madera de color azul, que contiene en su interior cinco soportes de 32 cm de largo (tubos redondos metálicos con diámetro de 0.5 cm), tuercas (soportan los cubos de madera), láminas con diferentes colores, ocho cubos de madera de color azul de 3 cm de lado (donde van pegadas las figuras), flores (color rojas, blancas), animales (color café, negros), letras (mayúsculas y minúsculas) que sirven como progenitores masculinos y femeninos (laminados y con adhesivo) y a partir de ellos realizar los cruces en grupos de cinco estudiantes.(ANEXO 11).

Actividades sobre aprendizaje activo (Tomadas del libro de Mel Silberman 2000)

Actividad N° 79. El Juego de las Tarjetas: Es un método activo y divertido para revisar el material de clase. Nos permite repasar lo visto en la clase, repasar conceptos básicos sobre leyes mendelianas (ANEXO 12).

Se organizaron los estudiantes en forma de círculo dentro del salón de clase. Se diseñaron fichas con preguntas y respuestas y se introdujeron dentro de una bolsa. Cada estudiante sacaba una ficha y se le correspondía una pregunta, debía dar la respuesta; pero si sacaba una respuesta debía hacer la pregunta correspondiente a esa ficha.

Actividad N° 80. Repaso de temas: Esta estrategia desafía a los alumnos a recordar lo que se ha aprendido en cada uno de los temas o unidades de la materia. Es una excelente manera de permitirles reexaminar el contenido cubierto por el docente (ANEXO 13).

- Al finalizar se realizó la evaluación final (F) en ambos grupos: El C y el M, que fue la misma evaluación realizada al inicio (I), para comparar si hubo avance en el aprendizaje de los estudiantes.

## 4.2 Implementación de la secuencia Didáctica

Al iniciar el trabajo se realizó una evaluación diagnóstica.

## 4.3 Prueba Diagnóstica

En la tabla 2 se presenta el ANDV para las calificaciones de 0 a 1

**Tabla 2. Prueba: Diagnóstica (D)**

Fuente	GL	Cuadrado de la media	Pr > F
<b>GRUPO</b>	1	0.00930250	0.5737NS
<b>PREGUNTA</b>	9	4.68438778	<.0001**
<b>ESTUD(GRUPO)</b>	62	0.04264060	0.0169**

\*P (  $0.01 \leq \alpha \leq 0.05$  )

\*\*P ( $\alpha < 0.01$ )

NS No significativa

Fuente: Análisis SAS Versión 9.4 de 2016

Como se aprecia en la tabla 2 no se encontraron diferencias significativas entre grupos (Control(C) y Metodología (M)), pues la media es de 0.5737, lo que nos indica que ambos grupos son homogéneos, es decir traen conocimientos previos similares.

Se encontraron diferencias altamente significativas entre preguntas (<0.001), lo que nos indica que los conocimientos previos que traen en determinados temas es más alto que en otros.



También se encontraron diferencias altamente significativas entre estudiantes dentro del grupo (0.0169), lo que indica que unos estudiantes traen un capital académico mayor que otros.

En la tabla 3 se muestra la media entre grupos

**Tabla 3. Medias entre grupo M y C**

<b>Duncan Agrupamiento</b>	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>GRUPO</b>
A	0.15306	320	M
A			
A	0.14544	320	C

Fuente: Análisis SAS Versión 9.4 de 2016

Como se aprecia en la tabla 4 los valores de las medias fueron de 0.15306 para el grupo M y de 0.14544 para el grupo C, lo que nos indica que los grupos fueron conformados al azar.

En la tabla 4 se muestra la media entre preguntas

**Tabla 4. Medias entre preguntas**

Número de medias	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rango crítico	.05949	.06263	.06473	.06628	.06750	.06849	.06931	.07002	.07063

**Medias con la misma letra  
no son significativamente  
diferentes.**

Duncan Agrupamiento	Media	N PREGUNTA
A	0.88906	64 P1
B	0.21875	64 P2
B		
C	0.16406	64 P3
C		
C	0.10938	64 P5
D		
E	0.05469	64 P7
E		
E	0.03125	64 P9
E		
E	0.01750	64 P6
E		
E	0.00781	64 P10
E		
E	0.00000	64 P4
E		
E	0.00000	64 P8

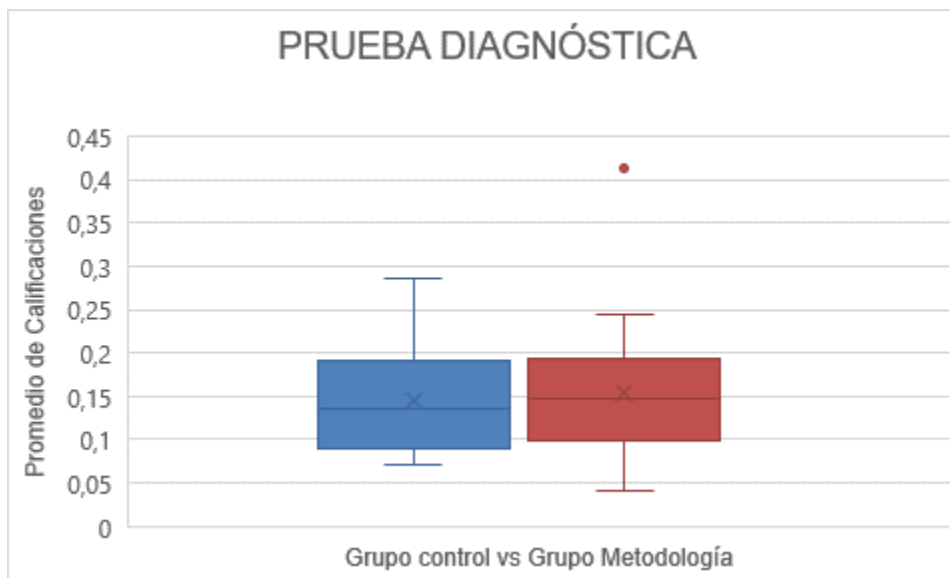
Fuente: Análisis SAS Versión 9.4 de 2016

Quando la diferencia entre dos preguntas es más de 0.0179245, la diferencia es significativa figura 2.

$$\square - 0.5 (0.05949) = 0.149250 - 0.5 (0.05949) = 0.1195$$

$$\square + 0.5 (0.05949) = 0.149250 + 0.5 (0.05949) = 0.179245$$

Figura 2: Prueba diagnóstica en Grupo C y M con promedio de notas



Lo que nos muestra es que en la prueba D la diferencia entre las preguntas y el resto de preguntas es significativa.

#### 4.4 Prueba Final

En la tabla 5 se presenta el ANDV para las calificaciones de 0 a 1

Tabla 5. Prueba final (F)

Fuente	G L	Cuadrado de la media	Pr > F
<b>GRUPO</b>	1	0.85854495	0.0008**
<b>PREGUNTA</b>	9	2.66707612	<.0001**
<b>ESTUD(GRU PO)</b>	61	0.32596534	<.0001**

\*P (  $0.01 \leq \alpha \leq 0.05$  )

\*\*P ( $\alpha < 0.01$ )

NS No significativa

Fuente: Análisis SAS Versión 9.4 de 2016

Como se aprecia en la tabla 4 se encontraron diferencias significativas entre grupos C y M, pues la media es de 0.0008, lo que nos indica que hubo diferencia altamente significativa entre grupos, es decir al realizar la evaluación final adquirieron los conocimientos en la aprehensión de las leyes de Mendel y sus conceptos básicos.

Se encontraron diferencias altamente significativas entre preguntas  $<0.001$ , lo que nos indica que los conocimientos adquiridos fue mejor en determinados temas que en otros.

También se encontraron diferencias altamente significativas entre estudiantes dentro del grupo  $<0.001$ , lo que indica que unos estudiantes adquirieron en mayor nivel, ya que traían un capital académico mayor.

En la tabla 6 se muestra el comportamiento de la evaluación final entre grupos

**Tabla 6. Evaluación final entre grupos**

**Medias con la misma letra  
no son significativamente  
diferentes.**

Duncan Agrupamiento	Media	N	GRUPO
A	0.52690	310	M
B	0.45306	320	C

Fuente: Análisis SAS Versión 9.4 de 2016

$$0.52690 \div 0.45306 = 1.16$$

La tabla 6 nos muestra que en la evaluación final el grupo M obtuvo un alcance del 16% más comparado con el grupo C.

En la tabla 7 se muestra la evaluación final entre preguntas

**Tabla 7. Evaluación final – entre preguntas**

Número de medias	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rango crítico	.0967	.1018	.1052	.1077	.1097	.1113	.1126	.1138	.1148

**Medias con la misma letra  
no son significativamente  
diferentes.**

Duncan Agrupamiento	Media	N	PREGUNTA
A	0.89365	63	P1
B	0.75397	63	P5
B	0.67302	63	P10
C	0.43651	63	P2
D	0.38095	63	P3
D	0.37492	63	P6
D	0.37302	63	P4
D	0.36508	63	P7
D	0.34127	63	P9
D	0.30159	63	P8

Fuente: Análisis SAS Versión 9.4 de 2016

Cuando la diferencia entre dos preguntas es más de 0.0179245, la diferencia es significativa:

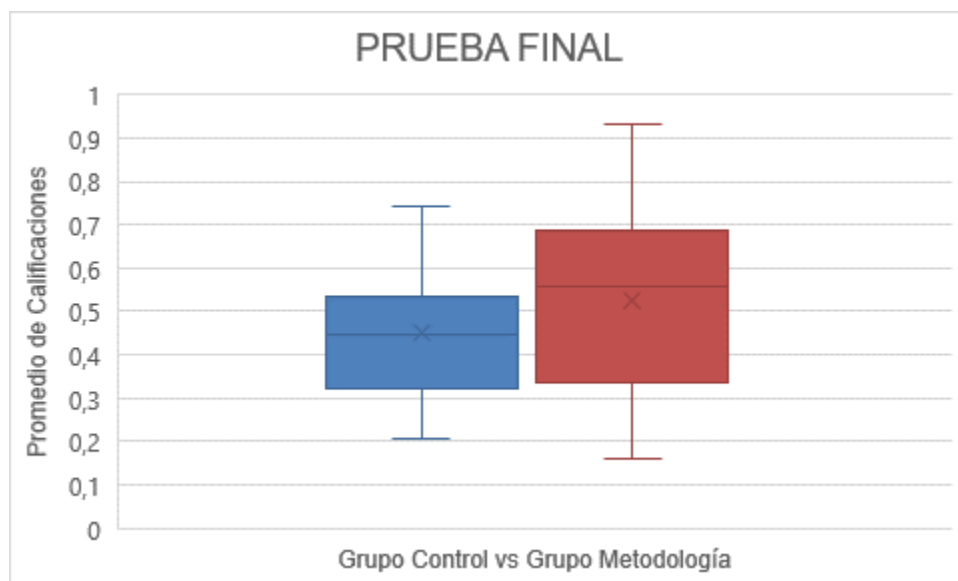
$$\square - 0.5 (0.0967) = 0.489367 - 0.5 (0.0967) = 0.44095$$

$$\square + 0.5 (0.0967) = 0.489367 + 0.5 (0.0967) = 0.53765$$

Como se muestra en la tabla 7, se presentaron diferencias significativas entre preguntas.

Entre las preguntas 5 y 10 fue alta respecto a las preguntas 2, 3, 4, 6, 7, 8 y 9.

En la Figura 3. Se muestra en la prueba final el grupo C y el grupo M, con el promedio de calificaciones.

**Figura 3. Prueba final grupo C y M, con promedio de calificaciones.**

## 4.5 Comparación prueba diagnóstica con prueba final

En la Tabla 6 se presenta el ANDV para las calificaciones de 0 a 1

ANDV = Probar hipótesis = Prueba

$H_0$  MD = MF

$H_a$  MD  $\neq$  MF

Regla de decisión: Se acepta  $H_0$ . Si  $F_c < F_t$

En la tabla 8 se muestran los resultados de la comparación entre pruebas, grupos y preguntas.

Tabla 8 . Comparaciones entre pruebas, grupos y preguntas

Fuente	GL	Cuadrado de la media	Pr > F
<b>PRUEBA</b>	1	36.37849365	<.0001**
<b>GRUPO</b>	1	0.50077937	0.0055**
<b>PREGUNTA</b>	9	6.13170870	<.0001**
<b>ESTUD(GRUPO)</b>	62	0.24962433	<.0001**
<b>PRUEBA*GRUPO</b>	1	0.32757810	0.0246*

Fuente: Análisis SAS Versión 9.4 de 2016

Comparación entre pruebas D y F

Duncan Agrupamiento	Media	N	PRUEBA
A	0.48940	630	F
B	0.14925	640	D

**Duncan Agrupamiento**

$$0.48940 \div 0.14925 = 3.27\%$$

El concepto de aprendizaje no debe recaer solamente sobre los pedagogos, maestros o profesionales relacionados con la educación, ya que todas las personas, como parte de una sociedad, donde existe colaboración y se enseña y aprenden unas personas de otras.(Gallego y Ongallo, 2003).

Tabla 9. Comparación entre grupo M y C

Duncan Agrupamiento	Media	N	GRUPO
A	0.33702	630	M
B	0.29925	640	C

Fuente: Archivo SAS

$$0.33702 \div 0.29925 = 1.126$$

Como se aprecia en la tabla 9, en promedio ambos grupos, el C y el M obtuvieron un avance del 12,6%. Lo anterior nos indica que las dos metodologías, la tradicional como la metodología aplicada de acuerdo con Knowlest et. Al (2001) el aprendizaje se debe abordar desde distintos puntos de vista, ya que en definitiva lo que interesa es el producto, es decir el aprendizaje.

En la tabla 10 se presenta los datos entre preguntas.

Tabla 10. Comparación entre preguntas

<b>Duncan Agrupamiento</b>	<b>Media</b>	<b>N PREGUNTA</b>							
A	0.89134	127 P1							
B	0.42913	127 P5							
C	0.33780	127 P10							
C									
D	0.32677	127 P2							
D									
D	0.27165	127 P3							
E	0.20866	127 P7							
E									
E	0.19480	127 P6							
E									
E	0.18504	127 P4							
E									
E	0.18504	127 P9							
E									
E	0.14961	127 P8							
<b>Número de medias</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Rango crítico</b>	.06260	.06591	.06812	.06976	.07104	.07209	.07296	.07371	.07436

Fuente: Archivo SAS



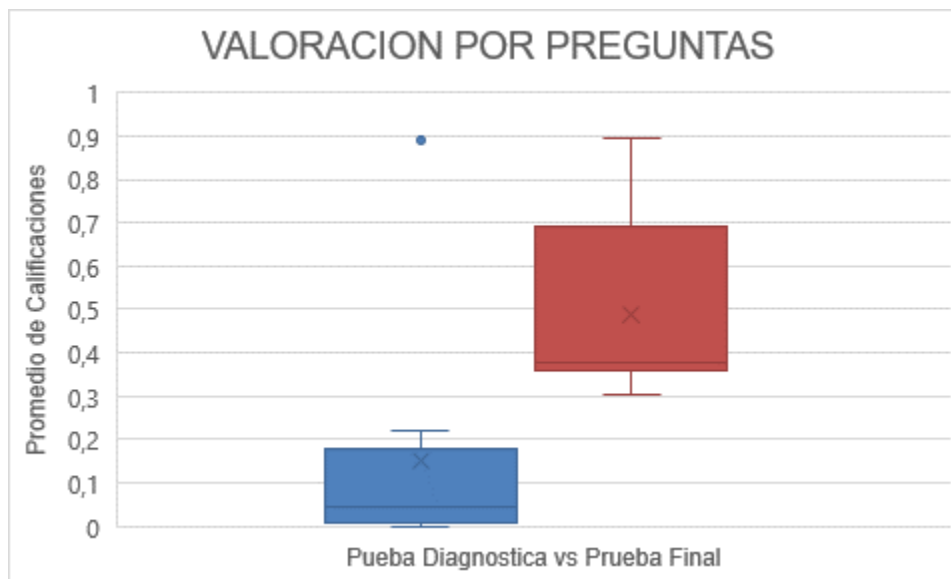
Cuando la diferencia entre dos preguntas es más de 0.0626, la diferencia es significativa:

$$\square - 0.5 (0.0626) = 0.318 - 0.5 (0.0626) = 0.287$$

$$\square + 0.5 (0.0626) = 0.318 + 0.5 (0.0626) = 0.349$$

En la figura 4 se muestra la valoración por preguntas de la prueba D y F con el promedio de calificaciones.

**Figura 4. valoración por Preguntas**



Como se aprecia en la tabla 10, en las preguntas N° 1 y N° 4 se puede observar que ambos grupos tienen una valoración alta, es decir un alto conocimiento (0.89134 y 0.42913 respectivamente); en la primera pregunta de acuerdo a los estándares básicos de competencias (EBC) donde en el entorno vivo, explica la importancia de la célula como unidad básica de los seres vivos: en la pregunta 4 de acuerdo a los EBC donde en el entorno vivo se refiere al cromosoma como unidad de herencia.

Las preguntas N° 2 y N° 10 se observa que ambos grupos C y M tienen una valoración regular (0.33780 y 0.32677 respectivamente); en ambas preguntas de acuerdo a los EBC se evidencia que tienen medianamente claro la diferencia entre células sexuales y no sexuales.

Las preguntas N° 3, N° 4, N° 6, N° 7, N° 8 y N° 9 se observa que en ambos grupos C y M tienen una valoración Baja (0.27165, 0.18504, 0.19480, 0.20866, 0.14961 y 0.18504 respectivamente), en todas estas preguntas hay poco conocimiento de acuerdo a los EDB en conceptos básicos, características dominantes y recesivas, homocigoto y heterocigoto, genotipo, fenotipo y en completar los cuadros de Punnet.

La hipótesis que plantea la investigación en la  $H_0$ , se plantea que el valor de las medias son iguales, lo que significa que no hubo diferencia en el capital académico de los grupos. Si se encuentra que hay una diferencia significativa o altamente significativa en las medias se rechazaría la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

En la prueba Diagnóstica se encontró que para el grupo control sus resultados presentan diferencias altamente significativas pregunta por pregunta

En la prueba Diagnóstica analizando el Grupo no hubo diferencia significativa (0.5737), lo que nos indica que ambos grupos: el grupo Control y el grupo Metodología llegaron con igual capital académico, es decir en su conocimiento tenían conocimientos similares en el área.

En la prueba Diagnóstica analizando por Preguntas se presentó una diferencia altamente significativa ( $< 0.0001$ ), lo que nos indica que hubo diferencia entre preguntas, debido a que tenían conocimientos en algunos temas y en otros su capital académico era muy bajo. Es de advertir que en el grupo donde se aplicó la metodología hay cuatro estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE), que están presentes durante todo su proceso educativo, lo que les impide tener un normal desarrollo dentro de su proceso de aprendizaje.

En la prueba Diagnóstica analizando estudiante en el Grupo se presentó diferencia altamente significativa (0.0169), lo que nos indica que hay diferencia en el capital académico de cada estudiante dentro del grupo.

En la prueba Final analizando el Grupo hubo diferencia altamente significativa (0.0008), lo que nos indica que los estudiantes tuvieron un aprendizaje diferente, debido a que algunos estuvieron más atentos que otros, unos se preocupan más por su aprendizaje que otros, también influye su entorno familiar y social.

En la prueba Final analizando las Preguntas hubo diferencia altamente significativa ( $<0.0001$ ), lo que nos indica que la metodología utilizada tiene diferencia entre preguntas, hubo variación en los conceptos aprendidos o pudo no haber suficiente claridad.

En la prueba Final analizando el Estudiantes hubo diferencia altamente significativa ( $<0.0001$ ), lo que nos indica que los estudiantes tuvieron un aprendizaje diferente, debido a que algunos estuvieron más atentos que otros, unos se preocupan más por su aprendizaje que otros, también influye su entorno familiar y social.

Recordemos que en el grupo M había cuatro estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE), lo que nos dice que este grupo de estudiantes no aprenden en igual proporción ni al mismo ritmo que los estudiantes que no las presentan.

Aproximadamente un 10% de los estudiantes cuando llueve no asisten a la I.E, debido a que viven lejos de la I.E., lo que nos muestra que no todos asistieron durante todo el proceso.

## **5. Conclusiones y Recomendaciones**

### **5.1 Conclusiones**

- La propuesta realizada para la enseñanza de las leyes de Mendel “Mendel’s Toys” permitió que los estudiantes obtuvieran un aprendizaje significativo.
- La implementación de la secuencia didáctica nos permitió acercarse de diferentes formas al estudio de las leyes de Mendel, en medio de un ambiente de animosidad, logrando en los estudiantes apropiarse del lenguaje propio del tema.
- El diseño de objetos físicos (Mendel’s toys 3, Mendel’s toys 2 y Mendel’s toys 1) fue un proceso creativo que nos condujo a tener un aprendizaje divertido y significativo.
- Las actividades diseñadas en la propuesta “Mendel’s toys” además de vincular la información que poseía el estudiante con la nueva, se propició cualidades como el deseo y el interés por el trabajo colaborativo, el respeto hacia los demás, el cumplimiento de pautas, ser distinguido y valorado por el grupo.
- El resultado obtenido en la evaluación final nos permite obtener que el aprendizaje de los estudiantes del grupo al que se les aplicó la metodología fueron superiores a los del grupo control.

## 5.2 Recomendaciones

- Implementar este tipo de propuestas en temas de ciencias naturales que sean muy teóricos para dinamizar el desarrollo de aprendizaje de los estudiantes.
- Fomentar propuestas interdisciplinarias que permitan aunar esfuerzos para que los estudiantes alcancen un aprendizaje significativo en todas las áreas de enseñanza.
- Servirse de las herramientas TIC que le permitan a los estudiantes adquirir las competencias necesarias.
- Utilizar esta propuesta en otros contextos para poder enriquecerla conforme a los requerimientos de cada institución educativa.
- Adecuar la propuesta para estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE)

## 6. Bibliografía

- Aguirre, A. (1997). Etnografía. En A. Aguirre (Ed.), Etnografía (Metodología cualitativa de la investigación sociocultural) (pp. 3-20). México: AlfaomegaMarcombo.
- Ato, M. (2000). Rasgos de un buen aprendizaje. Texto Juan Ignacio Pozo Municio. Aprendices y Maestros. Capítulo 3. Madrid: Alianza Editorial.
- Ausubel, D., (1976). Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo. Ed. Trillas México.
- Ausubel, Novak-Hanesian. (1983). Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo .2° Ed. TRILLAS México
- Barahona, A. Suarez, E. Martínez, S. (2001). Filosofía e Historia de la Biología. México D.F
- Benitez, F. (2012). Genética Mendeliana (video youtube). Recuperado de [https://www.youtube.com/watch?v=9Hx\\_XPeggSI](https://www.youtube.com/watch?v=9Hx_XPeggSI).
- Bernabeu, N. Goldstein, A. (2009): Creatividad y aprendizaje: el juego como herramienta Pedagógica. Ediciones Narcea, Madrid.
- Bejarano M. et al. (2003). Conciencia. Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Básica Secundaria. Editorial Norma S.A.
- Benejan, P y Pages, J. (2000). Enseñar y Aprender Ciencias Sociales, Geografía e Historia en la Educación Secundaria. Barcelona – España: Editorial Horsori, Segunda edición
- Bonwell, C. Y Eison, J. A. (1991): “Active learning: creating excitement in the classroom”, ashe- eric higher education report n° 1, George Washington university, school of education and human development, Washington.
- Chavarría, Stephanie, Bermúdez, Tania, Villalobos, Narcy, Morera, Bernal, El modelo Bandler-Grinder de aprendizaje y la enseñanza de genética mendeliana en estudiantes costarricenses de décimo año. UNED Research Journal / Cuadernos de Investigación UNED [en línea] 2013, 4 (Enero-Junio) : [Fecha de consulta: 11 de febrero de 2018] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=515651978009> ISSN 1659-4266

- Chavarría, S. et al (2012). El Modelo Bandler-Grinder de aprendizaje y la enseñanza de genética mendeliana en estudiantes costarricenses de décimo año. 2012
- Argento, D. (2013). Estudio exploratorio sobre preconcepciones en el área de Genética en alumnos de secundaria italianos y españoles. Trabajo fin de máster. Universidad Internacional de la Rioja. Facultad de Educación.
- Chevrier, J.; Fortín, G. Théberge, M. ; LeBlanc, R. (2000). El estilo de aprendizaje: una perspectiva histórica. Canadá: Revista Le style d'apprentissage, Volume XXVIII, Número 1, printemps-été
- Cubero, R. (2001). Didáctica general t psicología de la educación. Instituto de Ciencias de la educación de la universidad de Sevilla.
- De Borja, M. (1980). El juego infantil organización de las ludotecas. Barcelona: Oikos-Tau.
- Del Carmen, L. (1993). Una propuesta práctica para analizar y reelaborar las secuencias de contenidos. Aula, 10, 5-8.
- Delors, J. (1996.): “Los cuatro pilares de la educación” en La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI, Madrid, España: Santillana/UNESCO. pp. 91-103.
- Dewey, J. (1975). Democracia y Educación.
- Díaz, F. y Hernández, G. (2000). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México: McGraw-Hill.
- Gallego, D., Celis, G., Arias, G. (2010). Red de Maestros: un espacio para enriquecer y mejorar la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. Biografía, 3 (4), 107-116.
- Gallego, D.; Ongallo, C. (2003). Conocimiento y Gestión. Madrid: Pearsons Prentice Hall.
- González C., R. Et Al. (2000). Una aproximación teórica al concepto de metas académicas y su relación con la motivación escolar. Psicothema 8 (1), pp. 45-61
- Grawitz, M. (1984). Métodos y Técnicas de las Ciencias Sociales I-II.” Editorial Mexicana. México
- Jaramillo, J. (2005). Notas de clase del curso profesionalización docente. Bogotá. Facultad de Ingeniería. Faculta de educación. Pontifica universidad javeriana



- Jiménez, C. (2000). Cerebro Creativo y lúdico. Hacia la construcción de una nueva didáctica en el siglo XXI. Cooperativa Editorial Magisterio
- Knowles S., Holton F., Swanson A. (2001). Andragogía, El Aprendizaje de los Adultos. Ed. Oxford. México.
- Méndez, R. (2006). Modelo de perfeccionamiento dirigido al mejoramiento de la gestión docente en el aula, basado en el constructivismo. Tesis doctoral. Universidad Santa María.
- Ministerio de Educación Nacional (2015). Derechos básicos de aprendizaje. Volumen 1. Panamericana Formas E Impresos S.A. Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional (2010-2014). Programa todos a aprender (PTA).
- Patton, M.Q. (2008). Utilization-focused evaluation (5a. Ed) Thousand Oaks: Sage. p.13.
- PEI (2015). Proyecto educativo institucional. Institución Educativa Juan Maria Cespedes Tuluá.
- Pozo, J. (2010). Teorías cognitivas del aprendizaje. Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de Madrid. Ediciones Morata, S. L. Décima edición. Madrid, España.
- Not, I. (2002). Las pedagogías del conocimiento México. Fondo de cultura económica
- Rodríguez, M. (2004). La Teoría del Aprendizaje Significativo. Centro de Educación a Distancia. España.
- Silberman, M. (2000). 101 Estrategias para enseñar cualquier tema. Editorial Pfeiffer.
- Tamayo-Alzate, Óscar Eugenio Universidad de Caldas, Universidad Autónoma de Manizales, Colombia. Ana Milena López-Rúa Universidad Autónoma de Manizales, Colombia. Mary Orrego-Cardozo Universidad Autónoma de Manizales, Colombia, Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales. Modelización multidimensional en la didáctica de las ciencias. Una aplicación en la enseñanza y aprendizaje de la inmunología. X Congreso Internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias. Sevilla 2017.
- Tobón, S., Pimienta, J.H. y García, J.A.. Secuencias didácticas. Aprendizaje y evaluación de competencias. 2010.
- Tarpy, R. (2000). Aprendizaje: Teoría e Investigación Contemporáneas. Madrid: Mc Graw Hill.
- Torres Santomé, J. (2006). La desmotivación del profesorado. Madrid: morata.
- Vergnaud, G. (2007). En qué sentido la teoría de los campos conceptuales puede ayudarnos para facilitar el aprendizaje significativo (In what sense the conceptual

fields theory might help us to facilitate meaningful learning?). *Investigações em Ensino de Ciências – V12(2)*, pp.285-302

Villada, C. (2011). Trabajo de grado: Estrategias de aula para alcanzar aprendizajes significativos y desarrollar habilidades de pensamiento científico en relación con la meiosis. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

Zabalza, M. A. (2004): “Los contenidos” en *Diseño y desarrollo curricular*. 9ª. ed. Madrid, Narcea.

Zion, M. Y Slezak, M. (2005). “It takes two to tango: in dynamic inquiry, the self-directed Student acts in association with the facilitating teacher”. *Teaching and teacher education*, 21, 875-894.

**ETAPA 1. DIAGNÓSTICO**

<b>TEMÁTICA</b>	Etapa de exploración para llevar a cabo una evaluación diagnóstica mediante doce preguntas discriminadas. Después hacer pregunta particulares sobre sus similitudes físicas familiares.
<b>OBJETIVO</b>	Exponer a partir de pre saberes y/o preconceptos lo que el estudiante ha aprendido a través de su vida en el contexto genético Mendeliano.

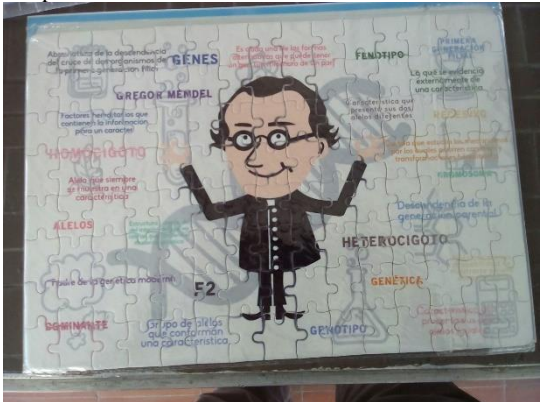
ACTIVIDAD 1		IDEAS CLAVE	DESEMPEÑOS ESPERADOS																																																							
INICIO	Saludo y presentación de cada estudiante.																																																									
	Explicación de las actividades por parte del docente y aclaración de posibles dudas al estudiante.																																																									
1. Reconoce un ser vivo y un ser no vivo? Tiene células o no tiene células?	<p>Marque con una <b>X</b> donde considere correspondiente a cada organismo:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Palabras</th> <th>Ser vivo</th> <th>Ser no vivo</th> <th>Con células</th> <th>Sin células</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bacteria</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Perro</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Agua</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hongo</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ser humano</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zancudo</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Arena</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ardilla</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Planta</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Piedra</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Palabras	Ser vivo	Ser no vivo	Con células	Sin células	Bacteria					Perro					Agua					Hongo					Ser humano					Zancudo					Arena					Ardilla					Planta					Piedra					<p>Los seres vivos realizan actividades que les permiten vivir y adaptarse al medio. Los seres inertes no cumplen las funciones vitales de los seres vivos.</p>	<p>Reconozco seres vivos y no vivos.</p>
	Palabras	Ser vivo	Ser no vivo	Con células	Sin células																																																					
Bacteria																																																										
Perro																																																										
Agua																																																										
Hongo																																																										
Ser humano																																																										
Zancudo																																																										
Arena																																																										
Ardilla																																																										
Planta																																																										
Piedra																																																										
		<p>Reconozco seres celulares y no celulares.</p>																																																								
2. Identifica las células sexuales?, ¿Qué porcentaje de información genética contienen?	2. Cuáles son las células sexuales? Y qué porcentaje de información genética contienen. Dé un ejemplo	Las células sexuales o gametas femeninas y masculinas se conocen con el nombre de óvulos y espermatozoides	*Identifico cuáles son las células sexuales.																																																							
3. Reconoce las células asexuales?	3. Dé un ejemplo de células asexuales	La reproducción asexual es una forma de reproducción de un ser vivo ya desarrollado en la cual a partir de una sola célula o grupo de células, se desarrolla por procesos mitóticos un individuo completo, genéticamente idéntico al primero.	*Identifico cuáles son las células asexuales.																																																							
4. Identifica en que parte de la célula está la información genética?	4. Qué son los cromosomas?	Determinante en la reproducción	*Conozco el concepto de cromosomas																																																							
5. Reconoce la genética Mendeliana?	5. El padre de la genética es: a. Charles Darwin b. Juan Gregorio Mendel c. Albert Einstein d. Luis Pasteur	Los aportes de distintos autores en la historia de la humanidad, han evidenciado nuestros orígenes, características, similitudes, entre otros.	*Reconozco quién es el padre de la genética																																																							

<p><b>6. Reconoce conceptos básicos sobre genética Mendeliana?</b></p>	<p>6. Define con tus palabras los siguientes términos:</p> <p>a. Alelo: b. Gen: c. ADN: d. Gameto: e. Genética: f. Fenotipo: g. Genotipo:</p>	<p>La genética mendeliana es la parte de la genética que sigue la metodología que ideó Mendel. Se basa en el estudio de las proporciones en las que se heredan las características de los individuos.</p>	<p>*Aprendo sobre la terminología Mendeliana.</p>									
<p><b>7. Difiere entre características dominantes y recesivas</b></p>	<p>7. Explique la diferencia entre características dominantes y recesivas</p>	<p>Mendel realizó experimentos con chícharos, cada ocasión utilizó únicamente una característica. Entre las características están: tamaño, textura, color, forma, posición de las flores, etc. Trabajo con líneas puras en algunas ocasiones observó que los descendientes tenían características que no tenían los progenitores hasta después de que formulo sus leyes pudo explicar el porqué.</p>	<p>*Establezco diferencias entre genes dominantes y recesivos.</p>									
<p><b>8. Difiere entre homocigoto y heterocigoto.</b></p>	<p>8. Defina que es homocigoto y heterocigoto</p>	<p>Son dos tipos de características que determinan la igualdad de los alelos recesivos y dominantes.</p>	<p>*Difiero entre homocigoto y heterocigoto.</p>									
<p><b>9. Identifica las características dominantes y recesivas entre el cruce de especies?</b></p>	<p>9. Si se cruzan dos gatos de razas puras para color, uno con genotipo BB y fenotipo negro y el otro con genotipo bb y fenotipo blanco , sus descendientes o F1 serán:</p> <p>a. 25% uniformes fenotípicamente b. 75% uniformes fenotípicamente c. 50% uniformes fenotípicamente d. 100 % uniformes fenotípicamente</p>	<p>El Cruzamiento genético es la reproducción sexual de dos individuos diferentes, que resulta en una prole que se queda con parte del material genético de cada progenitor.</p>	<p>*Aprendo sobre el cruce genético.</p>									
<p><b>10. Reconoce el cuadro de Punnett?</b></p>	<p>Con los datos de la pregunta nueve, complete el cuadro de Punnett:</p> <table border="1" data-bbox="594 1465 764 1577"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										<p>El cuadro de Punnett permite observar cada combinación posible para expresar, los alelos dominantes (representados con letra mayúscula) y recesivos (letra minúscula).</p>	<p>*Manejo el cuadro de Punnett</p>

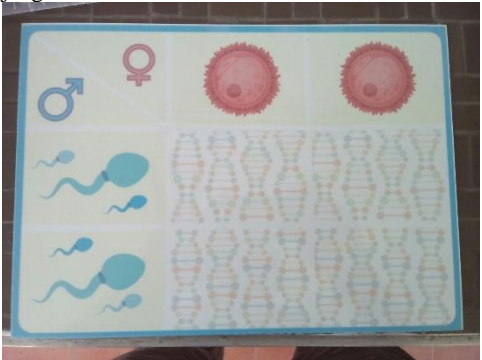
**ACTIVIDAD 2**

Responda las siguientes preguntas después de realizar la lectura La Herencia en los seres vivos (Anexo N° 2):

1. Enumera los rasgos físicos que heredaste de tu papá y tu mamá?
2. Cuáles características de tu personalidad se parecen a las de tu mamá y a tu papá?
3. Cómo crees que se transmiten los rasgos físicos de padres a hijos?
4. Por qué crees que algunos no se manifiestan en los hijos, pero si posiblemente en nietos?
5. Por qué crees que algunos padres, producen hijos idénticos a ellos y otros no?

ETAPA 2. INTRODUCCIÓN DE CONCEPTOS			
<b>TEMÁTICA</b>	En grupos de cinco estudiantes debe armar el Mendel's toys 3, un rompecabezas con la terminología genética mendeliana, teniendo en cuenta que cada color del rompecabezas corresponde a un concepto y su respectiva definición, las cuales deberán escribir en el cuaderno. Después socializar conceptos.		
<b>OBJETIVO</b>	Introducir a los estudiantes al reconocimiento, uso y manejo de la terminología Mendeliana.		
<b>ACTIVIDAD 1</b>		<b>IDEAS CLAVE</b>	<b>DESEMPEÑOS ESPERADOS</b>
<b>INICIO</b>	Saludo		
	Instrucciones de las actividades por parte del docente y aclaración de posibles dudas al estudiante.		
<b>1. Reconoció la terminología Mendeliana?</b>	En grupos de cinco estudiantes, arme el siguiente rompecabezas:		
			
		Es la ciencia que estudia la herencia. Herencia son las características que se transmiten de padres a hijos. Las características se transmiten por medio de los genes. Cada característica es transmitida por un par de genes.	*Reconozco la terminología Mendeliana
ACTIVIDAD 2			
En grupos de cinco estudiantes, se escoge uno al azar para que socialice dos de los siguientes conceptos:			
<b>1. Aprendí la definición de conceptos genéticos Mendelianos?</b>	Gregor Mendel: Alelo: Gen: Cromosoma: Homocigoto: Heterocigoto: Dominante: Recesivo: F1: F2: Genética: Fenotipo: Genotipo:		
	El aprender la significancia de la terminología de la genética Mendeliana permite el entendimiento de la reproducción sexual y asexual y sus características.		
			*Aprendo el significado de los conceptos Mendelianos.

ETAPA 3. ESTRUCTURACIÓN DEL CONOCIMIENTO			
<b>TEMÁTICA</b>	Ver un video sobre genética Mendeliana, contestar preguntas acerca del video. Después, aplicación y reconocimiento de conceptos mediante juego Mendel's toy 1 Y 2.		
<b>OBJETIVO</b>	Introducir a los estudiantes al uso y manejo de la terminología Genética Mendeliana mediante el uso de material didáctico.		
<b>ACTIVIDAD 1</b>		<b>IDEAS CLAVE</b>	<b>DESEMPEÑOS ESPERADOS</b>

<p><b>INICIO</b></p>	<p>Saludo</p> <p>Instrucciones de las actividades por parte del docente y aclaración de posibles dudas al estudiante.</p>		
<p><b>1. Reconoce en el video los conceptos Mendelianos?</b></p>	<p>Ver el video sobre genética Mendeliana de 12:33 min. de Fernando Benítez, docente de Ciencias Naturales. IED Pizanda Cumbitara Colombia. 2012 en el link: [https://www.youtube.com/watch?v=9Hx_XPeggSI] Después responda las siguientes preguntas y socializar al final:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A qué se llama genética mendeliana?</li> <li>2. Los estudios realizados a qué lo llevaron a descubrir?</li> <li>3. Qué tipo de organismo escogió para sus estudios, por qué?</li> <li>4. Qué observó en las características?</li> <li>5. Qué observó en el primer experimento, cómo se llama y cómo se enuncia?</li> <li>6. Qué diferencia hay entre dominante y recesivo?</li> <li>7. Por qué crees que todas las letras no son mayúsculas o todas no son minúsculas?</li> <li>8. Qué significa organismo híbrido?</li> <li>9. Qué es el cuadro de Punnett, para qué se utiliza?</li> <li>10. Qué son alelos?</li> <li>11. Qué significa F1?</li> <li>12. Qué es fenotipo? da ejemplos</li> <li>13. Qué observó Mendel en el segundo experimento, cómo se llama y cómo se enuncia?</li> <li>14.Cuál es la diferencia entre homocigoto y heterocigoto?</li> <li>15. Cómo fue la primera generación del segundo experimento?</li> <li>16. Cómo fue la segunda generación del segundo experimento?</li> <li>17. Qué observó Mendel en el tercer experimento, cómo se llama y cómo se enuncia?</li> </ol>	<p>Mendel publicó sus experimentos con guisantes en 1865 y 1866, y sus principales motivos por los que Mendel eligió el guisante como material de trabajo fueron: eran baratos y fáciles de obtener en el mercado, ocupaban poco espacio y tenían un tiempo de generación relativamente corto, producían muchos descendientes, existían variedades diferentes que mostraban distinto, color, forma, tamaño, etc. Por tanto, presentaba Variabilidad Genética. Es una especie Autógama y se autopoliniza.</p>	<p>*Reconozco experimentos de la genética Mendeliana y su importancia.</p> <p>*Establezco diferencias entre homocigotos y heterocigotos.</p> <p>*Sé utilizar el cuadro de Punnett.</p>
<p><b>ACTIVIDAD 2</b></p>			
<p>Se solicita para esta actividad, traer 6 tapas plásticas grandes de un mismo color y seis tapas plásticas pequeñas de otro color de tal manera que las pequeñas quepan en las grandes.</p>			
<p><b>1. Reconoce para qué sirve el juego Mendel's Toy 2?</b></p>	<p>Identifique para qué sirve o se utiliza el siguiente juego:</p>  <p>Una vez se debata y se explique en qué consiste se solicita sacar las tapas y se les indica colocar las tapas grandes en la figura rosada (el óvulo) y las tapas pequeñas en la figura azul (el espermatozoide), que observan al obtener la F1?</p>	<p>La reproducción humana es de tipo sexual, hay que producirse una coordinación de las hormonas del sistema de reproducción y del sistema nervioso para poder tener una fecundación.</p>	<p>*Reconozco procesos genéticos de reproducción humana y características.</p>

	<p>Luego de cambiar las tapas grandes en la figura azul (el espermatozoide) y las tapas pequeñas en la figura rosada (el óvulo).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qué observan?.</li> <li>• Hay diferencias en la F1 si se colocan las tapas grandes o las pequeñas en uno o en otro sitio?</li> <li>• Qué ley estamos comprobando?</li> </ul>		
--	--	--	--

**ACTIVIDAD 3**

Usando el Mendel’s toys 2, realizar cruces con diferentes tipos de tapas (tamaños y colores), donde se tengan en cuenta las características dominantes y recesivas., se les indica a los estudiantes que intercambien las tapas de lugar, es decir, las tapas grandes en la figura azul (espermatozoide) y las pequeñas en la figura rosada (óvulo).

<p><b>1. Reconoce las características dominantes y recesivas?</b></p>	<p>Responda las siguientes preguntas:                  1. Qué sucede?, Qué observa?                  2. Qué sucede con la F1?</p> <p>Después hacer uso del Mendel’s toys 2 y realizar cruces con diferentes tipos de tapas (tamaños y colores), donde se tengan en cuenta las características dominantes y recesivas. Se solicita que creen características físicas, les asignen genotipos y realicen los cruces</p>	<p>* Un gen dominante es aquel que siempre se expresa cuando está presente, sin importar si esta en condición homocigota o en condición heterocigoto</p> <p>* Un gen recesivo, es aquel, que ubicado frente a otro de carácter dominante no se manifiesta</p>	<p>*Reconozco el funcionamiento del juego Mendel’s Toy 2</p> <p>* Identifico características recesivas y dominantes</p>
---	--	---	---

**ACTIVIDAD 4**

Usando el Mendel’s toys 1, colocar en la parte superior del juego, las características que quiere cruzar y en los cubos de la parte inferior realice los respectivos cruces.

<p><b>1. Reconoce la importancia del cruzamiento genético?</b></p>		<p>El Mendel’s toys 1 es un juego en madera que contiene cinco soportes metálicos, y en ellos se colocan cubos, los cuales contienen en las cuatro caras un accesorio para poder intercambiar fichas.</p>	<p>*Identifico la compatibilidad genética.</p>
--	---	---	--



ETAPA 4. APLICACIÓN DE CONCEPTOS			
TEMÁTICA	Responder un cuestionario que evidencia el dominio de los conceptos y prácticas realizadas en las sesiones 1, 2 y 3.		
OBJETIVO	Evaluar el estudiante en el manejo y entendimiento de la terminología de la genética Mendeliana.		
	ACTIVIDAD 1	IDEAS CLAVE	DESEMPEÑOS ESPERADOS
INICIO	Saludo		
	Instrucciones de la actividad por parte del docente y aclaración de posibles dudas al estudiante.		
<b>1. Aprendí a cerca de los conceptos de la genética Mendeliana?</b>	<p>Responda el siguiente cuestionario:</p> <p>1. Un organismo, que manifiesta un carácter recesivo, puede ser homocigoto o heterocigoto. Justifica tu respuesta</p> <p>2. La lana negra de las ovejas, se debe a un alelo recesivo n y la lana blanca al alelo dominante N. Al cruzar un carnero blanco con una oveja negra, en la filial I hay una oveja negra. Cuáles eran los genotipos de los padres?</p> <p>3. A partir de los siguientes genotipos, indica los diferentes gametos producidos:</p> <p>a. MM NN b. Mn Mn c. Ab Ab d. AB ab</p> <p>4. Determine las proporciones genotípicas y fenotípicas de la progenie que resulta de los siguientes cruces (Asigne características):</p> <p>a. Rr x Rr b. Rr x rr c. tt x rTT</p>	<p>Durante las dos terceras partes del siglo XX, se ha podido descubrir la función de muchos genes, las leyes que rigen su transmisión hereditaria, se ha evaluado matemáticamente la probabilidad de heredar una determinada característica, se ha mejorado el rendimiento de muchos cultivos, en épocas en las que la naturaleza íntima de los genes no era aún accesible al investigador.</p>	<p>*Aprendo la terminología Mendeliana.</p> <p>*Establezco los distintos gametos que se pueden producir.</p> <p>* Reconozco proporciones genotípicas y fenotípicas del cruzamiento genético.</p>

## **Anexo 2. Lectura “La herencia en los seres vivos”**

### **La estirpe de los cazadores**

Don Juan de Castellanos, uno de los primeros cronistas que llegaron a la sabana de Bogotá, quedó maravillado por la hermosura del paisaje altiplano, de tierras fértiles “buenas para hacer perpetua casa”, salpicadas de humedales y pantanos donde habitan inmensas cantidades de aves acuáticas.

En sus versos describe los bordeados de bosquecillos y amplias llanuras donde pacían manadas de más de cien venados, protegidos por el Zipa de Bacatá, quien, muy de vez en cuando, ordenaba el sacrificio de unos pocos animales para honrar a los dioses tutelares en los festivales conmemorativos.

Los conquistadores españoles llegaron con una visión muy diferente a la indígena, que consideraba la naturaleza como algo sagrado y tan pronto como se adueñaron del territorio muisca y mezclaron su sangre con la de los nativos, establecieron la cacería de animales como algo natural y cotidiano para ellos, aparejado con prácticas peninsulares como la tala rasa de los bosques y la agricultura con quema de los suelos después de cada cosecha.

Nuestros abuelos heredaron en sus genes la manera de tratar la naturaleza, y fue así como mi abuelo, el General Celso Román, fue un experto cazador de venados. Tenía un cuerpo de huesos grandes, hombros anchos y una sonrisa estruendosa, enmarcada en un bigote como de húsar napoleónico; dicen que podía atinarle en el codillo –debajo del cual está el corazón– a un venado acosado por los perros a casi medio kilómetro de distancia.

Mi padre heredó del General el cuerpo de huesos grandes, los hombros anchos, la sonrisa y la afición por la cacería. Cuando el abuelo murió, los venados de la sabana ya se habían extinguido y la escopeta del abuelo, ahora en manos de mi padre, siguió cazando patos en los humedales que rodeaban a Bogotá en los años 50.

Hoy las cosas han cambiado, mi visión de la naturaleza es de amor hacia la vida y aunque heredé el cuerpo y la sonrisa de mi padre y mi abuelo, yo no soy cazador: soy ambientalista y conservacionista y con mis hijas María José y Valentina sucede lo mismo. Es como si los escondidos genes del amor a la naturaleza –que heredamos de los indígenas–, hubieran vuelto a manifestarse en el nieto y las bisnietas.



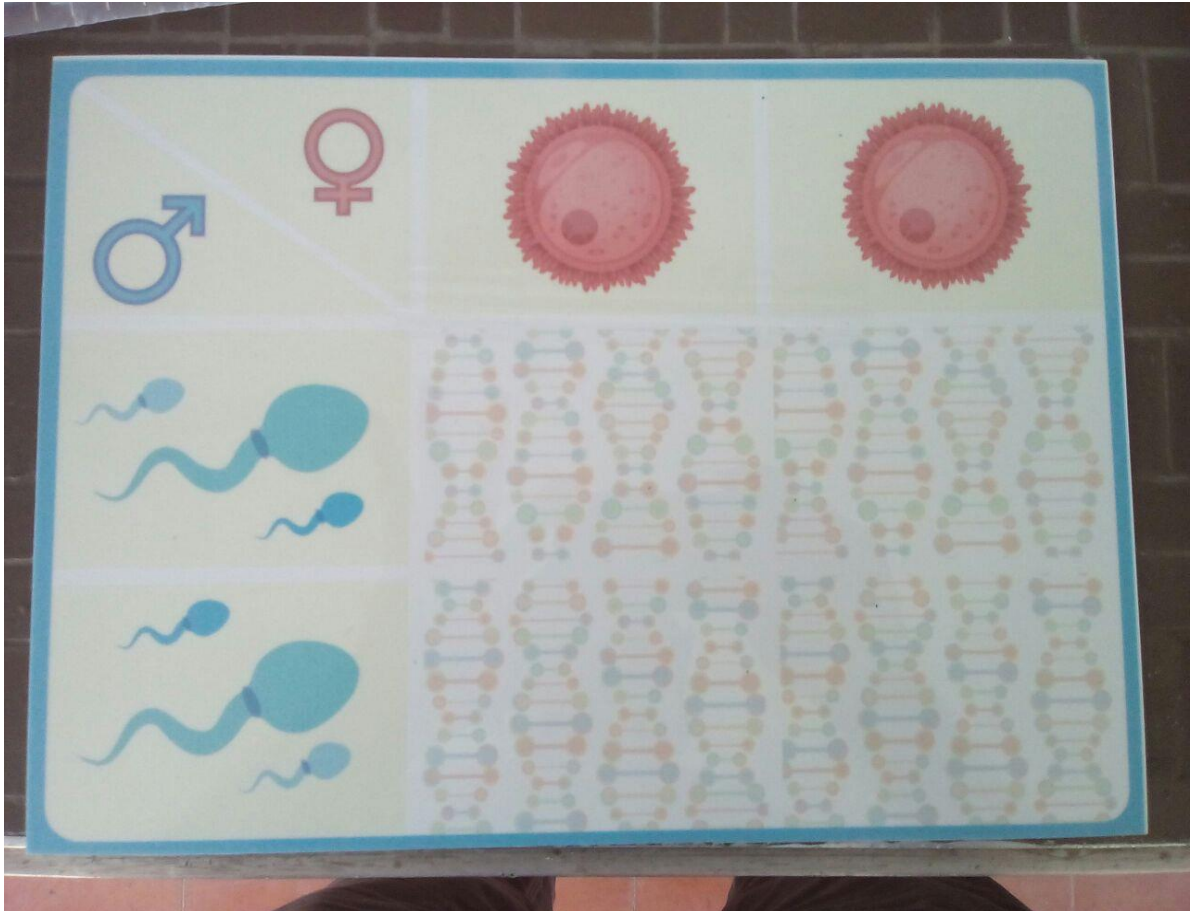
**Anexo 4 Video** [https://www.youtube.com/watch?v=9Hx\\_XPeggSI](https://www.youtube.com/watch?v=9Hx_XPeggSI) (Creado por Fernando Benitez, docente de Ciencias Naturales. IED Pizanda Cumbitara Colombia. 2012)

En grupo de cinco estudiantes.

A partir del video responda las siguientes preguntas:

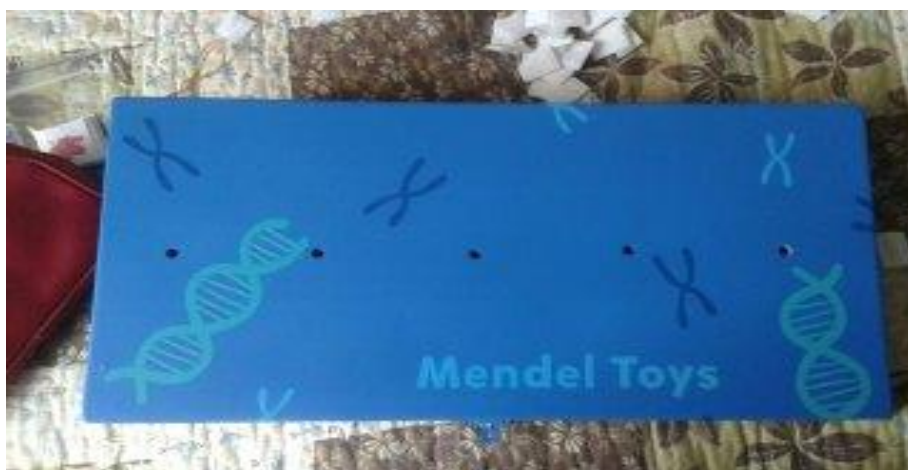
1. A qué se llama genética mendeliana?
2. Los estudios realizados por el investigador a qué lo llevaron a descubrir
3. Qué tipo de organismos escogió para sus estudios y por qué?
4. Qué observó en las características?
5. Qué observó en el primer experimento, cómo se llama y cómo se enuncia?
6. Qué diferencia hay entre dominante y recesivo?
7. Por qué crees que todas las letras no son mayúsculas o todas no son minúsculas?
8. Qué significa organismo híbrido?
9. Qué es el cuadro de Punnet? Para qué se utiliza?
10. Qué son alelos?
11. Qué significa F1?
12. Qué es fenotipo? Da ejemplos.
13. Qué observó Mendel en el segundo experimento?
- 14.Cuál es la diferencia entre homocigoto y heterocigoto?
15. Cómo fue la primera generación del segundo experimento?
16. Cómo fue la segunda generación del segundo experimento?
17. Qué observó Mendel en el segundo experimento? Cómo se llama? Cómo se enuncia?

**Anexo .5. Mendel's toys 2**





## Anexo . 6 Mendel's toys 1



## Anexo 7. Evaluación

### EVALUACIÓN

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_ **GRADO:** \_\_\_\_\_ **FECHA:** \_\_\_\_\_

1. En el siguiente cuadro, se presentan una serie de palabras, en la primera casilla escribe SV si es un ser vivo y NV si no es un ser vivo y en la segunda casilla escribe CC si contiene células y SC sin células:

Palabras	SV - NV	CC – SC
Bacteria		
Perro		
Agua		
Hongo		
Ser humano		
Zancudo		
Arena		
Ardilla		
Planta		
Piedra		

2. Cuáles son las células sexuales? qué porcentaje de información genética contienen. Da un ejemplo
3. Da un ejemplo de células no sexuales
4. Qué son cromosomas:

5. El padre de la genética es:
- Charles Darwin
  - Juan Gregorio Mendel
  - Albert Einstein
  - Luis Pasteur

Justifica tu respuesta:

6. Define con tus palabras los siguientes términos:

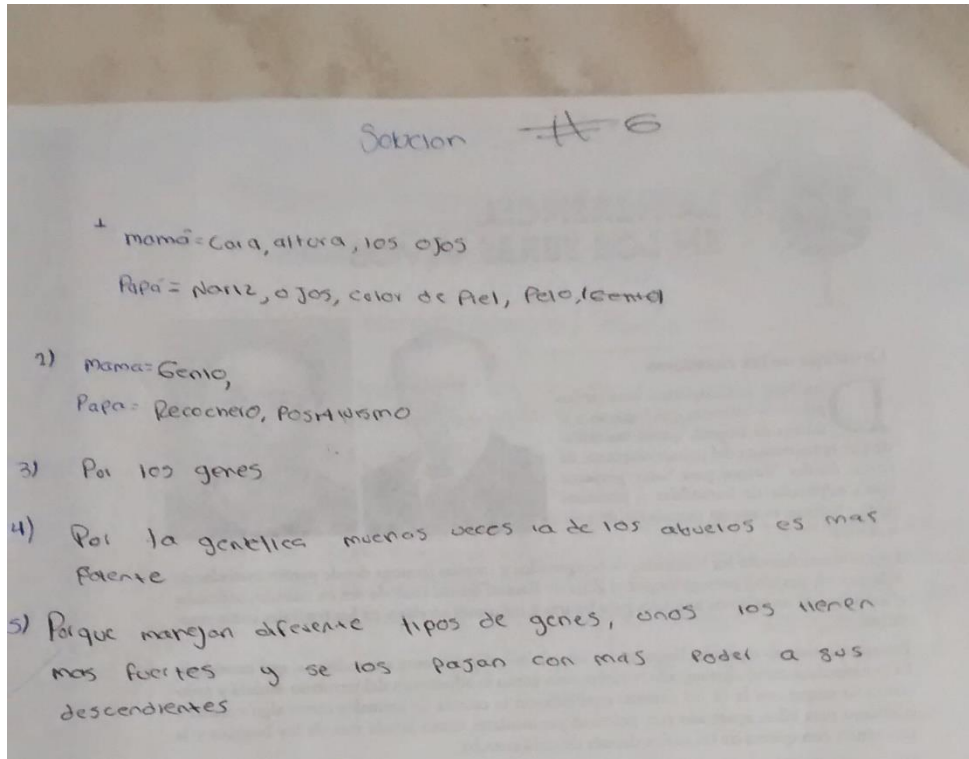
- Alelo:
- Gen:
- ADN:
- Gameto:
- Genética:
- Fenotipo:
- Genotipo:

7. Explica la diferencia entre características dominantes y recesivas. Da un ejemplo:



8. Define que es homocigoto y heterocigoto. Da un ejemplo:
9. Si se cruzan dos gatos de razas puras para color, uno con genotipo BB y fenotipo negro y el otro con genotipo bb y fenotipo blanco , sus descendientes o F1 serán:
- 25% uniformes fenotípicamente
  - 75% uniformes fenotípicamente
  - 50% uniformes fenotípicamente
  - 100 % uniformes fenotípicamente
10. Completa el cuadro de Punnett para el caso anterior


## Anexo . 8. Foto de las respuestas de la lectura



**Anexo ° 9. Fotos estudiantes Mendel's toys 3**



## Anexo 10 Fotos estudiantes Mendel's toys 2



### Anexo 11. Estudiantes Mendel's toys 1 y docente



## Anexo ..12 Actividad 79 Aprendizaje activo Mel Silberman

176 Aprendizaje activo

---

79

### EL JUEGO DE LAS TARJETAS

#### Resumen

---

Éste es un método activo y divertido para revisar el material de la clase. Permite que los alumnos formen parejas e interroguen a sus compañeros.

---

#### Procedimiento

1. En tarjetas o fichas separadas, escribir preguntas sobre cualquier tema que se haya tratado en la clase. Preparar tarjetas como para la mitad de los estudiantes.
2. En otras fichas, escribir las respuestas a cada una de las preguntas.
3. Mezclar bien las dos pilas de tarjetas.
4. Entregar una tarjeta a cada alumno. Explicar que se trata de un ejercicio de correspondencia. Algunos alumnos tendrán tarjetas con preguntas y otros, tarjetas con respuestas.
5. Indicar a los alumnos que busquen la ficha que corresponde a la suya. Cuando se formen los juegos, pedir a las parejas que se sienten juntas (sin revelar a los demás lo que contienen sus tarjetas).
6. Cuando todas las parejas estén sentadas, indicar a cada una que interroge al resto de la clase leyendo su pregunta en voz alta.

#### Variaciones

1. Elaborar tarjetas con una oración donde falte una palabra, la cual se corresponderá con otra tarjeta donde figure el término faltante. Por ejemplo: "El presidente es el \_\_\_\_\_ de las fuerzas armadas" y "comandante en jefe".
2. Elaborar tarjetas que contengan preguntas con varias respuestas posibles. Por ejemplo: "¿Cuáles son algunas maneras de mitigar un conflicto?". Deben corresponder con tarjetas que contengan una colección de respuestas. Cuando cada pareja interroge al grupo, hacer que obtengan varias respuestas de los otros alumnos.



## Anexo 13. actividad 80 Aprendizaje activo Mel Silberman

Cómo hacer para que el aprendizaje sea "inolvidable" 177

80

### REPASO DE TEMAS

#### Resumen

Esta estrategia desafía a los alumnos a recordar lo que se ha aprendido en cada uno de los temas o unidades de la materia. Es una excelente manera de permitirles reexaminar el contenido cubierto por el docente.

#### Procedimiento

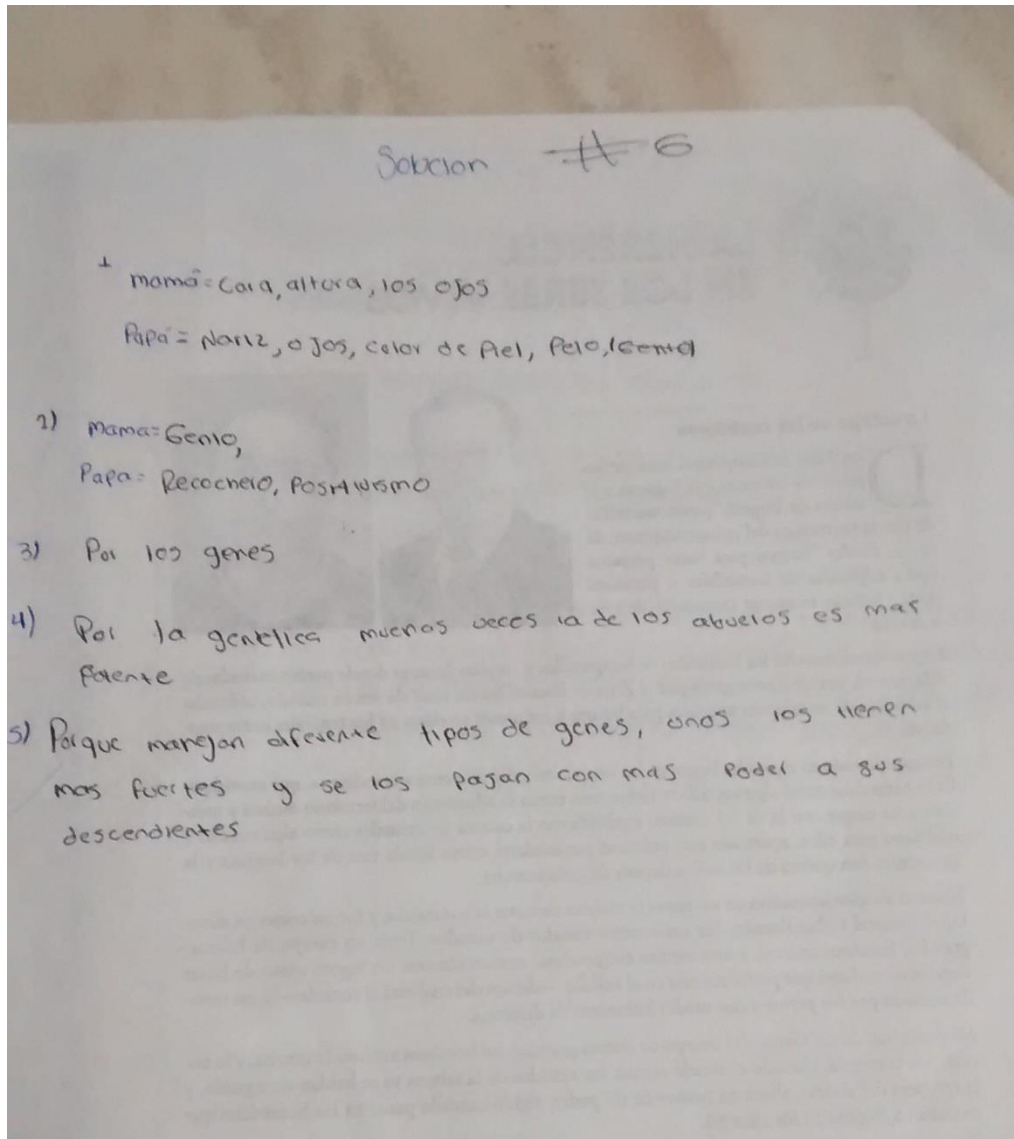
1. Al final de una clase, presentar a los alumnos una lista de los temas abarcados. Explicar que uno desea averiguar qué recuerdan sobre ellos y qué han olvidado. Mantener un ambiente informal de modo que no se sientan amenazados por la actividad.
2. Pedir a los alumnos que recuerden de qué se trataba cada tema y todos los detalles posibles. Formular preguntas como las siguientes.
  - ¿A qué se refiere este tema?
  - ¿Por qué es importante?
  - ¿Quién puede darme un ejemplo de lo que hemos aprendido en este tema?
  - ¿Qué valor tiene el tema para ti?
  - ¿Cuáles fueron algunas de las actividades que experimentamos con cada tema?

Si los alumnos recuerdan poco, manejar la situación con humor o culparse uno mismo por no haberlo convertido en un asunto "inolvidable".
3. Continuar en orden cronológico hasta haber abarcado todo el material del curso (o tanto como permita el tiempo y el interés de los alumnos).
4. Al avanzar en el contenido, hacer todas las observaciones finales que desee.

#### Variaciones

1. Formar parejas o pequeños grupos para que analicen cada tema entre ellos, en lugar de utilizar un proceso con toda la clase.
2. Si los alumnos son diez o menos, reunirlos en torno de una lista con todos los temas del curso, resumidos en un cuadro o pizarrón para realizar su propio repaso del material. Para que no sientan la experiencia como un examen, considerar la posibilidad de abandonar el aula mientras dure el proceso. Esto los habilitará a utilizar el tiempo como les parezca conveniente.

## Anexo 14. Fotos resultado de la actividad de la lectura





### Anexo 15. Resultado actividad Mendel's toys 2

Alto x Alto

	TJ	TJ
TJ	TTJJ	T+JJ
tj	T+JJ	t+JJ

Persona Alta de ojos cafés x Persona baja de ojos azules

Genotipos: 1  
Fenotipos: Persona alta de ojos cafés

	TJ	TJ	tj	tj	Genotipo	Cantidad	Fenotipo
TJ	TTJJ	TTJJ	T+JJ	T+JJ	TTJJ	2	AC
Tj	T+JJ	T+JJ	ttJJ	ttJJ	TTJJ	1	AC
tJ	T+JJ	T+JJ	T+JJ	T+JJ	T+JJ	2	AC
tj	T+JJ	T+JJ	ttJJ	ttJJ	T+JJ	4	AC
					ttJJ	1	AA
					T+JJ	2	AA
					ttJJ	1	PC
					T+JJ	2	PC
					ttJJ	1	PA

Proporción: 9:3:3:1

AC = Personas Altas de ojos cafés  
AA = Personas Altas de ojos azules  
PC = Personas Pequeñas de ojos cafés  
PA = Personas Pequeñas de ojos azules

A)

	M	m
M	MM	Mm
m	Mm	mm

F<sub>2</sub>  
Mm x Mm  
manos grandes ♀  
manos pequeñas ♂

Genotipo	Cantidad	Porcentaje	Fenotipo
MM	1	25%	manos grandes
Mm	2	50%	manos grandes
mm	1	25%	manos pequeñas

MM: manos grandes - dominante - Homocigoto  
Mm: manos grandes - recesiva - heterocigoto  
mm: manos pequeñas - recesiva - Homocigoto

B)

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

F<sub>2</sub>  
Aa x Aa  
Cabello negro ♀  
Cabello rubio ♂

Genotipo	Cantidad	Porcentaje	Fenotipo
AA	1	25%	Cabello negro
Aa	2	50%	Cabello negro
aa	1	25%	Cabello rubio

AA - Cabello negro - dominante - Homocigoto  
Aa - Cabello negro - recesiva - Heterocigoto  
aa - Cabello rubio - Homocigoto

## Anexo 16. Resultado actividad del video

