

**PROPUESTA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN  
ESCOLAR PARA EL FORTALECIMIENTO DEL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS**

SONIA MARISOL SIERRA MARTÍNEZ  
PAULA ANDREA ZABALA ÁLVAREZ

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
LICENCIATURA EN QUÍMICA  
BOGOTÁ D.C. COLOMBIA  
2023**

**PROPUESTA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN  
ESCOLAR PARA EL FORTALECIMIENTO DEL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS**

Presentado por  
Sonia Marisol Sierra Martínez  
Paula Andrea Zabala Álvarez

Trabajo de grado para optar el título de Licenciada en Química

Directora  
Diana Catalina Carrión Pérez  
Grupo de investigación: Alternancias

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
LICENCIATURA EN QUÍMICA  
BOGOTÁ D.C. COLOMBIA  
2023**

## **Agradecimientos**

*Papá y mamá, gracias, por entregarme lo más valioso de la vida: tiempo; que su risa nunca se apague y su compañía nunca deserte.*

*A mis hermanos por recordarme la familia y simbolizar el hogar, por la benevolencia con que me abrazan el ser y me arrullan el corazón.*

*Un brindis, por las denominadas estrellas en mi pequeño inmenso cielo, por su sincera compañía, por la risa en cada ambigüedad.*

*La eterna educadora de educadores, forjadora de cultura, mi máxima gratitud, por permitir conocer y conocerme, por el beneficio de la duda, por forjar en mí, el camino hacia la educación.*

*A mí, por gozarme los caminos del azar, esos que me rodearon de maestros, escenarios, cantos y vuelos; por situarme en el aquí y el ahora. Y a ti, que estás leyendo, por empaparte de una travesía con memoria.*

## **Agradecimientos**

*Deseo expresar mis agradecimientos a la Universidad Pedagógica Nacional por recibirme en su cuna y formarme como licenciada, pues he encontrado mi vocación y allí mi propósito, mi alma mater.*

*A la profesora Diana Carrión, quien con su paciencia y dedicación hizo posible la culminación de este proceso.*

*A aquellos docentes que compartieron su sabiduría y desde su compromiso contribuyeron en mi formación profesional.*

*A mis amigos, que con su amor y apoyo incondicional han acompañado y alegrado mi vida.*

*A mi familia y en particular a mi madre por sus inmensos esfuerzos.*

*A mí, por permitirme crecer y soñar.*

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>9</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>3. ANTECEDENTES.....</b>	<b>12</b>
<b>4. DESCRIPCIÓN Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>21</b>
4.1. Planteamiento del problema.....	21
4.2. Delimitación del problema.....	22
4.3. Pregunta problema.....	22
<b>5. OBJETIVOS.....</b>	<b>23</b>
5.1. Objetivo general.....	23
5.2. Objetivos específicos.....	23
<b>6. MARCO REFERENCIAL.....</b>	<b>24</b>
6.1. Historia del semillero de investigación.....	24
6.2. Semilleros de investigación en Colombia.....	24
6.2.1. Red Nacional Colombiana de Semilleros de Investigación.....	26
6.2.2. El Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico (IDEP).....	27
6.2.3. Semilleros de investigación en la Universidad Pedagógica Nacional.....	28
6.3. Procesos investigativos en el aula.....	28
6.3.1. Investigación formativa.....	28
6.3.2. Formación Investigativa.....	29
6.4. Habilidades investigativas.....	30
6.5. Aprendizaje de las ciencias.....	32
6.6. Competencias actitudinales.....	33
6.6.1. Sensibilización ambiental.....	34
6.6.2. Rol investigador.....	35

6.7. Investigación .....	36
<b>7. METODOLOGÍA.....</b>	<b>37</b>
7.1. Tipo de investigación.....	37
7.1.1. Investigación Acción Participativa (IAP) .....	37
7.2. Caracterización.....	38
7.2.1. Muestra participante .....	38
7.2.2. Delimitación temporal .....	38
7.3. Fases de la investigación .....	39
7.3.1. Primera fase: Diagnóstico.....	39
7.3.2. Segunda fase: Diseño .....	39
7.3.3. Tercera fase: Implementación, análisis y conclusiones.....	39
<b>8. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....</b>	<b>40</b>
8.1. Matriz de análisis.....	40
8.2. Resultados fase diagnóstica.....	47
8.2.1. Ideas previas .....	47
8.2.2. Construcción y estructuración del semillero .....	48
8.3. Instrumento de diagnóstico .....	49
8.3.1. Encuesta.....	49
<b>8.4. RESULTADOS FASE IMPLEMENTACIÓN .....</b>	<b>59</b>
8.4.1. Bases de datos .....	59
8.4.2. Resolución de problemas .....	61
8.4.3 Interpretación del contenido .....	64
8.4.4. Divulgación del contenido.....	66
8.3.5. Cuestionario de cierre.....	74
<b>9. CONCLUSIONES.....</b>	<b>83</b>
<b>10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>84</b>
<b>11. ANEXOS.....</b>	<b>91</b>
<b>ANEXO 1. FICHA TÉCNICA INSTRUMENTO DIAGNÓSTICO .....</b>	<b>91</b>

<b>ANEXO 2. FICHA TÉCNICA DE PROPUESTA CONSTRUCCIÓN SEMILLERO .....</b>	<b>93</b>
<b>ANEXO 3. CARTILLA INFORMATIVA: DINOSAURIOS .....</b>	<b>95</b>
<b>ANEXO 4. CARTILLA INFORMATIVA: ABEJAS.....</b>	<b>97</b>
<b>ANEXO 5. TERCERA SESIÓN.....</b>	<b>99</b>
<b>ANEXO 6. BUSQUEDA BIBLIOGRÁFICA DE LAS INVESTIGACIONES .....</b>	<b>100</b>
<b>ANEXO 7. LINK EVIDENCIAS DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>100</b>
<b>ANEXO 8. REVISTA RESULTADOS INVESTIGACIONES (MaoCiencias).....</b>	<b>100</b>

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Antecedentes .....	12
Tabla 2. Matriz de análisis .....	41
Tabla 3. Resultados encuesta inicial .....	49
Tabla 4. Resultados generales prueba diagnóstica .....	53
Tabla 5. Sesiones propuestas para el desarrollo del semillero de investigación .....	55
Tabla 6. Resultados para la actividad Bases de datos .....	60
Tabla 7. Resultados para la actividad Identificación de la problemática .....	62
Tabla 8. Respuestas al cuestionario del experimento .....	64
Tabla 9. Lista de cotejo para los criterios de investigación.....	66
Tabla 10. Investigaciones del semillero de investigación MaoCiencias .....	71
Tabla 11. Resultados generales de niveles alcanzados .....	81



## 1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente documento se presenta la propuesta y consolidación de un semillero de investigación escolar, entendido como una estrategia pedagógica-didáctica en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la ciencia, pues la investigación tuvo como finalidad la producción de nuevo conocimiento y la resolución de problemas típicos y de interés para los individuos desde los semilleros de investigación, los cuales están diseñados como “espacio que permite a sus integrantes, estudiantes y docentes (...), una participación real, controlada, guiada y procesual del binomio enseñanza-aprendizaje que prioriza la libertad, la creatividad y la innovación para el desarrollo de nuevos esquemas mentales y métodos de aprendizaje” (Villalba & González, 2017, p. 9), estos espacios permiten explorar y cultivar nuevos intereses, enriqueciéndose de cultura científica y fomentando la investigación requerida para progresar dentro del mundo profesional y cotidiano. Los semilleros de investigación representan un avance didáctico debido a que no se centran en un enfoque tradicional, al contrario promueven procesos constructivistas, por lo que pueden resultar incluso más beneficiosos que el aula misma; las investigaciones y los conocimientos que se generan allí son alimentados por cada uno de sus integrantes mediante el diálogo u otras prácticas de comunicación, pues la divulgación del conocimiento es esencial dentro de estos procesos de investigación; por lo tanto, es labor fundamental del docente diseñar y promover un espacio propicio para reflexionar, experimentar, escribir y dialogar los conocimientos.

El objetivo de esta investigación fue promover un semillero de investigación escolar en el Colegio Distrital Magdalena Ortega de Nariño, para mejorar las actitudes frente a la ciencia y desarrollar habilidades investigativas, estimulando el pensamiento crítico y reflexivo en los participantes del semillero. La investigación se realizó bajo una metodología cualitativa con estudiantes de grado séptimo, llevada a cabo tras realizar una consulta bibliográfica, el diseño de actividades, la recolección de resultados, un análisis con base a una serie de unidades propuestas y un compendio de conclusiones derivados de la información recolectada y de los productos entregados.

## 2. JUSTIFICACIÓN

“La ciencia es entendida no como un conjunto de conocimientos, verdades absolutas o saberes ya establecidos, sino como una constante búsqueda de respuestas a las preguntas que permanentemente los individuos se plantean sobre su propia realidad” (Ortiz & Cervantes, 2015, p. 12), por lo cual en la escuela surge el propósito de comprender la educación científica escolar por parte del estudiantado, desde la promoción del interés en el aprendizaje de las ciencias naturales; Peralta & Parga (2014), afirman que la “enseñanza de las ciencias experimentales parte de un análisis fundamental: reflexionar lo que implica enseñar una ciencia realizada por expertos, determinar qué factores son necesarios para que dicho conocimiento sea fácil, comprensible y no se aleje de su verdadera naturaleza” (p. 232) , definición que demanda la enseñanza desde prácticas reflexivas, investigativas, externas de una visión teórica o sesgada del reconocimiento de la disciplina en la vida y la naturaleza que le otorga al estudiante la posibilidad de reconocer su entorno mediante el desarrollo de competencias que, por ende, favorecen actitudes y aptitudes para desenvolverse en sociedad.

Las investigaciones inclinadas hacia las dificultades del aprendizaje de las ciencias naturales demuestran un bajo rendimiento académico y una actitud pasiva en el aula que pueden estar ligadas al descontento por la manera en cómo se enseñan las áreas, lo descontextualizado de los contenidos y su poca o nula aplicabilidad. Bajo estas circunstancias, es necesario realizar un proceso de renovación curricular, partiendo en el caso particular desde los semilleros de investigación, los cuales aportan e integran activamente al estudiante con la intencionalidad de fortalecer los procesos de aprendizaje y que el conocimiento no sea entendido como una información obtenida. Además, es pertinente mencionar que los semilleros de investigación cooperan en el desarrollo de competencias ciudadanas como el trabajo de equipo y además abordar interdisciplinariamente los contenidos de la asignatura, lo que favorece en los estudiantes la integralidad académica para su intervención en la sociedad como ciudadano.

La formación investigativa en los estudiantes es un proceso que favorece las acciones pedagógicas vinculadas a una disciplina científica, el trabajo dirigido y colaborativo que permiten reconstruir concepciones de la ciencia, por lo tanto los semilleros de investigación posibilitan la integración de la comunidad educativa al considerar las necesidades o problemas asociados a la realidad de la población, de esta forma, enriquecen los procesos investigativos, la construcción

del conocimiento y el afianzamiento de habilidades y competencias científicas, “aprender a plantear problemas, formular hipótesis, recopilar y sintetizar información, observar, indagar, realizar entrevistas y encuestas, consultar bases de datos y presentar sus productos de investigación” (Villalba & González, 2017, p. 9).

Los semilleros de investigación otorgan a la ciencia reconocimiento en la escuela y en el territorio, a través de la resolución de problemas y el desarrollo de proyectos cercano a los intereses de los estudiantes, lo cual, favorece liderar, explorar, motivar y fortalecer el conocimiento reconociendo el potencial creativo de los y las estudiantes, eje fundamental en la visibilización de sus intereses, expectativas y necesidades; de esta forma, la enseñanza resulta en una labor conjunta entre educador-educando y la comunidad educativa, donde el profesor se encuentra inmerso en un escenario colectivo por medio del cual se fortalecen aptitudes y actitudes desde la comunicación continúa y el trabajo colaborativo.

### 3. ANTECEDENTES

Para el desarrollo de la investigación, se consultaron diferentes fuentes bibliográficas como investigaciones, trabajos de grado, tesis de maestría, entre otras. Se destacan:

Tabla 1. Antecedentes

Nombre	Año	Idea central	Metodología	Resultados	Aportes a la Investigación
Autores					
Semilleros de investigación: una estrategia para la formación de investigadores Josefina Quintero Corzo, Fabio Ignacio Munévar Quintero & Raúl Ancizar Munévar Molina	2008	Se realizó una caracterización de la importancia y la evolución de los semilleros de investigación en Colombia y cómo estos constituyen una estrategia innovadora en las aulas. Destaca el alcance de la investigación y la participación estudiantil para la construcción de conocimiento y el saber pedagógico contemplándose como una estrategia de iniciación temprana a la vida científica.	Se llevó a cabo una revisión documental al realizar en primera medida una línea de tiempo de los procesos investigativos en las aulas en Colombia, para continuar con las perspectivas que se han venido creando en instituciones de educación superior.	La consolidación de semilleros se presenta con mayor fuerza a comienzos del siglo XXI en currículos que apuntaban al desarrollo científico y a la participación de los estudiantes como sujetos activos. Lo anterior, acompañado de la Red Colombiana de Semilleros (RedCOLSI), destacando universidades que promovieron habilidades	El documento expone que los semilleros de investigación son escenarios que evidencian el verdadero interés de los estudiantes, asumiendo responsabilidades de deberes extracurriculares. Además, entiende que los procesos investigativos permiten a la institución ser reconocida como un

				investigativas en sus estudiantes. Finalmente, se compilaron una serie de compromisos pertenecientes a los semilleros de investigación.	centro de ciencia e innovación.
Dinámica de los semilleros de Investigación en la UMNG (Universidad Militar Nueva Granada)	2008	El documento expone a grosso modo las inversiones a nivel investigativo que se han realizado en Colombia desde las diferentes instituciones que lideran la Ciencia y la Tecnología. Por otro lado, menciona las concepciones (expectativas, actividades, dinámicas, etc.) de estudiantes de diversos semilleros de investigación de la UMNG.	Se realizó una investigación de tipo cualitativa en la cual se analizaron las respuestas de 32 estudiantes acerca de las concepciones de semilleros de investigación en un contexto general (nivel nacional) y en un contexto específico (UMNG) realizando un análisis del cual surgen propuestas para mejorar e incentivar la investigación.	En concordancia con el artículo, la falta de participación en los semilleros de investigación está asociados a categorías como: (a) falta de iniciativa docente por implementación de investigación en sus áreas, (b) la perspectiva de mayor carga académica, (c) falta de estímulos para pertenecer a estos, (d) falta de diferentes procesos investigativos para grado.	El documento aporta una serie de propuestas que han demostrado éxito en su implementación como cátedras, diferentes opciones de grado que exigen el método científico y la incorporación de temas relacionados al perfil del estudiante; En consonancia, el fortalecimiento docente es clave para el desarrollo de habilidades investigativas.
Creando semilleros de investigación en la escuela	2010	Se presentan los semilleros de investigación como ambientes pacíficos donde surge el	Se realizó un análisis reflexivo de aquellas características y propiedades	La autora concluye que la creación de grupos de investigadores conformados	El documento ofrece un panorama favorable de los semilleros de

Liz Ledier Aldana Granados		conocimiento y el interés por el mismo. Se realiza una crítica a la institucionalización de la ciencia, percibida como perteneciente a una élite; finalmente se presentan los semilleros como estrategias didácticas para contribuir con el aprendizaje de estudiantes.	de un semillero de investigación definido como espacio diseñado por docentes para la generación de conocimiento científico, autónomo y cooperativo.	por docentes y estudiantes es una base sólida para fomentar el aprendizaje autónomo, científico y cotidiano, partiendo de intereses y motivaciones de los sujetos dado que mejora habilidades investigativas, comunicativas, cooperativas e interpretativas.	investigación como estrategia didáctica, pues, explica cómo la creación de ambientes de investigación controlados (atendidos y alimentados por docentes y estudiantes) es una herramienta para mejorar aptitudes individuales y colectivas. En el acompañamiento se destaca la importancia del desarrollo psicológico y social de los estudiantes en conjunto con redes de comunicación, investigación y discusión.
El semillero de investigación. una alternativa innovadora en el sistema educativo colombiano	2017	El documento hace énfasis en los procesos investigativos desarrollados en Colombia mediante semilleros de investigación que promueven las Universidades tanto públicas	Se desarrolló una metodología descriptiva, haciendo mención de los diversos semilleros de investigación presentes en las universidades de la	Se resalta la influencia de la ciudad de Manizales como la ciudad universitaria líder y pionera de la investigación articulada a través de los semilleros de investigación	En el documento se resalta la importancia de realizar estudios en relación a la conformación de semilleros de investigación y analizar su

<p>Yurani López Espitia y Natalia Andrea Toro Zuluaga</p>		<p>como privadas de la ciudad de Manizales, resaltando su vigencia y aportación en la formación investigativa de los futuros profesionales.</p>	<p>ciudad de Manizales partiendo de fuentes de información de carácter secundario de entidades en representación de los procesos investigativos propiamente de la educación superior.</p>	<p>dado respuesta a problemáticas de diferente naturaleza contribuyendo a la construcción de una cultura científica. Además, ofrece un estándar de las</p>	<p>atrascendencia en la sociedad, considerando el cambio de percepción académico y cultural que se desarrolla desde el escenario investigativo, así como la construcción de conocimientos interdisciplinarios.</p>
<p>Propuesta para diseñar una huerta escolar como recurso educativo (plan piloto) para obtener un aprendizaje significativo mediante la creación del semillero de investigación de ciencias naturales en el colegio dios es amor, sede lucero alto</p>	<p>2017</p>	<p>El documento explica cómo el desinterés y falta de motivación por las asignaturas de ciencias naturales son los principales problemas para su aprendizaje. Es así que, algunos recursos educativos bien aplicados generarán aprendizaje significativo, haciendo que los estudiantes se apropien de conceptos.</p>	<p>Para la realización de esta pasantía se tuvieron en cuenta 2 criterios (teoría y práctica) con 4 pasos: el primer criterio se trabajó a partir de actividades didácticas de Ciencias Naturales, la segunda correspondió a un trabajo de campo realizado con la comunidad educativa, luego vino la creación de una huerta con los estudiantes de grado 6° y 7°, mientras que los estudiantes de grado 9° y</p>	<p>Los estudiantes que participaron voluntaria y activamente en el semillero para la creación de la huerta escolar, aprendieron y pusieron en ejercicio habilidades prácticas en la agricultura como germinar, sembrar, traspasar, compostaje, cuidado de las plantas, plagas y enfermedades. Estas experiencias han demostrado ser recursos para motivar a los individuos</p>	<p>Se resalta la importancia de generar espacios que le permitan al estudiante estar más cerca de la ciencia y la naturaleza para crear lazos fuertes con el deseo de conocimiento. Además, esta experiencia explica que estos escenarios de investigación ayudan a entender con mayor facilidad contenidos disciplinares.</p>

Edna Duran Jiménez			transición colaboraron el en trasplante de las mismas.	a adentrarse en un entorno científico e investigativo.	
Semillero de investigación en química y actitud de los estudiantes hacia el laboratorio	2021	El documento presenta un análisis de la influencia de los semilleros de investigación en química en el rendimiento académico de estudiantes de grado octavo, considerando el uso del laboratorio, disposición y destrezas que han desarrollado estos individuos.	La metodología empleada fue híbrida: Se inicia con la recolección y sistematización de datos cuantitativos complementando con propuestas desde el enfoque cualitativo para resolver problemas detectados en el estudio. Los investigadores se apoyaron en diarios pedagógicos y registros filmicos para observar la actitud y rendimiento de los estudiantes durante la pandemia con encuentros virtuales.	Los estudiantes que pertenecen al semillero y realizaron prácticas de laboratorio percibieron este espacio como un entorno para aprender y profundizar el conocimiento científico, se evidencia en las normas de seguridad empleadas y en la mejora de habilidades; por último, se destacan actitudes positivas hacia la disciplina, sin embargo, el rendimiento académico de los semilleristas con respecto al resto no es destacable.	Los semilleros de investigación tienen gran impacto tal como lo evidencia el documento. Se resaltan algunos puntos importantes que serán de utilidad para la realización de esta investigación, como garantizar actividades que colaboren en la evolución de la dimensión cognitiva, conductual y afectiva, sin dejar de lado el componente disciplinar y su rendimiento académico.
Semilleros de investigación. Apuesta curricular para la formación temprana en	2022	Se definen los semilleros de investigación como espacios dispuestos para estimular las habilidades de los estudiantes, de modo que se fortalezcan sus	La investigación se llevó a cabo a través de la indagación cualitativa a estudiantes y docentes con respuestas obtenidas	Se resolvió que los semilleros de investigación son aceptados ampliamente por la comunidad educativa como una estrategia para	El documento menciona una serie de lineamientos acerca de los semilleros de investigación que deben ser atendidos para



<p>investigación científica</p> <p>Hernán Ángulo Lerma</p>		<p>competencias profesionales y su interés por la investigación. El problema del estudio radica en la inexistencia de un marco normativo, político, académico y financiero que garantice estos espacios en las instituciones escolares.</p>	<p>mediante entrevistas semiestructuradas. El análisis determinó actitudes y factores implicados en la formación temprana en investigación científica para diseñar un esquema destacando algunos lineamientos curriculares orientados a la formación investigativa escolar.</p>	<p>desarrollar el espíritu investigativo escolar. Además, se demostró que estos ambientes promueven el crecimiento de competencias y habilidades de manera autónoma.</p>	<p>garantizar su funcionamiento y efectividad. En ellos se destaca el diseño curricular que precise de nociones políticas, sociales, científicas, técnicas y pedagógicas cuyo fin sea solventar las necesidades de los educandos.</p>
<p>Semilleros de investigación como espacio de reconocimiento de personas con altas capacidades</p> <p>Blanca Nelly Gallardo Cerón &amp; David Santiago Duque Castaño</p>	<p>2022</p>	<p>Se define a las personas con altas capacidades como aquellas con elevado potencial, creativas y productivas, que poseen necesariamente un alto coeficiente intelectual. En este sentido se busca identificar las características y la estructura propias de un semillero de investigación como espacio de reconocimiento de personas con altas capacidades.</p>	<p>La investigación llevada a cabo se realizó bajo el ejercicio fenomenológico y hermenéutico, se analizaron las respuestas de 5 estudiantes semilleras a través de entrevistas semiestructuradas; a continuación, se generó una matriz de análisis.</p>	<p>Gracias a las respuestas de los entrevistados se concluye que los semilleros de investigación son espacio de acogimiento y comunidad donde se crean sujetos capaces, reflexivos y críticos; siendo una estrategia didáctica y formativa en torno a temáticas de interés para reconstruir o generar conocimiento mientras se</p>	<p>De acuerdo con la investigación se destaca la necesidad de generar condiciones a nivel social y cultural para permitir el proceso de desarrollo de capacidades dentro del semillero y que, el error es aceptado y hace parte fundamental del proceso de investigación. Ahora bien, es importante destacar los semilleros</p>

				fortalecen los procesos formativos en espacios amenos para la investigación.	como espacios cómodos donde las relaciones entre participantes son más potentes y transgresoras.
Limitantes para la participación de los estudiantes en Semilleros de Investigación	2022	El artículo caracteriza los factores limitantes asociados a la participación de los estudiantes en los semilleros de investigación analizando las perspectivas tanto de directivos como estudiantes considerando el reporte de la baja concurrencia en los semilleros de investigación según el reporte de COLCIENCIAS del año 2016.	Para la investigación se hizo uso de un enfoque cualitativo y cuantitativo de tipo descriptivo, implementado mediante entrevistas y encuestas que articulan directivos, docentes y estudiantes de Instituciones de Educación Superior. Lo anterior para conocer desde diferentes perspectivas concepciones afines a los semilleros de investigación.	Las entrevistas y encuestas realizadas esbozan en primer lugar, que los estudiantes reconocen la importancia a nivel académico de los semilleros de investigación, así como los beneficios a nivel educativo y profesional que provee pertenecer a los procesos investigativos, no obstante, se cree que dicha participación excluye a estudiantes de desempeño bajo o regular.	De acuerdo con los factores limitantes identificados es pertinente que en las instituciones de Educación Superior se fortalezca el trabajo cooperativo entre estudiante-investigación-docente para fortalecer los procesos encaminados a la investigación, así como la importancia de políticas desde las instituciones de educación que favorezcan un cambio de cultura en la comunidad educativa, modificando la estructura tradicional de la educación.

<p>Investigación desde el aula: semilleros de investigación en la educación media colombiana</p> <p>Margarita Navarro De Arco &amp; Álvaro Acevedo Merlano</p>	<p>2022</p>	<p>El documento expone el caso del Colegio Gimnasio Campestre el Rodadero caracterizado por la enseñanza tradicional. Se implementa un modelo de investigación orientado a la conformación de un semillero de investigación, por medio del cual se integra estudiantes de educación media. Lo anterior, considerando los requerimientos básicos aportados desde el MEN y la necesidad de desarrollar habilidades investigativas.</p>	<p>Se realizó una indagación cualitativa siendo un modelo conceptual-inductivo junto con un rol investigativo exploratorio interpretativo. La investigación también se cimienta en un enfoque de la antropología de la educación desde el área de las humanidades con el fin de analizar el impacto educativo de la creación de un semillero de investigación y espacios que complementen procesos investigativos.</p>	<p>La conformación del semillero de investigación representa el escenario en el cual los estudiantes son líderes participativos e incluyentes en su propio proceso formativo, reconociendo la importancia de las competencias investigativas y vinculando la comunidad educativa. Por otro lado, se favorece el reconocimiento de la creatividad de los estudiantes, el trabajo en equipo, la producción de conocimiento científico y el posicionamiento de la ciencia.</p>	<p>La implementación del enfoque antropológico es una invitación a “entender a la educación como un proceso social de transmisión cultural” (Navarro &amp; Acevedo, 2022, p. 8) entendiendo que la educación se compone de diversos elementos y factores que no deberían ser barreras paradigmáticas en la educación, pues, los semilleros de investigación favorecen compartir experiencias, desarrollar habilidades, capacidades y conocimientos.</p>
--	-------------	--	--	---	---

*Nota.* Evidencia de los referentes bibliográficos consultados como antecedentes para la realización de esta investigación. Elaboración propia.

Se destacan además de los antecedentes presentados anteriormente, las investigaciones realizadas en el marco de proyectos de investigación de MinCiencias, RedCOLSI, los cuales fueron consultados y citados para realizar la construcción de antecedentes y marco de referencia de la presente investigación. De acuerdo con lo anterior, este trabajo de grado, se fundamenta desde la idea que los semilleros de investigaciones escolares se entienden como propuestas integradoras en el aula, favoreciendo canales asertivos en la comunicación, el interés, la autonomía, la cooperación y la investigación científica de las partes involucradas; simultáneamente, los semilleros de investigación favorecen el desarrollo de propuestas innovadoras que surgen desde las motivaciones, mejorando habilidades investigativas e interpretativas. Esta experiencia explica que estos escenarios de investigación ayudan a entender con mayor facilidad contenidos disciplinares y a mejorar la actitud hacia las ciencias.

## 4. DESCRIPCIÓN Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 4.1. Planteamiento del problema

La enseñanza-aprendizaje es un proceso permeado por variables como el contexto, los recursos, la metodología, las actitudes del estudiantado, las experiencias y las realidades socioeconómicas, científicas y culturales, que determinan las necesidades educativas y orientan el proceso mencionado. No obstante, aunque la educación contemporánea en ciencias incluye múltiples ambientes y disciplinas para seguir desarrollándose, el interés y la apropiación de los contenidos aún se relaciona con dificultades de aprendizaje y desmotivación en el aprendizaje de las ciencias.

De acuerdo con Busquets, Silva & Larrosa (2016, como se citó en Garritz, 2001) tal desmotivación provendría desde la enseñanza media, debido al enfoque tradicional de enseñanza (...), expositivo, el cual promovería una visión de las ciencias naturales como un conjunto de datos a ser memorizados. De manera que, la ciencia como construcción social que aborda los intereses y el entorno por el cual también se construye no puede seguir siendo entendida desde una enseñanza tradicional que se fundamente en el predominio de la disciplina; por lo que se reconoce la preocupación respecto a la concepción, planificación e implementación de estrategias, recursos y teorías que se desarrollan en el aula y que desde una enseñanza tradicional o lineal suponen un retroceso en el ámbito investigativo, pedagógico- didáctico, disciplinar y cultural en el sistema educativo. Entonces, la enseñanza de contenidos científicos debe entenderse desde escenarios actuales e interrogantes llamativos que den solución a las dificultades de aprendizaje, para situar al estudiante en escenarios investigativos, motivacionales, reales e incidentes que permitan mejorar aspectos actitudinales hacia la ciencia.

En consecuencia, la orientación de los procesos académicos desarrollados desde enfoques que posibiliten metodologías investigativas en pro del desarrollo de competencias y habilidades, situadas en el entorno del estudiante y motivadoras para su proceso enseñanza-aprendizaje como lo es el semillero de investigación, suscita escenarios educativos que contemplan y transforman perspectivas y contenidos para fomentar la interdisciplinariedad y favorecer los procesos conceptuales desde la resolución de problemas, la argumentación, la crítica y la

reflexión de realidades. Por consiguiente, propiciar intervenciones académicas desde el trabajo colaborativo y la participación activa del estudiante favorece la enseñanza de las ciencias desde una actitud motivada e interesada.

#### **4.2. Delimitación del problema**

Bajo la perspectiva anterior, el conocimiento debe caracterizarse de experiencias significativas desde metodologías alternas para su construcción (semilleros de investigación), planteando que el conocimiento construido desde la participación activa le proporcionará al educando conceptualizaciones, actitudes y habilidades científicas en pro de desarrollar progresivamente una postura crítica, reflexiva y competente. En este marco, la investigación se fundamenta en un intento de solventar las deficiencias a nivel conceptual, procedimental y actitudinal de los estudiantes respecto al aprendizaje y apropiación de la ciencia, promoviendo la formación integral.

#### **4.3. Pregunta problema**

¿Cómo promover la educación en ciencias desde el fortalecimiento de procesos investigativos mediante la construcción de un semillero de investigación en las estudiantes de grado séptimo del Colegio Distrital Magdalena Ortega de Nariño?

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. Objetivo general**

Promover la educación en ciencias desde el fortalecimiento de habilidades investigativas y competencias actitudinales en las estudiantes de grado séptimo del Colegio Magdalena Ortega de Nariño I.E.D mediante la construcción de un semillero de investigación escolar.

### **5.2. Objetivos específicos**

- Diseñar estrategias para la conformación y desarrollo del semillero de investigación en estudiantes de séptimo grado de la institución IED Magdalena Ortega de Nariño.
- Promover la creación y estructuración del semillero de investigación en el Colegio Distrital Magdalena Ortega Nariño.
- Fortalecer las habilidades investigativas y las competencias actitudinales desde el desarrollo del semillero de investigación.

## 6. MARCO REFERENCIAL

### 6.1. Historia del semillero de investigación

La Real Academia Española (2022) menciona que el término semillero proviene de *semilla*; en su definición se destaca como el “origen y principio de que nacen o se propagan algunas cosas” (párr. 3); extrapolando la definición, es posible entender los semilleros como espacios de iniciación en temas alusivos a la investigación, desde la construcción y divulgación de ideas.

Autores como Quintero, Munévar, M & Munévar, F (2008, como se citó en Moliner 1965) resaltan que la palabra semillero (de semilla) significa un sitio donde se siembran y crían plantas para trasplantarlas luego (...) que, puesta en condiciones adecuadas, es capaz de germinar y producir otras plantas de la misma especie.

Los autores citados previamente, también resaltan la importancia del semillero de investigación desde sus orígenes alemanes destacando a la Universidad de Humboldt, la cual representa un referente histórico- cultural; en ese sentido, debido al modelo implementado en las ciencias y en las artes como formación investigativa para estudiantes universitarios, este modelo implementado en las instituciones de educación superior de Colombia, promueven la conformación de semilleros de investigación que favorecen atender a las necesidades nacionales. Lo anterior, permite evidenciar la trayectoria del semillero para la implementación en el territorio colombiano, de forma que, desde contextos alejados, diversos y específicos en su formación educativa investigativa, se adaptan y son modificables a las necesidades que se presentan en otros escenarios.

### 6.2. Semilleros de investigación en Colombia

Desde el Ministerio de Educación Nacional, se ha venido promoviendo proyectos orientados al desarrollo de competencias científicas desde temprana edad en diferentes departamentos del país, en un intento de promover a nivel nacional la formación científica desde los procesos académicos implementados en los diferentes niveles, preescolar, básica, básica secundaria y media. Iniciativas como “Pequeños Científicos; Programa Ondas; Semilleros de Investigación y Enseñanza de las Ciencias Basada en Indagación (ECBI)” (párr. 3) son programas orientados a la consecución de capacidad y habilidades investigativas en la formación de los futuros Jóvenes



del país, proyectos que se fundamentan en el marco del mejoramiento de la calidad de la educación (MEN).

El proyecto Ondas, instaurado en el año 2007, siendo liderado por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e innovación (COLCIENCIAS, 2018), involucra el sentido de pertenencia por la investigación a través de las ciencias y la tecnología, cuyo propósito se cimienta en la investigación realizada por niños y jóvenes de Colombia, de manera que surja el interés incentivado por el apoyo económico y el acompañamiento en el desarrollo de propuestas en un marco innovador, que parten de las necesidades en beneficio de las iniciativas o inquietudes que presenten. Adicionalmente, el maestro participa activamente en el acompañamiento y en el ejercicio de transformación de las realidades, en la búsqueda de poner en práctica nuevas relaciones entre la ciencia y la pedagogía para los niños y jóvenes.

Villalba y González (2017) entienden que la investigación formativa vinculada directamente a los semilleros de investigación “promueve el aprendizaje autónomo y creativo. Sin embargo, los semilleros no solo contribuyen a formar en investigación, también se forman profesionales con mayor calidad humana, sociabilidad y compromiso social” (p. 9) contemplando la formación investigativa desde la transversalidad, reconociendo que las experiencias escolares contribuyen a la integración de dimensiones cognitivas y formativas, desde la disciplina hacia entornos sociales y humanísticos que deben ser comprendidos e incentivados en la formación de los estudiantes en los diferentes niveles educativos (preescolar, básica, media y superior).

En la presente investigación se asumirá el concepto de Semilleros de Investigación como escenario de aprendizaje autónomo alimentado por docentes y estudiantes, cuya intención es otorgar experiencias que favorezcan la construcción del conocimiento a partir de la actividad investigativa. Es una estrategia formativa y voluntaria que fortalece las habilidades investigativas, mejora las actitudes hacia las áreas de estudio y contribuye en la formación integral de sus participantes.

Dentro de las entidades relacionadas con la producción de semilleros de investigación se encuentra la Red Nacional de Semilleros de Investigación (RedCOLSI) y el Instituto para la Investigación y el Desarrollo Pedagógico (IDEP).

### **6.2.1. Red Nacional Colombiana de Semilleros de Investigación**

En este mismo marco referencial, en Colombia, la Fundación Red Colombiana de semilleros de investigación (RedCOLSI), es una entidad de carácter nacional que promueve la formación de una cultura científica, a través de procesos investigativos en diferentes áreas. Además, se atribuye ser una entidad fundadora y promotora de los procesos desarrollados en torno a la investigación gestionando la actividad desde hace 24 años; el reconocimiento de RedCOLSI surge desde el primer encuentro Nacional de Semilleros, encuentro que ha permitido hasta la actualidad dirigir puntos de encuentros a nivel departamental, en los cuales se realiza exposición de proyectos y se garantizan redes de carácter interinstitucional con demás países así como la participación de los niños y jóvenes en diferentes eventos que lideran la investigación hacia la proyección de una cultura científica

Los encuentros de formación en investigación es un proceso liderado por RedCOLSI; De acuerdo con el XXXIII Simposio Internacional de formación en Investigación (2016) se socializan experiencias investigativas orientadas al fortalecimiento de las pedagogías, metodologías y estrategias. El objetivo del evento es “exponer actividades de la formación investigativa de los estudiantes de educación superior y demostrar el interés de los mismos hacia tal actividad de producción científica mediante la participación en eventos nacionales de investigación” (p. 9). En ese sentido, se destaca que la construcción del conocimiento parte del ejercicio de indagación autónoma, que, en el ejercicio práctico, contribuyen a la crítica y reflexión, generando en el estudiante razonamientos y argumentos fundamentados en ciencia en relación con la sociedad, el ambiente y la tecnología.

Las investigaciones realizadas se componen del trabajo colaborativo entre docentes y estudiantes desde la innovación y vocación por la articulación de la ciencia y la tecnología para la resignificación de contextos y la producción de conocimiento. En la divulgación del contenido se destaca el compilado de experiencias categorizadas por la entidad, las cuales recopila propuestas innovadoras enfocadas en ciencias: 1) ciencias sociales y humanas, 2) ciencias de la salud y el deporte, 3) Ingenierías, las cuales enfatizan en la diversidad de áreas del conocimiento que trabajan en el aporte de la educación y la investigación. En ese sentido la participación estimula el mundo del saber y las sociedades que se construyen, en el marco del

mejoramiento de la educación y la disminución de la brecha de esta con las ciencias y la tecnología.

### **6.2.2. El Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico (IDEP)**

La institución tiene por objeto la producción, gestión e innovación de conocimiento dentro del contexto global escolar, respondiendo a la política educativa distrital, el IDEP surge en el año 1994 como una entidad pública para desarrollar investigaciones centradas en el sector socioeducativo y pedagógico, con la función de tomar decisiones frente al ajuste de políticas y proyectos educativos que de manera oportuna y pertinente garanticen el derecho a la educación.

El instituto realiza seguimiento en el sistema educativo para fortalecer la práctica pedagógica desde la cualificación docente, reconociendo a aquellos productos investigativos que promueven la innovación educativa- curricular y que, por tanto, mejoran el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Como institución para el desarrollo, pretende además dar 'cierre de las brechas socioeducativas' desde la apropiación y divulgación del conocimiento, garantizando una amplia cobertura para responder a sus objetivos mencionados anteriormente.

Los proyectos contemplan la integración de las siguientes dimensiones: "(a) sujetos involucrados en el proceso educativo -docentes, directivos docentes, estudiantes, acudientes, (b) instituciones: la escuela, la familia, la comunidad, la empresa (c) saberes: disciplinas, ejes temáticos transversales" (IDEP, 2018, p. 8), para fortalecer y producir conocimiento que beneficie y garantice la educación, dentro sus proyectos se encuentra el grupo de investigación Serendipia, creado en el 2017 con el objetivo de crear, contribuir y divulgar conocimiento abiertamente para mejorar la calidad educativa en todos sus niveles, el grupo organiza y apuesta por la transformación pedagógica al contar con aliados como el Instituto Distrital para la Protección de la Niñez y la Juventud (IDIPRON), Instituto Distrital de las Artes (IDARTES), la Universidad de la Salle, la Universidad de los Andes, la Universidad Distrital, entre otras.

Sus líneas de investigación incluyen una gran variedad de aspectos como la inclusión, educación ciudadana, políticas educativas y cultura escolar, cada una de las cuales aborda el objeto de estudio en el marco de la diversidad educativa y la formación integral de estudiantes y docentes en el intento de mejorar la eficiencia del sistema educativo.

### **6.2.3. Semilleros de investigación en la Universidad Pedagógica Nacional**

Los semilleros de investigación en la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), son colectivos conformados por docentes y estudiantes de diferentes programas académicos interesados en la producción intelectual, tienen por objeto promover la aptitud investigativa en áreas temáticas particulares definidos por sus líneas de investigación o enfoques que orientan la búsqueda, práctica y perspectivas para el desarrollo de los proyectos propuestos. De acuerdo con la Convocatoria nacional para la medición de grupos y reconocimiento de investigadores 833-2018-COLCIENCIAS, para este año la institución contaba con un gran número de semilleros de investigación; particularmente para la facultad de Ciencia y Tecnología, se destacan los siguientes junto con sus líneas de investigación.

### **6.3. Procesos investigativos en el aula**

La enseñanza por medio de la investigación es asumida como el desarrollo de ambientes para el aprendizaje, donde su objetivo fundamental es contribuir en la formación de una cultura académica basada en actitudes e interpretaciones de la actividad científica inmersa en un contexto de indagación abierta y permanente, para motivar el aprendizaje de las ciencias desde el interés y la creatividad. Restrepo (2003), resalta que la Ley 30 de 1992, al tratar la función de la investigación en la universidad, se refiere a la búsqueda y generación de conocimiento, a la experiencia de investigación de alto nivel (p. 196); sin embargo, la actividad investigativa hace parte de la formación integral de cada estudiante siempre que estimula el pensamiento crítico y la creatividad en todos los niveles educativos; por tanto, es imprescindible formar en investigación e investigar para formar.

#### **6.3.1. Investigación formativa**

La investigación formativa es la investigación “que se hace entre estudiantes y docentes en el proceso de desarrollo del currículo de un programa (...), es una generación de conocimiento menos estricta, menos formal, menos comprometida con el desarrollo mismo de nuevo conocimiento o de nueva tecnología” (Gómez, 2003, p. 198), pues, su carácter es instructivo, formando para la investigación desde la acción investigativa. La investigación formativa se ejecuta a partir de actividades investigativas, cuya finalidad no requiere necesariamente como producto, proyectos donde se desarrolle conocimiento nuevo, sino mejorar aquellas debilidades detectadas en el aprendizaje.

Asís, Hernández y Monzón (2022, como se citó a Guillermo y Jiménez 2006), afirman que la investigación formativa integra el currículo y la práctica pedagógica a través de investigaciones, estrategias y actividades que mejoran paulatinamente los procesos pedagógicos y didácticos y, en consecuencia, el aprendizaje. “También, la investigación formativa se refiere a un conjunto de estrategias de aprendizaje de indagación, exploración de la realidad y construcción del conocimiento” ( p. 678), que posibilita la cultura de aprendizaje.

Por tanto, la investigación formativa en este proyecto, es un proceso científico-social construido por docentes y estudiantes cuya finalidad es acercar a los integrantes al entorno investigativo, al trabajo en equipo y la resolución de problemas, por lo cual, requiere construir sujetos comprometidos y curiosos; por tanto, debe estar en todos los niveles de formación y procesos de aprendizaje, además, no solo se fortalecen las habilidades para la investigación, pues también se desarrollan las competencias que involucran la reflexión, la toma de decisiones, mejores actitudes y un léxico amplio que mejora la comunicación de sus ideas.

### **6.3.2. Formación Investigativa**

La denominada formación investigativa tiene por objeto aprender a investigar a través de la investigación, pues, comprende un conjunto de herramientas brindadas por medio de acciones y actividades académicas que orientan al sujeto por procesos metodológicos básicos para favorecer las competencias investigativas, la asimilación y desarrollo de conocimientos y actitudes hacia las mismas (Miyahira, 2009). Siguiendo a Cruz y Pozo (2020), la investigación es un componente fundamental en la educación y formación de individuos en todas las áreas del conocimiento, porque permite identificar problemas del entorno para hallar posibles soluciones, de modo que está enfocada en mejorar el desempeño académico y la práctica de la vida cotidiana.

Moreno (2005 como se citó en Cruz y Pozo 2020) afirma que esta formación es entendida como un proceso (...) que promueven y facilitan (...) el acceso a los conocimientos, el desarrollo de habilidades, hábitos y actitudes, y la internalización de valores, en el marco de la práctica denominada investigación. Entonces, la formación para la investigación es un proceso estructurado, construido y pensado en áreas de trabajo determinadas, con actividades de distinta

naturaleza y grado de complejidad, encaminados a desarrollar una cultura científica para que los estudiantes se apropien de su aprendizaje y refuercen sus capacidades intelectuales necesarias para producir, divulgar y actualizar conocimiento.

Por el contrario, Aldana (2011) afirma que la formación investigativa no estimula lo suficiente a los estudiantes para producir conocimiento o adquirir el mismo, porque se presenta como un proceso tedioso y lineal influenciado por el paradigma científico y las estrategias empleadas por el profesor, formando generaciones poco preparadas y motivadas para la actividad investigativa propia (pero no exclusiva) de la academia superior; de modo que, la formación investigativa depende de la metodología educativa y las estrategias de trabajo sin las cuales no se llevaría a cabalidad el aprendizaje.

Aldana (2012 como se citó en Martínez y Orozco 2002), comenta que “es necesario fomentar habilidades básicas como la lectura comprensiva y crítica, la escritura, el cálculo, la computación, el manejo de una segunda lengua, elementos difíciles de encontrar en los estudiantes” (p. 375), por lo que el docente apoya el desarrollo de dichas habilidades para que el estudiante pueda hacerse cargo de su formación investigativa y se evidencien cambios en su comportamiento, en la ampliación de su vocabulario y en la curiosidad intelectual para formular preguntas cada vez más complejas y respuestas más acertadas.

Resulta pertinente afirmar que la formación investigativa es un componente que posibilita enseñar y aprender a investigar, generando grandes cambios educativos para propiciar una cultura de investigación que aporte a la vida personal y laboral. En suma, la formación investigativa fortalece habilidades y competencias requeridas por la sociedad, siempre que el semillero de investigación provea un escenario para que estudiantes y docentes tengan acceso al conocimiento, comuniquen sus interrogantes y soluciones y se relacionen con otros sujetos para lograr la interdisciplinariedad, mientras aprenden de trabajo en equipo, compromiso y autonomía.

#### **6.4. Habilidades investigativas**

Las habilidades en relación a la investigación orientan al estudiante en el desarrollo de una práctica de calidad, en la medida que le permite relacionar multidisciplinariamente recursos,

herramientas y diversos elementos que complementan su indagación, en ese sentido, el conjunto de acciones que realiza el estudiante en pro de mejorar sus destrezas, funcionan como un refuerzo a la construcción de su conocimiento y apropiación del currículo, otorgando nuevos contextos en donde su proyección académica trasciende a escenarios reales ; Ocampo (2018) menciona que las habilidades investigativas favorecen al estudiante volviéndolo sujeto activo de su formación, promoviendo la relación teórico-práctica, le permiten resolver cuestionamientos y fenómenos propuestos en un principio, de tal forma que el proceso investigativo adopte la adecuada estructuración para su alcance; es por ello que, el conjunto de actividades fundamentadas en la investigación no solo genera un nuevo conocimiento, sino que favorece un entramado social mediante la transferencia de saberes.

El desarrollo de las habilidades investigativas en conjunto con la articulación del currículo y los procesos a nivel institucional favorecen el desarrollo de competencias, evidenciando que la vinculación del estudiante a través de una práctica investigativa posibilita el trabajo cooperativo con la comunidad educativa, entendiéndose que las necesidades investigativas no son propiamente en beneficio del estudiante sino que la institución educativa se encuentra implícita, actuando en respaldo y promoción de las exigencias investigativas. De tal modo, las habilidades investigativas como herramienta para la creación y reconstrucción de conocimiento favorecen la comprensión de su realidad a partir de la relación directa con el contexto, es decir, con el objeto de estudio que le permite mejorar su formación.

Martínez y Márques (2014 como se citó en González 2000), mencionan que “la participación del estudiante en la investigación científica propicia un aprendizaje vivencial significativo relacionado con la búsqueda y enriquecimiento del conocimiento” (p. 36), siendo la investigación y por ende las habilidades desarrolladas en esta, un recurso en el proceso formativo, fomentando actividades académicas y productivas en diversas áreas que componen la formación académica y se proyectan hacia la formación integral del educando. Las siguientes habilidades investigativas se proponen en el marco de los referentes teóricos y el desarrollo de una cultura científica para el trabajo de la investigación:

1. **Identificación de los elementos de la investigación.** Se resalta que la investigación debe estar soportada en una estructura metodológica que favorezca el conocimiento de

manera objetiva; para ello, de acuerdo con Suárez, Sáenz y Mero (2016) se destaca que la investigación social se compone de criterios como “Justificación de la investigación, planteamiento del problema, objetivos de investigación, objeto de investigación, marco teórico, hipótesis de investigación, materiales, métodos y bibliografía” (p. 74), que guían la formación en investigación y el desarrollo de los procesos cognitivos.

2. **Interpretación del contenido.** Se constituye como un elemento de la investigación fundamentado en “comprender las estructuras simbólicas que rigen las producciones discursivas de quien emite el discurso” (Fernández, 2002, como se citó en Remy 1996), es decir, la actividad se orienta en el análisis del discurso para otorgarle una conceptualización a la información procesada. En esta habilidad se resalta el carácter sintáctico que debe asumir el sujeto en la interpretación, pues, es de esta manera que orienta el respectivo análisis.
3. **Divulgación del contenido.** Es el “conjunto de actividades que interpretan y hacen accesible el conocimiento científico al público general” (Sánchez & Roque, 2011, p. 91a), son aquellas medidas o estrategias que pretenden informar el conocimiento en una gran variedad de formatos distribuidos a través de los medios de comunicación; la divulgación amplía el alcance de la producción científica y permite mantener actualizado a todo el público. En concordancia con los autores, compartir el conocimiento promueve la comprensión del mundo y facilita la oportunidad de opinar y participar en los avances de la ciencia, por tanto, es un proceso al servicio de la sociedad cuyo objetivo es informar, contextualizar y contribuir en el desarrollo del pensamiento crítico (p. 93b).
4. **Resolución de problemas.** Es la capacidad de identificar y proponer soluciones frente a problemáticas de su entorno, es "una importante actividad cognitiva que ha sido reconocida desde hace tiempo por (...) la práctica educativa" (Jiménez, Patiño & Navarro, 2017, como se citó en Gros, 1990) y que le permite al individuo diseñar un procedimiento, técnica o método para generar un mecanismo de respuesta. Es finalmente, un proceso de ensayo y error que busca predecir el resultado desde la comprensión del fenómeno, sus causas, consecuencias y soluciones.

### **6.5. Aprendizaje de las ciencias**

Autores como Álvarez, Tejeda & verdecia (2023 como se citó en De La Rosa et. al., 2019), “se puede caracterizar el aprendizaje como un proceso mediante el cual un sujeto adquiere unas



destrezas o habilidades prácticas, incorpora contenidos informativos, adopta nuevas estrategias de conocimiento y acción, y cambios actitudinales” (p. 2), es una de las funciones mentales más importantes que tiene como propósito proveer de conocimientos a la persona para que ésta comprenda el mundo que lo rodea.

De acuerdo con lo anterior, el aprendizaje en ciencias tiene por objeto el estudio de la naturaleza que comúnmente está relacionado con el método científico y experimental, su estudio hace parte de la educación básica y tiene gran aplicación en la práctica cotidiana y en la investigación. “Las ciencias naturales consolidan un escenario de las ciencias fácticas o experimentales, cuyo proceso de enseñanza aprendizaje es descubrir saberes a través de la comprobación de teorías y proponer argumentaciones” (Jaramillo, 2019, pág. 200), esto significa, que estas disciplinas científicas le brindan un espacio práctico al estudiante para que analice y reflexione frente a los fenómenos con los que se relaciona; el aprendizaje de las ciencias, constituye un proceso de maduración cognitiva en el que intervienen factores teóricos- prácticos vinculados a competencias como la identificación, indagación, comunicación, trabajo colaborativo, argumentación y extrapolación del conocimiento a la realidad.

En síntesis, se requiere que los estudiantes dispongan de espacios diseñados para que pongan en práctica sus conocimientos, de manera que puedan cuestionar o comprobar las relaciones previamente estructuradas, poniendo en manifiesto sus habilidades, capacidades y destrezas; el aprendizaje de las ciencias es por tanto un escenario integral en donde el estudiante es sujeto activo y consecuente con su formación a través de la experimentación y la interpretación racional que le proveen los apartados teóricos.

## **6.6. Competencias actitudinales**

"Las competencias actitudinales son reflejo de la articulación de diversos contenidos afectivo-motivacionales enmarcados en el desempeño, se caracteriza por la construcción de la identidad personal y la conciencia mediante el control emocional-actitudinal en la realización de una actividad” (Barrios, Maritza & Muñoz, 2009, p. 234). La motivación es uno de los factores que inciden en el aprendizaje de las ciencias, cuando no hay motivación hacia el aprendizaje se evidencia un panorama donde la predisposición de los estudiantes influye en su aprendizaje, al considerar una materia ‘difícil’ condicionan su aprendizaje; entonces, la motivación por el estudio

es un proceso de conducta positiva impulsada por el logro de un objetivo que genera motivación hacia el mismo. No obstante, este factor no depende exclusivamente del estudiante, sino también de otros factores relacionados con la labor docente o de la recompensa que pueda alcanzar.

Siendo así, existen motivaciones intrínsecas, las cuales “está(n) bajo su dominio y tiene(n) como objetivo la experimentación de la autorrealización, por el logro de la meta, movido especialmente por la curiosidad y el descubrimiento de lo nuevo”, esta motivación surge por el deseo de aprender sin que exista un estímulo externo, pues trae consigo un enriquecimiento individual e intangible. La motivación extrínseca por otra parte, “es el efecto de acción o impulso que producen en las personas determinados hechos, objetos o eventos que las llevan a la realización de actividades, pero que proceden de fuera” (Ospina, 2006, p. 159).

La motivación interviene en el aprendizaje y prepara al estudiante para manejar sus conocimientos y así sobrellevar y resolver tareas; por lo anterior, el docente tiene un papel importante y decisivo en el vínculo entre aprendizaje y motivación, porque este tiene en sus manos el desarrollo curricular del cual depende la motivación y por tanto el aprendizaje del estudiante; De manera que, la estrategia que se propone en esta investigación pretendió abordar la articulación de nuevos saberes, que inicia con la fase motivacional y da apertura a la acción constructiva del aprendizaje para culminar en el desarrollo de competencias actitudinales, comunicativas e investigativas. En síntesis, el factor actitudinal está asociado con las metas, intereses, deseos y voluntades personales que se traducen en estímulos para la realización de actividades académicas, por lo que cada uno de estos componentes debe ser abastecido por estudiantes y profesores para llevar a cabo el aprendizaje.

#### **6.6.1. Sensibilización ambiental**

La sensibilización ambiental está orientada a las conductas que generen conciencia en el individuo por el entorno, priorizando la relación con la naturaleza; es comprendida en el marco de la educación ambiental y se fundamenta en “formar una ciudadanía consciente e interesada en el medio ambiente total y sus problemas asociados, brindándoles el conocimiento, las actitudes, las motivaciones, el compromiso y las aptitudes para trabajar en forma individual y colectiva” (Rodríguez & Velásquez, 2017, p. 29). La sensibilización ambiental resulta ser un aspecto integral en la educación de los sujetos, pues, en el ejercicio de conductas responsables

hacia el entorno se trabaja el compromiso social que, a su vez, favorece el componente ético del individuo. En ese sentido, es posible comprender el fortalecimiento de las competencias ciudadanas desde la sensibilización, comprometiendo la acción comunitaria y las actitudes positivas para actuar en ella.

Por tanto, se considera la sensibilización ambiental como una estrategia pedagógica que involucra al individuo en un medio y que promueve comportamientos soportados en la conciencia y la reflexión, incentivando el respeto y la interacción responsable con este; le otorga al individuo una percepción aproximada, es decir, la posibilidad de asimilar el entorno como un medio que le provee recursos y conocimientos pero que requiere del reconocimiento de su valor.

### **6.6.2. Rol investigador**

Córdoba, Flores y Hernández (2008), resaltan la importancia de comprender el concepto de investigador, pues, difieren en que “el sentido inmediato o habitual para definir al investigador es señalar que es aquel que investiga, y tal afirmación aunque cierta es incompleta” (p. 82a) en relación a ello, se reconoce que el investigador es un sujeto que parte de la acción investigativa con una finalidad social, en donde el conocimiento aprehendido y desarrollado en la praxis trasciende escenarios. El rol investigador es una competencia que se desarrolla conforme se articula en la formación del sujeto, es por ello que, las metodologías orientadas al desarrollo de ideas que se profundizan en la indagación, conllevan a un objeto de estudio que favorece el saber y la mediación de este.

Por lo anterior, el rol investigador debe estar mediado por la curiosidad y el interés, siendo estos factores esenciales en el inicio de la búsqueda que permita aproximaciones hacia lo desconocido, superando en el proceso investigativo límites u obstáculos conceptuales que se crean en la percepción de quien inicia en comunidades de saberes. El investigador es un sujeto que se desenvuelve en un medio cercano pero inconcluso, pues, es a partir de la duda que “la curiosidad como interés intelectual conforma la fuerza y el impulso del trabajo de investigación” por tanto, el investigador es un individuo que complementa su proceso formativo desde la indagación, partiendo de lo específico a lo general, de manera que el conocimiento construido pueda ser divulgado.

## 6.7. Investigación

La investigación es un proceso que busca dar soluciones a problemas del conocimiento que surgen del interés personal o colectivo, requiere de un método o procedimiento cuyo objetivo es ampliar el saber, entender un fenómeno, promover la actividad intelectual y favorecer la lectura y el desarrollo del pensamiento crítico. La investigación tiene como principales objetivos, la generación de conocimiento, a través de la producción de nuevas ideas; y la solución de problemas prácticos (Manterola & Otzen, 2013), a través de una serie de pasos que permite el avance del mismo y el aprendizaje del objeto de estudio.

Las investigaciones presentadas más adelante en este documento cumplen las siguientes características:

- Según su naturaleza: la investigación básica tiene origen en los comienzos de la civilización cuando “el hombre tuvo la curiosidad científica por desentrañar los misterios (...) de todos los fenómenos de la naturaleza, la sociedad, el pensamiento” (Esteban, 2018, p. 1a). Este tipo de investigación nace del interés por estudiar un objeto en concreto y su motivación proviene de la curiosidad y del “inmenso gozo de descubrir nuevos conocimientos” (p. 1b).
- Según su nivel de complejidad: la investigación descriptiva “se basa en el análisis pormenorizado del fenómeno a estudiar” (Muntané, 2010). El objetivo de esta es recopilar información sobre las características o propiedades para responder a las preguntas problema formuladas.
- Según el medio informativo: De acuerdo con Muntané (2010), la investigación documental reúne información presente en bases de datos y documentos elaborados por otros autores, es una búsqueda de antecedentes e información previa que brinda la base teórica y argumentativa para la elaboración de la investigación.

## **7. METODOLOGÍA**

### **7.1. Tipo de investigación**

La investigación se fundamenta en el enfoque cualitativo, en tanto se comprenden procesos inductivos, descriptivos, holísticos, mediados desde “la hermenéutica, la fenomenología y el interaccionismo simbólico” (Monje, 2011, p. 12) que permiten entender al sujeto en un escenario partícipe, es decir, no es simplemente objeto de estudio sino que posee un carácter práctico y reflexivo que le otorga la capacidad de intervenir considerando que la construcción del conocimiento está mediada por actores sociales y por su perspectiva del mundo, desarrollando una “comprensión interpretativa de la realidad social” (Monje, 2011, p. 13), orientando el enfoque cualitativo desde la realidad examinada, posibilitando un vínculo directo entre el individuo (investigador en este caso) y el objeto de conocimiento.

#### **7.1.1. Investigación Acción Participativa (IAP)**

La presente investigación se sustenta en la metodología Acción Participativa, en tanto la promoción del conocimiento se realiza de manera colectiva y dicho conocimiento se colectiviza. En esta metodología el docente desarrolla una interacción más cercana con el educando, entendiendo que la transformación de las realidades por medio de la investigación se entiende desde la apropiación de los individuos que participan en dicho proceso. De acuerdo con Calderón & López (2015) se concibe que por medio de esta se “transforma a los sujetos y al tiempo transforma su propia realidad, de tal manera que es una pedagogía de la transformación” (p. 3). Por consiguiente, la investigación acción participativa se proyecta hacia la transformación estructural de la sociedad; en términos educativos, articulando la investigación desde un proceso dialéctico continuo, es posible entenderlo desde discusiones de situaciones y experiencias que favorezcan analizar, conceptualizar, planificar y ejecutar acciones.

La metodología acción participativa compromete un componente social al interactuar con el medio investigado, delimitando una serie de condiciones para la investigación como lo es el contexto y las características culturales. Dicha metodología, como lo menciona Balcázar (2003) conlleva a la solución colaborativa de los problemas de la comunidad, poniendo en manifiesto el papel transformador de la realidad la cual favorece la evaluación e intervención de las necesidades presentes. Como eje fundamental de la IAP, las necesidades a solventar se

enmarcan desde la perspectiva local, es decir, desde el escenario integrador de las condiciones socioculturales que experimenta la comunidad y no desde el panorama del investigador que particularmente es externo a esta.

La IAP se desarrolla en la presente investigación desde la investigación en la evaluación participativa de las necesidades (Fawcett, et al., 1982), en el cual se realizó el acercamiento a la institución y sus diferentes integrantes para realizar la consolidación de la matriz de análisis y la posterior propuesta de aula. Dentro de la actividad de educación, se propuso el círculo de estudio (Freire, 1973) con el inicio de la consolidación de los grupos para la propuesta del semillero de investigación. Y por último, dentro de la actividad de acción, se desarrolla la propuesta en la cual las investigadoras participan como facilitadoras de la transformación del conocimiento. Siguiendo a Sirvent y Rigal (2012), el investigador es parte del grupo seleccionado, en el cual desarrolla un rol activo, promocionando el diálogo y promoviendo la organización sistemática de los procesos realizados en las intervenciones, en las cuales surgen preguntas o dinámicas dentro de su desarrollo y continúa abriendo posibilidades a nuevas reflexiones durante el proceso.

## **7.2. Caracterización**

El Colegio Distrital Magdalena Ortega de Nariño es una institución educativa de carácter público con población femenina en los niveles preescolar, básica y media; dispone de las jornadas mañana, tarde y noche con única sede al servicio de la educación; se encuentra en la localidad Engativá, barrio las Ferias con dirección en Carrera 69B No. 78A-36. En el reconocimiento de las actividades realizadas por la institución se destacan proyectos fundamentados en las energías renovables.

### **7.2.1. Muestra participante**

El semillero de investigación se desarrolló con estudiantes de grado séptimo A y séptimo B, las edades de las estudiantes oscilan entre los 11 y 14 años, para un total de 58 estudiantes.

### **7.2.2. Delimitación temporal**

La implementación de la presente investigación se comprende en el primer semestre del año 2023, a consideración del calendario académico del colegio Distrital Magdalena Ortega Nariño.

### **7.3. Fases de la investigación**

La investigación se realizó en tres fases que orientan la metodología y la consecución de los objetivos propuestos:

#### **7.3.1. Primera fase: Diagnóstico**

En la presente fase se logró un primer acercamiento al área y problema de estudio. Se realizó un diálogo con las docentes interesadas en vincular el semillero de investigación como iniciativas en el aula manifestando las posibles propuestas de trabajo para la conformación del semillero de investigación, en dicho diálogo por facilidad de intervención, se concertó trabajar con los grados séptimo (séptimo A y séptimo B). En el diagnóstico de la población muestra-problema, se dispuso una encuesta tipo Likert cuya finalidad fue conocer las concepciones previas en torno a elementos de la investigación.

#### **7.3.2. Segunda fase: Diseño**

Se elaboró una matriz de análisis con su respectiva ficha técnica (Anexo 2) que permitió posteriormente la elaboración de una propuesta de trabajo que constó de 7 sesiones (especificadas en la matriz en el apartado de resultados), en las cuales se pretendió promover el pensamiento investigativo en las estudiantes. Las sesiones fueron estructuradas desde categorías asociadas a la ciencia y a la investigación; la matriz y las propuestas fueron evaluadas a juicio de expertos.

#### **7.3.3. Tercera fase: Implementación, análisis y conclusiones**

En esta fase se realizan los análisis de los resultados obtenidos, así como sus respectivas discusiones de manera que se elabora un consolidado a modo de informe donde se presentan evidencias y el desarrollo de la investigación.

## 8. RESULTADOS Y ANÁLISIS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos y sus respectivos análisis sustentados en la matriz. Se aclara que el número de participantes varió en cada sesión por factores externos a la investigación como incapacidades, actividades extracurriculares, entre otras.

### 8.1. Matriz de análisis

Para el desarrollo y análisis de esta investigación se propusieron cuatro (4) unidades de análisis; estas unidades fueron diseñadas para analizar el progreso de los estudiantes durante la implementación del semillero de investigación escolar. En la Tabla 2 Matriz de Análisis, se evidencian los criterios establecidos.

- La unidad de análisis **formación investigativa** hace referencia a los elementos de la investigación que potencian las habilidades del estudiante en entornos prácticos que demande de ello. La formación investigativa origina escenarios experimentales en pro del desarrollo de competencias teóricas, metodológicas y científicas en el marco de la educación.
- La unidad de análisis **habilidades investigativas** constituye uno de los requerimientos para los procesos investigativos, de modo que poseen estrecha relación con el pensar y actuar del estudiante, dotando de herramientas que le permiten una mejor toma de decisiones y una formación responsable, coherente, estructurada en competencias y sostenida en aspectos sociales, ambientales, científicos y tecnológicos.
- La **Construcción conceptual** contempla la interpretación de conceptos y métodos de los fenómenos estudiados y su relación con el entorno. A partir de esta unidad se pretende analizar los argumentos y nociones construidos por el estudiante para constatar su nivel de comprensión y dominio frente a las disciplinas.
- La unidad de análisis **Actitudes hacia la ciencia**, es uno de los elementos mínimos de estudio en esta investigación y resulta del conjunto de categorías como: imagen de la ciencia, sensibilización ambiental y apropiación del rol investigador, criterios que predisponen al estudiante y por tanto influyen sobre su aprendizaje como factor intangible y actitudinal determinado por su recorrido académico y personal.



Tabla 2. Matriz de análisis

Unidad de análisis	Categoría de análisis	Nivel Inicial	Nivel Medio	Nivel Avanzado
Formación investigativa	Actividades investigativas	El estudiante realiza las actividades siguiendo las indicaciones establecidas, pero no evidencian un proceso investigativo.	El estudiante realiza las actividades desde las indicaciones establecidas, y se evidencia un acercamiento al proceso investigativo.	El estudiante realiza las actividades propuestas para dar evidencia de sus aprendizajes frente al objeto de estudio, permitiendo evaluar el contenido que es susceptible de mejorar.
	Selección de la información	El estudiante consulta fuentes de información que no evidencian confiabilidad, por lo tanto, la indagación resulta ser superficial y perjudicial en su formación académica.	La información seleccionada por el estudiante corresponde a fuentes con bajo nivel de confiabilidad, empleando algunos criterios de selección favorecedores para su investigación, presentando dificultades en la selección de la información.	El estudiante logra extrapolar acciones estratégicas útiles en la búsqueda y selección de la información, haciendo uso de diversas bases de datos, filtros, tipo de documento, terminología, entre otros, que le proveen efectividad en la búsqueda correspondiente.

	Aproximación a competencias instrumentales (lectura, escritura, pensamiento crítico y lógico, uso de herramientas tecnológicas).	Se evidencia que comunica sus ideas, resuelve conflictos y maneja herramientas tecnológicas básicas.	Se evidencia destreza en las competencias instrumentales, sin embargo, se le dificulta comunicar sus ideas y proponer soluciones.	El estudiante se apoya en sus competencias instrumentales para comunicar sus ideas y proponer posibles soluciones a problemas. Además, utiliza medios tecnológicos que favorecen su proceso de formación investigativa.
Habilidades investigativas	Identificación de elementos de la investigación	El estudiante divisa los componentes del objeto de estudio, pero no los reconoce. No establece jerarquía de las etapas principales en el modelo de investigación que orientan el desarrollo de esta.	Establece algunas diferencias y similitudes entre los elementos del objeto de estudio, sin embargo, no tiene clara su naturaleza. Tiene presente los requisitos de la investigación, sin embargo, presenta dificultad en la implementación del método para la investigación.	El estudiante reconoce las particularidades del objeto de estudio y de la metodología de investigación. Realiza análisis y reflexión de la investigación realizada favoreciendo la comprensión hacia la ciencia.
	Interpretación del contenido	El estudiante no posee un discurso desde argumentos propios como resultado de	El estudiante expresa argumentos cercanos a la construcción del	El estudiante hace uso del lenguaje científico donde se evidencia la complejización

		su aprendizaje, se centra en exponer de manera memorística las posibles relaciones conceptuales que demandan el ejercicio de análisis y reflexión.	conocimiento científico, dada evidencia de saberes más elaborados y acordes a la realidad, manifestando procesos cognitivos en pro de la interpretación.	de los contenidos construidos, estableciendo relaciones conceptuales que le permiten justificar sus resultados.
	Divulgación del contenido	El estudiante no participa en procesos de divulgación de contenido.	El estudiante inicia en los procesos de divulgación de contenido desarrollados en el semillero de investigación, sin embargo, aún no se involucra por completo en el rol expositor de sus ideas e investigaciones.	El estudiante participa en procesos de divulgación de contenido, dentro y fuera del semillero de investigación, iniciando su participación en comunidades de aprendizaje.
	Resolución de problemas	Identifica la necesidad de su contexto, pero carece de conocimientos y herramientas para su análisis y la propuesta de una posible solución.	Reconoce la existencia de un problema de su contexto, lo analiza y sugiere una serie de posibles soluciones sin contar con argumentos claros.	El investigador en formación identifica y modela el objeto de estudio para analizarlo y proponer una posible solución. Reconoce las necesidades e innova para poner en práctica sus conocimientos.
Construcción conceptual	Rigor del contenido conceptual	El estudiante define el contenido conceptual	El estudiante logra plantear los conceptos y fenómenos	El estudiante domina conceptos y métodos que le

		mediante sus ideas previas, pero requiere de principios y teorías que sustenten sus percepciones.	relacionados a este desde la reconstrucción de sus ideas previas en pro de orientarlas a una argumentación fundamentada.	permiten establecer relaciones entre los hechos y fenómenos de la ciencia, conllevando a una comprensión acertada de las disciplinas científicas.
	Relación con el contexto	El estudiante concibe su entorno como un medio ajeno a su proceso de aprendizaje, de manera que no proyecta ni complementa su aprendizaje desde escenarios diferentes al aula.	El estudiante concibe su entorno como un espacio próximo para su aprendizaje, sin embargo, presenta dificultades en la interpretación y relación del medio y, por ende, en la construcción de saberes que nutren su formación.	Comprende las variables presentes en su entorno reconociéndose como objeto de aprendizaje al establecer relaciones a nivel histórico-social y científico de su realidad, se apoya desde las investigaciones aplicadas a su contexto, permitiéndole que valore y se interese por el mismo.
	Argumentación del contenido	El estudiante elabora argumentos mayoritariamente intuitivos y no soportados en algún fundamento.	Se destaca una construcción relacional entre sus conocimientos previos y lo aprendido, soportando sus ideas en referentes teóricos.	La argumentación expresada por el investigador en formación revela mayor solidez, destacando su progreso en la capacidad de razonamiento en relación

				con la teoría o fenómenos de la ciencia.
Actitudes hacia la ciencia	Imagen de la ciencia	La ciencia es concebida como escenario exclusivo de hombres con una trayectoria académica y relevante en las disciplinas. La ciencia es vista como una esfera que no permite realizar conexión entre los postulados científicos y el mundo experimental y real.	La ciencia es concebida como escenario ajeno formador de competencias para la comprensión de las realidades y práctica en diversos contextos.	La ciencia es percibida como escenario transdisciplinar y orientador de aprendizajes para la comprensión y concientización de las realidades, atendiendo necesidades y contribuyendo al desarrollo de sociedades. La ciencia se considera un espacio de exploración e investigación para las y los individuos interesados.
	Sensibilización ambiental	No percibe las problemáticas ambientales ni hace presencia un sentimiento de responsabilidad personal, evidencia una actitud pasiva frente a la participación en acciones proambientales y demuestra patrones de	El estudiante posee argumentos frente a los asuntos ambientales, pero no posee suficiente solidez. Percibe que existe una creciente problemática ambiental, no obstante, sus reflexiones no son	El estudiante demuestra comportamientos proambientales: favorece y aporta de forma positiva y física al medio ambiente. Desarrolla sensibilidad ambiental mientras percibe la magnitud de la problemática a la que se

		conducta no respetuosos con el ambiente.	intencionadas, pues no son percibidas como objetivos.	enfrenta su contexto, reconociendo el rol del ser humano en el mundo.
	Apropiación del rol investigador	El educando no comprende las tareas del investigador y por consiguiente no las realiza; no asume la idea de desarrollar conocimiento a partir de la investigación y cree que la actividad se limita al reconocimiento o memorización más que a la formación del sujeto.	El estudiante comprende algunas de las características propias del investigador, pero no las implementa de manera acertada. Avanza rápidamente en el proceso, pero desconoce sus progresos, esfuerzos y logros.	El estudiante plantea un problema, hace una revisión bibliográfica, construye explicaciones, domina la redacción científica y divulga el conocimiento aprendido, generando la satisfacción de la creación científica como recompensa de sus constantes esfuerzos.

Nota. Matriz de análisis.

## 8.2. Resultados fase diagnóstica

### 8.2.1. Ideas previas

Se realizó una sesión de acercamiento con las estudiantes con el objetivo de entablar canales comunicativos con los grupos séptimo A (29 estudiantes) y séptimo B (28 estudiantes). La presentación inició mencionando nombres de las participantes de esta investigación, institución educativa a la que pertenecen, objetivos del semillero y la propuesta de trabajo. Para fomentar un ambiente más ameno se procedió a solicitarles que escribieran en un papel sus cualidades, se recogieron las notas adhesivas, se dividió el grupo en dos y se entregaron al bando contrario para que lograrán identificar a quién correspondía cada una de las notas. Posterior a la actividad de presentación, se realizaron las siguientes preguntas con el objeto de identificar las ideas previas frente los semilleros de investigación. Las respuestas que se presentan a continuación fueron las únicas recibidas de forma oral por parte de las integrantes del semillero, para la primera pregunta se reciben alrededor de 5 respuestas entre ambos grupos recibiendo un “no”; para la segunda y tercera se reúne la totalidad de concepciones obtenidas entre ambos grupos.

1. ¿En ocasiones anteriores han participado en algún semillero de investigación?

- 100% de las respuestas fueron “No”

2. ¿A qué palabra se asemeja el término “semillero”?

- Se parece a una semilla.
- Es como cuando la flor crece de la semilla y se pone grande.
- La semilla es algo que da fruto.

3. ¿A qué palabra se asemeja el término “investigación”?

- Es cuando alguien busca información.
- Es cuando alguien busca en internet una duda.
- Cuando queremos saber algo.

Teniendo en cuenta que las ideas iniciales son construcciones conceptuales elaboradas por el estudiante, cuyo objetivo es dar explicación o argumentar una cuestión o situación en particular, estas poseen un carácter personal que está fundamentado en las experiencias del individuo para favorecer el constructo teórico expresado en el aula. De acuerdo con las respuestas obtenidas los estudiantes se encuentran en un nivel inicial, definen el contenido mediante argumentos

mayoritariamente intuitivos, los cuales requieren de principios y teorías que sustenten su conocimiento. Lo anterior se evidencia en las respuestas de las participantes al hacer analogías y semejanzas de los conceptos “semilla y semillero”, “investigar e investigación” de manera tal, que logran establecer una relación semántica del término presentado. Aunque no hay claridad del semillero de investigación como escenario formador, sí se evidencia un reconocimiento sobre la investigación al hacer referencia a la búsqueda de información y entes sentido, al ejercicio de la indagación para esclarecer el cuestionamiento planteado. Por tanto, comprende algunas de las características del investigador y de la actividad científica cuyo propósito es "dar fruto".

Sin embargo y de acuerdo con su respuesta negativa a la participación en algún semillero de investigación se destaca: en primer lugar, la necesidad de dar reconocimiento y hacer uso de esta estrategia dentro de espacios en todos los niveles de educación donde sus participaciones sean esenciales para el desarrollo y productos del mismo; y en segundo, la investigación como el escenario aislado y exclusivo de individuos con trayectoria académica.

### **8.2.2. Construcción y estructuración del semillero**

Inicialmente se propuso la conformación del semillero de investigación en contra jornada, poniendo a consideración que en oportunidades anteriores el colegio disponía las actividades extracurriculares bajo dicha modalidad; en el caso de las integrantes se pretendía la participación de la comunidad educativa sin segregación alguna del grado en curso.

De lo anterior, se aprueba como mayor posibilidad el desarrollo del semillero en la jornada tarde poniendo de manifiesto la disposición y disponibilidad de las docentes, sin embargo, se delimita la población de trabajo, pues, resulta difícil la participación de diversos estudiantes en horario de clases. En esa medida, se acuerda la consolidación del semillero con las estudiantes pertenecientes a grado séptimo los días lunes y miércoles, cuya intención es poder dar continuidad de las actividades relacionadas a la investigación.

Al finalizar la intervención y explicación referente al semillero de investigación y su respectiva metodología, se solicita a las estudiantes proponer un nombre para el semillero. Se destacan: MaoCiencias, Semillas de la ciencia y SICE- Semillero de investigación en ciencia escolar. La elección fue sometida a votación en ambos grupos, nombrando finalmente al semillero como



MaoCiencias, lo anterior, teniendo en cuenta que el colegio cuenta con elementos representativo siendo uno de ellos mascota “Maona” que otorga identidad a su población estudiantil, por ello las estudiantes optaron por el nombre que representa un sentido de pertenencia y particularidad.

### 8.3. Instrumento de diagnóstico

La encuesta realizada en la fase de diseño recolectó las nociones iniciales de las estudiantes frente a la investigación, elementos y características de la misma, brindando un primer panorama respecto a las habilidades investigativas y actitudes hacia la ciencia. Las respuestas obtenidas son graficadas y presentadas a continuación.

#### 8.3.1. Encuesta

La herramienta tipo Likert fue diseñada teniendo en cuenta los criterios propuestos en la matriz de análisis, queriendo evaluar en particular, las siguientes categorías: selección de la información, identificación de elementos de investigación, resolución de problemas, relación con el contexto y apropiación del rol investigador. La encuesta fue realizada a 52 estudiantes de grado séptimo obteniendo los resultados presentados en la Tabla 3.

Para conocer su nivel de conformidad con las afirmaciones se estipularon tres (3) opciones: podría mejorar (PM), adecuado (A), totalmente de acuerdo (TA). La tabla presenta los resultados obtenidos en la encuesta realizada.

Tabla 3. Resultados encuesta inicial

Afirmación	PM	A	TA
	Porcentajes totales		
1. Las fuentes que utilizó María son confiables y le brindan información completa.	77%	19%	4%
2. Los pasos que realizó María para su investigación son suficientes.	15%	64%	21%
3. A través del proceso realizado María dio respuesta a sus preguntas de interés.	21%	24%	55%
4. María logró hacer una relación entre el objeto de estudio (transformación de oruga a mariposa) y su entorno.	16%	55%	29%
5. María es una investigadora.	83%	9%	8%
6. Los pasos seguidos por María pertenecen a la investigación científica.	35%	41%	24%

7. El hobby que adquirió María en vacaciones le brindó un conocimiento respecto a la metamorfosis de la mariposa.	3%	27%	70%
8. De haber consultado libros de biología, María hubiese obtenido información más acertada.	5%	20%	75%
9. El conocimiento que obtuvo María en el campo es posible obtenerlo en el aula.	74%	22%	4%

*Nota.* Porcentajes del 100% de las respuestas obtenidas.

A continuación, se organizan las respuestas teniendo en cuenta las unidades y categorías de análisis.

- Unidad de análisis Formación investigativa: categoría Selección de la información

*Afirmación 1 y 8.*

Los resultados apuntan a la recolección de información frente a uno de los componentes de la formación investigativa, el desarrollo de habilidades dentro de la unidad prepara a los estudiantes para la transformación del conocimiento que influye sobre su entorno académico y social. Desde la primera actividad las estudiantes demostraron desconocimiento frente a fuentes de información confiables o eficientes en el desarrollo de una investigación; el 77% de las participantes sugieren que las fuentes consultadas por María le brindan información completa, sin embargo, el 74% de ellas también creen que de haber consultado libros de biología habría tenido información más acertada.

Las respuestas corresponden a un bajo nivel de reconocimiento de fuentes confiables para la consulta de información, no obstante, también se evidencia el acuerdo para informarse a partir de material bibliográfico verídico como los libros, reconociendo pues, que este tipo de recurso suele ser escrito por expertos, utilizado incluso en clases de su día a día, evocando entonces la confiabilidad del mismo. Reconocer que las fuentes usadas por María son insuficientes e ineficientes son la clave para entender la importancia de la búsqueda y selección de información en el campo investigativo e incluso cotidiano. La veracidad de la información utilizada brinda seguridad y confiabilidad de los productos y del mismo autor.

Por lo anterior, es posible afirmar que las estudiantes se encuentran en un nivel medio de la categoría selección de la información, pues, no identifica las fuentes de información con bajo

nivel de confiabilidad, pero reconoce que existen otros medios favorecedores para su investigación, como libros.

- Unidad de análisis Habilidades investigativas: categoría Identificación de elementos de metodología de investigación.

#### *Afirmación 2 y 6*

Para la afirmación 2, la tabla expone que el 64% de las estudiantes se encuentra en conformidad con los elementos pertenecientes a la metodología de la investigación, lo que permiten deducir que reconocen que el ejercicio indagatorio y de redacción se compone de una estructura que guía y delimita el objeto de estudio, esto ofrece al estudiante un panorama claro, preciso y en lo posible alcanzable de acuerdo a sus objetivos. La mayoría de las estudiantes afirmó que la experiencia de María llevada a cabo a través de la metodología le permitió aprender acerca del fenómeno de interés, por tanto, se encuentran de acuerdo con el proceso complejo de análisis y reflexión que conlleva la realización de una investigación para comprender contenidos científicos. Las técnicas, herramientas y pasos a seguir en la investigación son elementos fundamentales en la producción de resultados y apropiación del conocimiento, al orientar la actividad investigativa para conseguir el aprendizaje del objeto de estudio. En cuanto a la afirmación 6, las participantes respondieron estar de acuerdo con que los pasos utilizados por María hacen parte de la investigación científica, esto quiere decir que reconocen el proceso de observación, hipótesis, consulta, comprobación y conclusión, como la metodología propia del ámbito científico. Las estudiantes logran reconocer las particularidades de la metodología de investigación e identifican la necesidad de recopilar, interpretar y concluir datos para la posterior divulgación de su aprendizaje.

En conformidad con las respuestas obtenidas por parte del estudiantado, es posible categorizar las respuestas en un nivel medio, diferenciando las etapas presentes en la investigación, las cuales permiten llegar a una respuesta como lo hizo María. No obstante, los criterios realizados aún no han sido implementados por cada una de ellas.

- Unidad de análisis Habilidades investigativas: categoría Resolución de problemas

### *Afirmación 3*

La resolución de problemas como habilidad, les permite a los estudiantes identificar problemáticas y buscar soluciones. El 55% de las encuestadas está totalmente de acuerdo con que María obtuvo respuesta frente a sus preguntas planteadas a través de la metodología utilizada y conclusiones realizadas. La resolución de problemas en toda circunstancia le permite al sujeto verificar y experimentar la utilidad de las herramientas y técnicas para responder una situación. Las estudiantes identifican el rol de María dentro del proceso investigativo- práctico al modelar su objeto de estudio para analizar y proponer una posible solución.

El resto de la población manifiesta que María no consiguió resolver sus cuestionamientos iniciales, pues consideran que el proceso llevado a cabo podría mejorar o simplemente fue adecuado, pero no eficaz para conseguir los resultados deseados, indicando que la complejidad de la naturaleza y contexto del problema en comparación con el procedimiento y análisis realizado por María fue insuficiente.

La postura anterior de las estudiantes evidencia un nivel bajo en la categoría resolución de problemas, pues, reconocen el objeto de estudio, pero no identifican el resultado de ello de acuerdo a la metodología de investigación, por lo que no disocian la solución al problema.

- **Unidad de análisis Construcción conceptual: categoría Relación con el contexto**

### *Afirmación 4 y 9*

Para la primera afirmación, el 55% de la población analizada expresa estar de acuerdo con que María logró hacer relación del objeto de estudio con su entorno, lo que pone en evidencia que las estudiantes reconocen los elementos presentes en el ambiente los cuales pueden ser inmersos en una investigación. En ese sentido, al reconocerse como parte de su entorno y a este como un espacio próximo, es posible aprovechar los conocimientos que encuentra en el desde vivencias temporales y desde la composición de los ecosistemas, en este caso, el campo. En concordancia, para la afirmación 9 manifiesta el grado de conformidad de las estudiantes

referentes a que el aprendizaje obtenido en el campo no podría conseguirse en el aula (74%) apuntando a que las experiencias contextualizadas potencian una estrategia metodológica productora de conocimiento.

En ese sentido, es posible reconocer a las estudiantes en un nivel medio, pues, el entorno es concebido como fuente de conocimiento y de experiencia, reconociendo que el interactuar con él provee experiencias que no son posibles conseguir las en su totalidad en el aula.

- **Unidad de análisis Actitudes hacia la ciencia: categoría Apropriación del rol investigador**

*Afirmación 5 y 7*

Las participantes manifiestan un alto grado de conformidad (70%) para la afirmación 5 en relación al rol investigador que asume María desde el procedimiento realizado en el hobby y el contexto en el que lo desarrolla (campo), evidenciando que la participación directa en el campo de estudio constituye un medio potencializador de nuevos conocimientos. Adicionalmente, para la afirmación 7 respecto al ejercicio investigativo que realiza María la categorizan como una investigadora (83%), pues, su resultado favorece al constructo mental de nuevas percepciones y genera cambios en su conocimiento.

Por tanto, es posible mencionar que las estudiantes se encuentran en un nivel medio de la categoría rol investigador, reconociendo la acción investigativa como medio de conocimiento, el cual está mediado por una serie de criterios que le permiten aproximarse a cuestionamientos iniciales. Teniendo en cuenta lo anterior en la fase diagnóstica se identificó:

*Tabla 4. Resultados generales prueba diagnóstica*

<b>Unidad de Análisis</b>	<b>Categoría</b>	<b>Nivel</b>	<b>Argumentación</b>
Formación investigativa	Selección de la información	Medio	Las estudiantes no identifican las fuentes de información con bajo nivel de confiabilidad, pero reconocen que existen otros medios favorecedores para su investigación como los libros.

Habilidades Investigativas	Identificación de elementos de metodología de investigación.	Medio	Las estudiantes reconocen las etapas presentes en la investigación para resolver problemas, sin embargo, los criterios presentados aún no han sido implementados por cada una de ellas.
Construcción conceptual	Relación con el contexto	Medio	El entorno es concebido como fuente de conocimiento y de experiencia por las estudiantes, afirman que el conocimiento aprendido a través de la experiencia es único y no es posible conseguirlo en el aula regular.
Actitudes hacia la ciencia	Apropiación del Rol Investigador	Medio	Las estudiantes reconocen la acción investigativa como medio de conocimiento orientado por una serie de criterios y métodos que permiten aproximarse a cuestionamientos iniciales.

De acuerdo con la información recolectada en la primera sesión y a la revisión bibliográfica y construcción teórica presentada en el marco teórico, se diseñan las siguientes actividades para fortalecer las habilidades investigativas y mejorar las actitudes hacia la ciencia de las integrantes del semillero MaoCiencias.

Tabla 5. Sesiones propuestas para el desarrollo del semillero de investigación

Actividad/ Categoría	Recursos	Descripción	Objetivo	Duración
Acercamiento		<p>Presentación del proyecto: Semilleros de investigación como aulas transversales, a través de una charla en mesa redonda.</p> <p>Datos importantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Perfil de las docentes en formación</li> <li>● Objetivo del semillero de investigación escolar</li> <li>● Actividades a realizar</li> </ul>	<p>Dar a conocer el objetivo de la formación del semillero de investigación escolar: fortalecer las habilidades científicas y mejorar las actitudes hacia la ciencia en la escuela.</p> <p>Ofrecer información respecto al escenario al que se enfrentarán.</p>	1 h 30 min
Bases de datos (Anexo 3 y 4) / Selección de la información	<p>Diseño de 2 cartillas en las cuales se trabajan dos temáticas respectivamente: dinosaurios y abejas. Las cartillas se componen cada una de 4 páginas y contienen información de diferentes fuentes de información con distintos niveles de confiabilidad</p>	<p>La selección de información le permite al investigador conocer y obtener contenido necesario para el desarrollo de su investigación.</p> <p>Para el desarrollo de la actividad se requiere:</p> <p>Dividir a los estudiantes en grupos de trabajo.</p> <p>Ofrecer a los grupos el material elaborado para la lectura e identificación de las siguientes características: es una fuente primaria; la fuente posee buena reputación; la información ofrecida es actual, posee citas y buena ortografía.</p> <p>Finalmente deben seleccionar la fuente de información que consideren más apropiada.</p>	<p>Se pretende que las estudiantes identifiquen las características de una fuente de información confiable para desarrollar una investigación. Lo anterior, con la intención de que puedan integrarlo en la implementación del método científico.</p>	1 h

<p>Identificación de la problemática (Anexo 5) / Resolución de problemas</p>	<p>Imágenes digitales de la selva amazónica dando evidencia de la deforestación e incendios forestales.</p> <p>Presentación de un ejemplo que contenga: problemática, pregunta problema e hipótesis</p>	<p>Para llevar a cabo la actividad se necesita:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dividir a las estudiantes en 4-5 grupos de trabajo</li> <li>- Presentar una serie de imágenes donde se evidencie la deforestación en la selva amazónica.</li> <li>- Solicitar la identificación de la problemática posterior al proceso de observación.</li> <li>- Dar un ejemplo de hipótesis con una situación diferente que permita entender la estructura de la misma.</li> <li>- Formulación de la hipótesis a disposición de los estudiantes, teniendo en cuenta la siguiente pregunta: ¿Cómo resolvería la problemática identificada?</li> </ul>	<p>El objetivo de esta actividad es brindarles a los estudiantes herramientas para que identifiquen y reflexionen frente a la problemática ofrecida. Al finalizar los estudiantes deben poder analizarlo y proponer una posible solución orientada por los docentes.</p>	<p>1 h y 30 min</p>
<p>Anteproyecto / Actividades investigativas</p>	<p>Libros y revistas de diversas temáticas</p>	<p>Para llevar a cabo la actividad se necesita:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Separar a las estudiantes por grupos de trabajo.</li> <li>- Hacer entrega de material bibliográfico.</li> <li>- Orientar a las estudiantes en la formulación de:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tema de interés</li> <li>2. Pregunta problema</li> </ol> </li> </ul>	<p>Formulación del anteproyecto como trabajo final del semillero.</p> <p>El objetivo de esta actividad es proponer los aspectos principales para el desarrollo de las investigaciones.</p>	<p>2 h</p>



		3. Hipótesis 4. Objetivos		
Anteproyecto Actividades investigativas	Artículos sobre las temáticas seleccionadas por los grupos de trabajo /	Para llevar a cabo la actividad se necesita: Separar a las estudiantes por grupos de trabajo. - Hacer entrega de material bibliográfico correspondiente a artículos que puedan dar respuesta a las preguntas problema y objetivos formulados. - Orientar a las estudiantes en el desarrollo de la investigación para contestar la pregunta problema y sus objetivos.	Resolver la investigación planteada a partir de material bibliográfico. Adelantar el proyecto final del semillero.	1 h
Experimento Interpretación del contenido	Para la realización del experimento se requiere de los siguientes materiales: 1. Botella de plástico 2. Levadura 3. Agua 4. Jabón para platos 5. Agua oxigenada 6. Colorante 7. Taza medidora. /	La actividad se desarrollará de manera grupal: las estudiantes deben organizarse en parejas. Los grupos de trabajo deben disponer de una serie de elementos para la ejecución del experimento. Posterior a la organización de grupos de trabajo y disposición del material, se expone la reacción que se forma producto de la combinación de los materiales.	La actividad tiene por objeto que las estudiantes logren comprender la reacción presente en el experimento "Pasta de dientes de elefante".	1 h y 30 min
Proyecto final Divulgación del contenido	Cartilla digital /	Para la creación de la revista se dispondrá de las sesiones mencionadas anteriormente considerando que cada dinámica a desarrollar	La revista tiene como propósito que las estudiantes participen en la exposición de sus	Todas las sesiones

		<p>proporciona una serie de elementos y recursos útiles para el desarrollo de una investigación.</p> <p>La revista estará conformada por investigaciones básicas desarrolladas por los estudiantes en conformidad con un tema de interés; posteriormente, será distribuida en la institución.</p> <p>Los avances serán solicitados durante todas las sesiones y serán orientados para la realización de la misma.</p>	<p>investigaciones, de manera que el ejercicio constituya un principio de divulgación investigativa que pueda ser accesible a toda la comunidad académica</p>	
--	--	---	---	--

## **8.4. RESULTADOS FASE IMPLEMENTACIÓN**

### **8.4.1. Bases de datos**

La segunda actividad propuesta y realizada dentro del semillero MaoCiencias, recolectó los resultados de 50 estudiantes en relación con la formación investigativa de las estudiantes para seleccionar la información teniendo en cuenta la veracidad de la misma. Se seleccionaron dos temas que se esperaba fueran de interés para las estudiantes: abejas y dinosaurios; se realizó una consulta por el buscador Google con el objetivo de ubicar fuentes de información de diversa procedencia sobre las temáticas mencionadas anteriormente; es decir, información de fuentes confiables y no confiables. Para ambas cartillas se consultaron 3 bases diferentes, para las abejas (algunas fuentes no son aprobadas por la academia, pero que son empleadas constantemente por los estudiantes): EL ESPECTADOR, Rincón del Vago y Boletín informativo; para los dinosaurios: Yahoo!, BBC y Wikipedia.

La elaboración del material fue cuidadosa al incluir elementos importantes que brindaban las fuentes como autor, fecha y errores ortográficos, garantizando la fidelidad de la información primaria. La cartilla de dinosaurios incluye en particular, una nota aclaratoria respecto a la fuente de la cual se extrajo o procede la información. Se aclara que las imágenes fueron incluidas para mejorar la estética del diseño.

En resumen, la cartilla se compone de una portada que incluye el nombre de la temática, tres textos procedentes de diferentes fuentes de información y al respaldo una serie de elementos a tener en cuenta para identificar la confiabilidad de lo ofrecido: es una fuente primaria, la fuente se considera confiable, la información ofrecida es actual, posee buena ortografía y como último elemento, un dato aclaratorio mencionando que la información fue extraída de páginas web referenciadas en cada uno de los apartados.

Luego de la presentación de las cartillas, la actividad consistió en hacer la lectura completa y seleccionar la fuente más confiable. Se recolectaron las siguientes respuestas:

Tabla 6. Resultados para la actividad Bases de datos

Cartilla	Porcentajes		
	Fuente 1	Fuente 2	Fuentes 3
Abejas	71%	0%	29%
Dinosaurios	0%	85%	15%

La tabla presenta los resultados obtenidos de las participantes involucradas en la actividad aplicada al grupo del semillero

### **Categoría de análisis selección de la información**

Conforme a la matriz de análisis propuesta en este documento, la selección de la información constituye uno de los componentes principales y de mayor importancia en la elaboración de una investigación, pues orienta el proceso y esto ayuda a garantizar la calidad de los resultados potencialmente verídicos. Los resultados reflejan una correcta selección de la información donde las estudiantes lograron identificar y comprender las características que debe contener una fuente confiable. El 71% de las estudiantes reconoce dentro de los ejemplares ofrecidos en la cartilla *Abejas*, que la información más confiable proviene de la editorial EL TIEMPO, reconocida como empresa pionera líder en noticias y generación de contenidos de calidad, cuyo artículo poseía buena ortografía y contaba con menos de 6 meses de ser publicado, convirtiéndose en una de las mejores opciones.

El 29% de las estudiantes consideraron que la tercera fuente correspondiente al BOLETÍN INFORMATIVO fue la mejor opción, pues también contaba con los criterios de confiabilidad explicados anteriormente. Ninguna de las participantes seleccionó una opción incorrecta, evidenciando la comprensión e identificación de estrategias y criterios útiles en la búsqueda y selección de la información para proveer efectividad en la búsqueda. La cartilla *Dinosaurios* contaba con una sola fuente de información confiable. El 85% de las participantes acertó al seleccionar La Corporación Británica de Radiodifusión (BBC) como la mejor opción, pues el apartado aclaratorio ofreció una pista sólida indicando la reputación de esta entidad, además de

evidenciar claramente una fecha de publicación actual, la presentación de su autor como primera fuente y finalmente una correcta ortografía.

La reputación de las fuentes reconoce el prestigio otorgado por sus usuarios o consumidores que someten su información a la autenticidad; las fuentes primarias tienen como característica la inclusión de nueva información producto del trabajo investigativo e intelectual; la actualidad de la información da un criterio de veracidad basado en el estudio de hechos previamente estudiados y comprobados; la ortografía permite organizar y comunicar las ideas de forma clara y precisa. Los criterios para la selección de la información garantizan entonces, la recolección de información de calidad en consultas periódicas durante todos los niveles educativos y en procesos más complejos como la investigación, respaldando el aprendizaje a base de información verídica y confiable. El 15% de las participantes optó por seleccionar como fuente confiable Wikipedia, demostrando que la lectura, identificación de criterios e indagación de información resulta ser superficial en su formación académica, desfavoreciendo su posición frente a la construcción de su conocimiento e incluso en la toma de decisiones.

La investigación es un proceso intelectual que orienta al estudiante en la construcción del conocimiento de manera dinámica y autónoma, con lo cual, resulta imprescindible aprender a buscar y manejar la gran cantidad de contenido existente. La selección de la información le permite al estudiante gestionar su aprendizaje para estar en la capacidad de producir y compartir el conocimiento; esta actividad confiere al estudiante la aptitud para discernir entre diversas fuentes de información y así, obtener los datos más confiables; por tanto, la selección de información es una habilidad que debe ser practicada continuamente para obtener mejores resultados en todo el grupo.

#### **8.4.2. Resolución de problemas**

La segunda actividad realizada a 30 estudiantes tuvo una duración de 1 hora y 45 minutos donde se hizo una previa explicación de la misma, su objetivo y pasos a seguir. Las estudiantes formaron grupos de trabajo y a través del análisis de imagen identificaron una problemática, formularon una pregunta problema y finalmente, realizaron una hipótesis de acuerdo con lo visualizado y con sus conocimientos. Los resultados son presentados a continuación.

Tabla 7. Resultados para la actividad Identificación de la problemática

Grupo	Pregunta problema	Hipótesis	Análisis
Problema			
Grupo 1: Incendios Forestales	¿Cuáles son las causas de los incendios forestales?	Las personas que realizan recorridos por la selva hacen fogatas y botan cigarrillos encendidos.	Las estudiantes logran dimensionar factores externos asociados al problema planteado, lo que permite reconocer que realizan un ejercicio consciente del entorno que les rodea poniendo en manifiesto posibles causas coherentes a su pregunta problema.
Grupo 2: Sequía	¿Por qué hay sequía en la tierra?	La sequía en la tierra se produce por la actividad humana.	Las estudiantes proponen una posible causa a su pregunta problema, no obstante, la posible solución no disocia las variables o especifica los elementos de dicha actividad humana, por lo que, aún es una respuesta muy amplia o a groso modo.
Grupo 3: Incendio y escasez de agua	¿Por qué hay incendios y sequedad en la tierra?	Hay incendios y sequías en la tierra por la contaminación, calentamiento global y sobrepoblación en el planeta.	Las estudiantes identifican diversos factores que contribuyen al problema, de manera que dimensionan el panorama de posibilidades asociados a la causa, reconociendo los cambios en su entorno que desencadenan problemáticas como las identificadas.
Grupo 4: Deforestación	¿Por qué o cómo existe la deforestación?	Porque los seres humanos no apreciamos la naturaleza y su belleza	Las estudiantes manifiestan una postura que es posible analizarla desde la sensibilización ambiental, pues, indirectamente hacen referencia a la importancia del cuidado y prevención del deterioro del entorno, el cual en

			su estado natural o conservación de sus recursos provee bienestar.
Grupo 5: Tala de árboles	¿Qué consecuencias genera la tala de árboles?	La tala de árboles puede provocar derrumbes y reducir el nivel de oxígeno	Las estudiantes estructuran una pregunta problema coherente a la exposición de las imágenes, partiendo de una observación reflexiva; para la hipótesis mencionan algunas consecuencias de dicha actividad que ha podido relacionar o citar desde situaciones similares anteriormente presentadas en el entorno, lo que permite deducir que realizan un ejercicio de conectar ideas para llegar a una respuesta.
Grupo 6: Contaminación	¿Por qué se están incendiando ciertas partes de la selva amazónica?	Están siendo afectadas por la contaminación ambiental al destruirse la capa de ozono.	Las estudiantes plantean una pregunta en el marco de la contaminación, cuestionando cuáles son los factores asociados a esta. No obstante; pese a tener claras consecuencias o desencadenamientos, la hipótesis abarca un panorama general; si bien las estudiantes modelan un objeto de estudio aún no delimitan su investigación.

### **Categoría de análisis Resolución de problemas**

La actividad anterior, evidencia que las estudiantes reconocen el entorno y las afectaciones asociadas a ellas, sin embargo, se percibe poca precisión en elementos o factores propios del planteamiento problema. En el marco de la investigación formativa, la actividad se orienta a espacios reflexivos, es decir, donde el estudiante aporta sus conocimientos y construye una posición crítica producto del estudio de este. En ese sentido se resalta la disposición de las estudiantes y el compromiso adquirido para participar e involucrarse en las actividades. Los planteamientos realizados responden a procesos originarios en la investigación, dado que es desde el cuestionamiento que se logra la estimulación de esta; las estudiantes estructuran las preguntas desde sustantivos que responden a un motivo o razón como: ¿Por qué?, ¿qué?, ¿Cuáles? complementando en ellas un objeto de estudio que posteriormente podrá obtener una

solución. A partir de lo anterior, se reconoce que, para ser el primer ejercicio de planteamiento de investigación, es posible ubicar a las estudiantes en un nivel medio de acuerdo a la matriz de análisis, de la categoría “resolución de problemas” poniendo en manifiesto la problemática y un supuesto de posibilidades sin poseer claridad de ellos.

### 8.4.3 Interpretación del contenido

La intervención y desarrollo de esta actividad experimental tuvo una duración de 2 horas con el grupo 7A y 7B, 25 y 21 estudiantes respectivamente. La temática fue seleccionada con la intención de motivar el aprendizaje de las estudiantes a partir de experimentos llamativos como la Pasta de dientes de elefantes, obteniendo una espuma densa de colores que se expandía como producto de la descomposición del agua oxigenada.

Se inició con una explicación teórica del experimento, luego se indicó una serie de recomendaciones para la misma y finalmente se solicitó la toma de apuntes. Previo a la sesión se solicitó a cada estudiante traer elementos de protección personal como bata y guantes; sólo 6 integrantes (repartidas de a 3 para cada grupo) vestían los implementos necesarios completos, por lo que fueron las únicas que pudieron interactuar directamente con la experiencia, el resto de estudiantes se ubicó alrededor de las mesas, para que pudieran visualizar el procedimiento y sus resultados. Los fenómenos visualizados fueron retroalimentados de manera teórica conforme sucedían.

Tabla 8. Respuestas al cuestionario del experimento

Pregunta	Pregunta 1: ¿Qué reactivo permitió que la espuma creciera?	Pregunta 2: ¿Qué tipo de reacción química se evidenció?	
1	R	Por la levadura	Tipo de reacción exotérmica
2	E	Por el elemento levadura	Heterogénea antes de salir y homogénea luego de agitar
3	S	Por el jabón con la levadura	Exotérmica
4	P	Porque la levadura activa la mezcla	El tipo de reacción es exotérmica
5	U	Levadura	La reacción fue exotérmica
6	E	Porque al mezclarse la levadura al jabón esta hace que se cree la espuma	Reacción exotérmica
	S		
	T		



7	A S	Porque al mezclar la levadura con lo demás se crea la espuma	Reacción exotérmica
8		Porque la levadura lo activa	Exotérmica
9		Porque la levadura activa el jabón	La exotérmica
10		La mezcla de todos los componentes realiza esta reacción química	El tipo de reacción es exotérmica
11		La levadura, entre más levadura más espuma	Exotérmica

### **Categoría de análisis Relación con el contexto**

La totalidad de las participantes contestó a la pregunta de por qué la espuma subía por el envase en el que estaba contenida la mezcla, desde la explicación del fenómeno empleando respuestas coherentes con la teoría socializada al inicio de la práctica, las cuales se relacionan con el fenómeno de una reacción exotérmica.

La levadura es un fermento utilizado comúnmente en productos de panadería para hacerlos aumentar de tamaño; este fue un aspecto clave en la explicación (durante) y realización de la experiencia. Las respuestas de las estudiantes confirman la comprensión de la relación entre el “crecimiento” de la mezcla y la acción de la levadura, evidenciando el conocimiento cotidiano apprehendido de forma implícita para realizar interpretaciones de su entorno. El conocimiento científico, sin embargo, como resultado de un sistema teórico requiere de un proceso de experimentación e investigación; el conocimiento se evidenció en los aportes realizados por las estudiantes en experiencias con relación al experimento, poniendo de ejemplo que entre más levadura se le pusiera a un pastel más crecería, por tanto, entre más levadura agregada al experimento este podría tener una velocidad de reacción mayor, es decir, crecería más rápido.

### **Categoría de análisis Interpretación del contenido**

Las respuestas de las estudiantes evidencian el uso de lenguaje científico, particularmente para la resolución de la segunda pregunta “Heterogénea antes de salir y homogénea luego de agitar *“el tipo de reacción es exotérmica”, “la reacción fue exotérmica”, “el tipo de reacción es exotérmica”*. Reconocieron la terminología para el experimento llevado a cabo, reflejando la complejización del contenido construido al hacer relaciones conceptuales para entender el fenómeno de una reacción exotérmica.

#### 8.4.4. Divulgación del contenido

La última sesión del semillero de investigación MaoCiencias tuvo como finalidad la socialización del conocimiento construido por parte del grupo de trabajo, la información se consolidó en una carpeta atendiendo a los criterios de investigación previamente estipulados y desarrollados en las sesiones anteriores: tema de investigación (seleccionado por cada grupo según su interés), pregunta problema, hipótesis, desarrollo de la pregunta problema y conclusiones. Los productos presentados a continuación corresponden a los grupos de trabajo que finalizaron la investigación para un total 8 de grupos y 18 integrantes repartidas de manera distinta. Se dispone de la lista de cotejo como herramienta de verificación y evaluación del producto presentado por las estudiantes, reconociendo su utilidad para fijar las ambigüedades en los resultados. De esta manera, la lista coteja una estructura definida a conveniencia en conformidad con algunos criterios correspondientes a la metodología y al tipo de investigación acorde al nivel académico de las estudiantes.

Es importante resaltar que la esencia de los semilleros de investigación como escenarios voluntarios implican el compromiso y responsabilidad autónoma que se destacó en los grupos participantes que finalizaron el proyecto; lo anterior responde a las contadas investigaciones presentadas a continuación.

Los resultados presentados a continuación son el consolidado de las investigaciones realizadas por las estudiantes; estos productos fueron sustentados a todo el grupo como actividad de divulgación.

#### Dimensiones:

**GR:** Grupo, **EC:** Eje Central de la Investigación, **TE:** Tema, **PP:** Pregunta problema, **HI:** Hipótesis, **JU:** Justificación, **OB:** Objetivos, **DP:** Desarrollo pregunta problema, **CO:** Conclusiones, **PC:** Presentación carpeta.

Tabla 9. Lista de cotejo para los criterios de investigación

GR	EC	TE	PP	HI	JU	OB	DP	CO	PC
1	Glaciares	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
2	Fotosíntesis	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
3	Réptiles	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí

4	Esquizofrenia	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
5	Contaminación oceánica	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
6	Estrellas fugaces	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
7	Volcán Nevado del Ruiz	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
8	Proteínas	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí

- **Investigación: Glaciares**

Las estudiantes reconocen el escenario del semillero como un espacio de aprendizaje, de manera que informan a los demás integrantes los eventos desencadenados por el calentamiento global que impactan en el mundo y específicamente alteran algunos ecosistemas. El producto entregado evidencia una amplia consulta bibliográfica, sin embargo, la socialización de los elementos afines a su investigación carece de interpretación. En ese sentido, las estudiantes demuestran apropiación por algunos elementos de la investigación, pero carecen de argumentación en el desarrollo de algunas nociones, esto, al realizarse preguntas por parte de los participantes y para contestarlas retoma nociones explícitas en el desarrollo de su investigación, es decir, como aspecto memorístico. El grupo de investigadoras hace uso de diapositivas como medio para divulgar su propuesta desarrollada, de ella es posible destacar la representación gráfica de la información como medio de divulgación. Por otro lado, las participantes evidencian el uso de competencias instrumentales en su investigación, apoyándose del uso de las TICs y articulado procesos selectivos de información en sus presentaciones.

- **Investigación: Fotosíntesis**

La investigación denominada “Fotosíntesis” giró en torno a la búsqueda del proceso natural realizado por especies vegetales que no reciben el sol directamente. Las respuestas de las estudiantes reflejan la aplicación de los criterios solicitados mostrados en la lista de cotejo; no se evidencia interpretación profunda de contenido debido a la falta de argumentos para resolver la pregunta problema y al escaso proceso de búsqueda documental; la hipótesis no contiene la naturaleza solicitada y explicada durante las sesiones. El argumento ofrecido por las estudiantes en su justificación evidencia la necesidad de conocer más acerca de la fotosíntesis en las algas marinas, pues estas no reciben luz solar directamente. Las estudiantes identificaron y llevaron a

cabalidad la metodología propuesta para la investigación para conseguir la comprensión del objeto de estudio, al final, concluyen luego de realizar un proceso de consulta y análisis. La divulgación de su investigación evidencia la necesidad de comunicar la diversidad existente en los ecosistemas.

- **Investigación: Esquizofrenia**

Las estudiantes reconocen la necesidad de promover investigaciones relacionadas con las enfermedades mentales. Justifican que la esquizofrenia no recibe la atención suficiente por la población joven, sin embargo, suponen que este problema es causado por problemas sociales o traumas genéticos. Concluyen que el centro de su investigación, resulta perjudicial para las personas afectadas y sus efectos se ven reflejados en sus procesos cognitivos y en su comportamiento. La investigación realizada por las estudiantes cumple con los criterios solicitados, reconocen las etapas del proceso para consolidar una conclusión de lo aprendido, hacen uso de lenguaje científico propio del tema estudiado como genética, trastorno psicológico, función psicosocial, entre otras. Reconocen la necesidad de divulgar información relacionada con la salud mental de las personas y a partir de la sustentación de su investigación, comparten y promueven la comprensión del mundo para que las participantes de todo el semillero, tengan noción de la temática.

- **Investigación: Réptiles**

Las participantes manifiestan gran interés por un proceso biológico presente en los réptiles. En el desarrollo y socialización de su investigación responden a la mayoría de elementos de la metodología de investigación, partiendo de la pregunta problema ¿por qué se realiza la muda de piel en los réptiles? A partir de ello, la investigación se justifica en la necesidad de concienciar y divulgar los procesos presentes en la naturaleza. No obstante, el producto carece de soporte bibliográfico para el desarrollo de la pregunta, pero se reconoce el constructo elaborado de manera grupal que sustenta la investigación. En la realización de la hipótesis se destaca la relación con el contexto al mencionar las posibles causas o factores asociados al fenómeno estudiando, además, en las conclusiones elaboradas se reconoce el carácter reflexivo en la divulgación de sus ideas. Además, en la exposición realizada por las estudiantes se reconoce la importancia de las especies que habitan en su entorno, lo cual, desde la categoría relación con el contexto, en un nivel alto, adopta conductas que le permiten valorar e interesarse por el medio

que le rodea, lo anterior desde la investigación realizada. Finalmente, es pertinente mencionar que las investigadoras hacen uso de herramientas tecnológicas para exponer el desarrollo de su propuesta; lo anterior en primer lugar evidenciando el compromiso de las participantes por comunicar de forma visual y verbal el contenido.

- **Investigación: Contaminación oceánica**

La investigación se origina en la preocupación por la contaminación en los océanos, extrapolando las consecuencias presentes en el entorno producto de la actividad humana; acciones como desecho de plásticos, consumo excesivo de agua y la generación de basura en el ambiente desencadena consecuencias en la capa de ozono y por tanto en los ecosistemas acuáticos. El eje fundamental de la investigación es la concientización por las prácticas sociales poco éticas y reflexivas que contaminan el entorno, en ese sentido, se manifiesta preocupación por el reciclaje; el producto obtenido concluye constructos elaborados desde un criterio social y un componente educativo, articulando el aprendizaje de la escuela en escenarios reales que demandan intervención.

- **Investigación: Estrellas fugaces**

La investigación realizada por las estudiantes se desarrolla en el marco de un fenómeno natural. En un intento de comprender los sucesos naturales del planeta, se cuestiona ¿Cómo se forman las estrellas fugaces? y se sustenta desde entidades y fuentes de información que dan soporte confiable de la investigación (NASA y National Geographic). Adicionalmente, en la socialización de la propuesta de trabajo desarrollada se evidencia que las estudiantes establecen relaciones conceptuales de disciplinas científicas como lo es "velocidad" "fuerzas de repulsión" "explosiones" y terminología a fin como "meteorito". Lo anterior da soporte de que la actividad investigativa genera un producto o consolidado en el cual las estudiantes son líderes en el desarrollo y del cual, más que transmitir una información, alcanzan el ejercicio crítico y reflexivo de este.

- **Investigación: Volcán Nevado del Ruiz**

El Volcán Nevado del Ruiz, es una de las investigaciones propuestas por las estudiantes del semillero donde se propuso investigar una problemática actual que afecta directamente la población nacional. La estudiante (único integrante) se apoyó en sus competencias instrumentales para comunicar sus ideas y justificar su aprendizaje al ofrecer múltiples

consecuencias si el volcán hiciera erupción, la integrante utilizó varias imágenes que favorecen la comunicación y comprensión de la temática. Reconoce que el objeto de estudio está directamente relacionado con la comunidad y con el factor histórico-social. Concluye finalmente que el objeto de su investigación fue ampliar su conocimiento respecto al fenómeno, sus riesgos y consecuencias para socializar su punto de vista desde argumentos sólidos, por tanto, el semillero de investigación es un escenario que orienta el aprendizaje del conocimiento científico desde la realidad y las necesidades de los integrantes.

Del producto obtenido, se destaca que la participante emplea en su ejercicio investigativo los criterios asociados a la investigación como las fuentes confiables para la selección de la información, reconociendo la importancia del respaldo de esta (autor) y su nivel de confiabilidad (fuente primaria), así como los criterios que guían el desarrollo de su propuesta (pregunta, hipótesis, objetivos, entre otros).

- **Investigación: Proteínas**

Esta investigación estuvo destinada a la búsqueda de las funciones de las proteínas en los seres vivos; la hipótesis es que estas son un componente esencial en el crecimiento y en la buena alimentación, pues permiten la asimilación de nutrientes y la eliminación de materiales tóxicos para los organismos; para finalizar, el grupo de investigación propuso como objetivo, aprender cómo tener una buena alimentación rica en proteínas.

Aunque la investigación no fue desarrollada por completo, la propuesta evidencia el interés por informarse y conocer acerca de uno de los elementos claves en la formación y función de la vida. Sin embargo, pese a que su proceso investigativo no fue llevado a cabalidad, sino que quedó enunciado en el reconocimiento del objeto de estudio, las participantes evidenciaron la aprehensión de los elementos básicos de la metodología de investigación. El producto no terminado puede ser resultado de un proceso mal dirigido o una baja habilidad para consultar e interpretar información.

La propuesta de trabajo surge de la necesidad de adoptar una buena alimentación, desde el reconocimiento de la importancia para el cuerpo y sus funciones. En ese sentido, la investigación adopta un deber ser, desde una situación o necesidad particular a la integración de la sociedad, en una conducta alimentaria que requiere mayor concientización.

A continuación, se presenta una tabla que compila parcial y fielmente la investigación realizada por las integrantes del semillero de investigación. Los criterios responden al tipo de investigación propuesto en el marco teórico para el desarrollo del presente trabajo de grado.

Tabla 10. Investigaciones del semillero de investigación MaoCiencias

Criterio	Hipótesis	Objetivos	Desarrollo pregunta problema
Grupo + Pregunta problema			
Glaciares ¿Por qué se derriten los glaciares y que factores intervienen?	Suponemos que los glaciares se están derritiendo por el calentamiento global.	(a) lograr que el calentamiento global pare. (b) lograr que los glaciares dejen de derretirse.	Las estudiantes responden a la problemática reconociendo la incidencia de la actividad humana en el derretimiento de los glaciares, así mismo, incluyen información asociada a las causas, consecuencias y factores climáticos que poseen incidencia en la problemática mencionada.
Fotosíntesis ¿Cómo se realiza la fotosíntesis en las algas?		(a) Saber si la fotosíntesis de las algas es igual al de las plantas terrestres. (b) Resolver un problema y mejorar una situación. (c) Proporcionar información sobre la cual se basan las teorías. (d) Justificar la investigación y su viabilidad.	Las estudiantes mencionan que la fotosíntesis en las algas funciona de manera semejante a las plantas terrestres, pues, se da la absorción de dióxido de carbono para generar oxígeno en un medio acuático. Por otro lado, mencionan la fotosíntesis oxigénica que favorece la síntesis de compuestos orgánicos.
Esquizofrenia	Nuestra hipótesis es que los problemas	Reducción de la frecuencia y gravedad y	Se desconoce la causa de la esquizofrenia infantil, pero se considera

¿Cómo se genera la esquizofrenia en los jóvenes?	sociales son la mayor probabilidad de que se genere la esquizofrenia sin embargo no hay que descartar los traumas genéticos.	consecuencias psicosocial de los episodios y la optimización de la función psicosocial entre los episodios, los objetivos específicos dependerán de la fase de la enfermedad y de otras características del paciente.	que se desarrolla de la misma manera en que se desarrolla en los adultos, los investigadores creen que una combinación de genética química cerebral y entorno contribuye con el desarrollo del trastorno.
Reptiles ¿Por qué se realiza la muda de piel en los reptiles?	Los reptiles mudan de piel para liberar parásitos y el proceso también varía en las hormonas.	(a) Hacer que la gente se interese en el tema (b) Saber más sobre este tema. (c) Que las personas de nuestro alrededor sepan sobre los reptiles, su habitad y procesos.	Se realiza por la necesidad de crecer y los libera de ectoparásitos, la piel sirve como camisa protectora.
Contaminación oceánica ¿Por qué están tan contaminados?	Por qué los humanos botan la basura donde no deben y no reciclan por lo cual el plástico se deshace más lento y los océanos se contaminan más rápido.	Concientizarnos para reciclar, comprender el problema y ayudar a tratar el problema.	Las estudiantes responden a la pregunta problema desde las consecuencias que se generan en el ambiente dada la contaminación, en ese sentido, destacan la principal fauna afectada (especies acuáticas) y las zonas (hidrográficas). Adicionalmente se destaca el plástico como principal contaminante en el planeta.
Estrellas fugaces	Las estrellas fugaces se forman cuando dos estrellas chocan y los	(a) Obtener conocimientos sobre las estrellas fugaces, (b) saber como se	Las estudiantes mencionan que la formación de las estrellas proviene de los meteoroides, "granos de polvo" que ingresan a la atmósfera con gran



¿Cómo se forman las estrellas fugaces?	pedazos de estrellas salen a volar y por la fuerza de repulsión se forma la luz.	forman las estrellas fugaces.	velocidad, lo que permite visibilizar el destello.
Volcán Nevado del Ruiz  ¿Cómo afectaría la erupción del volcán nevado del Ruiz?	Si este volcán llegara a erupcionar podrían caer cenizas del cielo y contaminar, dañar cultivos se vería una gran afectación en la calidad del aire se vería el cielo nublado y probablemente no se vería el sol en su totalidad en las zonas cercanas al volcán nevado del Ruiz	a) Determinar porque el volcán nevado del Ruiz es un riesgo natural.  b) Identificar cuáles son los factores que influyen en la erupción del volcán nevado del Ruiz.	Las estudiantes responden a la pregunta reconociendo los factores y los impactos socioambientales que se generan tras la erupción; así como los residuos que genera el volcán.
Proteínas  ¿Para qué sirven las proteínas?	Las proteínas hacen parte fundamental para tener una buena nutrición.	(a) Aprender para poder tener una buena vida alimenticia, (b) Empezar a hacer una lista de alimentos que tengan gran variedad de proteínas.	Las estudiantes no presentaron desarrollo de la pregunta problema; sin embargo, reconocen la importancia de los nutrientes en el organismo, lo anterior, partiendo de la hipótesis realizada.

Para finalizar el proceso de divulgación se desarrolló el primer boletín MaoCiencias, que busca acercar a las estudiantes a la divulgación de contenido investigativo desde la escritura de los resultados de las investigaciones desarrolladas en el aula, la primer emisión del boletín fue propuesta por las investigadoras y se observa en el anexo 7, donde se resume lo realizado por las estudiantes a lo largo de la propuesta planteada por ellas.

### 8.3.5. Cuestionario de cierre

A continuación, se exponen las respuestas agrupadas de las estudiantes en torno al semillero de investigación MaoCiencias; algunas de las respuestas fueron suprimidas por su gran similitud con otras y se aclara que, para la última sesión hubo menos participación de las integrantes por causas ya mencionadas.

#### 1. ¿Qué es un semillero de investigación?

Es un grupo donde se investigan muchos temas y se resuelven muchas dudas
Es donde investigamos es como una flor que crece a partir de investigar.
El semillero de investigación es un trabajo para hacer en grupo y aprender a trabajar en grupo También sirve para verificar si la información de las páginas usadas es verdadera o falsa
Es investigar un tema en específico a profundidad
Es un grupo de estudiantes capaces de promover proyectos o procesos de investigación sustentados en la metodología de “aprender haciendo”
Es donde se recolecta información sobre un tema.

Las estudiantes finalizan con la percepción en común de que el semillero de investigación es un espacio conformado por varias personas para desarrollar un tema de interés. En ese sentido, se entiende que el conocimiento puede ser colectivo y por tanto se colectiviza; las estudiantes realizaron un trabajo en conjunto y a medida que avanzaron en la investigación fue posible la socialización y discusión de las percepciones. Así mismo, asocian algunos elementos de la investigación al espacio en el que participaron como el uso de páginas confiables y la secuencia de actividades que permiten dar “crecimiento” o “profundidad” a la investigación. Cabe resaltar que el semillero de investigación fue concebido en su totalidad en relación con un proceso formativo, reconociendo la indagación como medio de aprendizaje desde el trabajo colaborativo.

#### 2. ¿Crees que has aprendido elementos de la investigación?, ¿Cuáles?

Aspectos positivos	Aspectos por mejorar
-Aprender a investigar mejor sobre los temas y en fuentes de información más confiable.	-No mucho pero trato de entender. -No mucho no se

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los elementos que e aprendido son Gradilla, Tubo de ensayo, vaso de precipitado, bata, guantes</li> <li>-Siempre tener información de fuentes confiables.</li> <li>-Si a hacer informes y a aprender a hacer investigaciones</li> <li>-Si por que aprendí hacer un semillero de investigación</li> <li>-Si por que aprendí hacer un semillero de investigación</li> <li>-He aprendido a cuidar el medioambiente y reciclar los plasticos y no tirarlos en cualquier lado</li> <li>-Tema de investigación, problema, hipótesis, objetivos</li> <li>-Si he aprendido a hacer hipótesis y también a hacer una investigación profunda.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sinceramente no e aprendido casi nada por que no entiendo muy bien.</li> </ul>
--	--

Los elementos de la investigación constituyen la guía para desarrollarla de manera precisa y coherente, otorgando a la praxis un escenario fundamentado en los medios y recursos que posibilitan dar solución al objeto de estudio. Las respuestas obtenidas permiten constatar desde el reconocimiento de elementos propios de la investigación hasta percepciones que dificultaron comprender el trabajo realizado; los resultados en su mayoría ofrecen un panorama positivo, dando mención de algunos criterios asociados a la investigación como tema, problema, hipótesis, objetivos y selección de la información, los cuales fueron continuamente retroalimentados en las sesiones de intervención; lo anterior sitúa a la población muestra-problema en el marco de la comprensión de la investigación, la cual se compone de una estructura que delimita y orienta el objeto de estudio; no obstante, se identifica confusión en los elementos al asociarlos a instrumentos de laboratorio (tubo de ensayo, gradilla, vaso precipitado) que fueron utilizados en el desarrollo del experimento (actividad interpretación del contenido). En relación a lo anterior, pese a las confusiones presentadas por el estudiantado se destaca que ejecutan relaciones conceptuales equívocas, pero cercanos o en relación a la cuestión, en un ejercicio de complejización conceptual erróneo que es posible guiar para su correcta comprensión.

Algunas estudiantes manifiestan actitudes conscientes hacia su entorno, desde el ejercicio reflexivo por el ecosistema que les rodea; evidenciando que el desarrollo de las actividades en el semillero de investigación se fundamentan desde un componente ético y social en relación con

la ciencia y el ambiente, entendiendo el entorno como espacio de investigación que también requiere de conductas respetuosas hacia él y a la ciencia, como medio social de conocimiento por el cual también se construye. Por otro lado, algunas participantes mencionan no entender o reconocer los elementos asociados a la metodología de la investigación, lo que demuestra que la estrategia de trabajo desarrollada en las sesiones no fue en su totalidad satisfactoria para la población, sin embargo, desde la crítica constructiva se reconoce la importancia que para un próximo encuentro se deben mejorar los aspectos para lograr mayor conformidad en los trabajos realizados.

3. Considerando la experiencia en el semillero de investigación, ¿qué tan útil considera el material visto en las sesiones? Justifique su respuesta.

Aspectos positivos	Aspectos por mejorar
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Considero que es super util porque nos siguen preparando para el ifec</li> <li>-Si porque me gusta la manera en la que se aprende y se pone en práctica lo que se</li> <li>-Lo considero útil porque nos ayuda a saber de un tema de forma apropiada.</li> <li>-Bueno siempre tratan de explicarnos lo mejor posible</li> <li>-Bastante util porque puede que en un futuro me ayude en alguna materia en especifico y pueda sacar buena nota</li> <li>-Muy util porque no bolderé a usar wikipedia.</li> <li>-Considero que la experiencia es buena porque aprendemos cosas nuevas y nos enseñan muchas cosas y a tener mejor concentración</li> <li>-Lo considero del 1 al 10 un 7/10 en útil ya que nos sirve para saber muchas cosas mas y tener conciencia hacia las demás especies vivas y cuidar más de ellas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Considero que la experiencia es buena pero de vez en cuando nuestras preguntas son complejas las profesoras no me resuelven mi duda</li> <li>--Si pero si tal vez los practicantes nos hubiéramos visto más tal vez hubiera proporcionado más investigación.aprende e investigamos.</li> <li>-Un poco mas omenos ya que consientisamos un poco más los problemas que afectan el medio ambiente pero sin embargo nos faltan mas información para saber mas del tema</li> <li>-Me parece muy util pero creo que deberimos hacer más cosas.</li> </ul>

El consolidado de respuestas expone el nivel de conformidad por las sesiones realizadas, destacando que las estudiantes logran extrapolar los conocimientos aprendidos a otros escenarios como el ICFES, asignaturas próximas en el plan de estudios, conductas sociales y el entorno; el ejercicio de dimensionar lo aprendido se reconoce bajo la funcionalidad de los

conocimientos, es decir, desde la pedagogía y la investigación es posible la construcción de un aprendizaje significativo, los cuales tienen utilidad en contextos diferentes al aula o la asignatura misma y, es dicha actividad de extrapolación que permite entender que las sesiones desembocan en una flexibilidad del aprendizaje “¿para qué me sirve?”, “¿cómo puedo aplicar mis conocimientos para adquirir nuevos?”, es el ejercicio consciente y razonable que aprueba el semillero de investigación en el marco de la articulación de contenidos en panoramas semejantes no propios del aula, en ese sentido, como se menciona en el apartado de habilidades investigativas con Martínez y Márques (2014), se destaca que el involucrar al estudiante en escenarios propios de la investigación constituye una experiencia vivencial y significativa que contribuye a la construcción de nuevos conocimientos. Por consiguiente, el semillero de investigación favorece a la percepción de la ciencia como escenario transdisciplinar y formador de conductas, habilidades y conocimientos para la vida y la escuela.

Finalmente, las respuestas denotan un apartado actitudinal positivo, reflejado en la participación y compromiso por el desarrollo de las actividades, pues si bien es una participación voluntaria, el asumir su rol como investigadoras y productoras de conocimientos compromete un aprendizaje interesante y motivador.

4. ¿Considera que las sesiones en el semillero de investigación proporcionaron la cantidad adecuada de teoría y práctica?

Aspectos positivos	Aspectos por mejorar
<p>-Si porque también sabes si es real o no.            -Si porque me gusta la manera en la que se aprende y se pone en práctica lo que se aprende e investigamos.            -Considero que si ya que nos enseñan bien y nos tienen paciencia y así entendemos más y además que nos dan las teorías necesarias para entender.            -Mas o menos porque nos falta mas practica y conocimiento y a veces no entendemos bien el tema.            -Si porque gracias a todo lo que nos enseñó la profesora pude desarrollar nuevos conocimientos. (2)            -Sí (2)            -Si ya que nos brindo información que</p>	<p>-A veces me parece aburrido y considero que es un poco basico pero trato de entender.            -Me parece que si se practica lo suficiente se puede lograr que se pueda aprender.            -Me hubiera gustado mas practicas pero si valió la pena la trasnochada porque fueron muy interesantes las prácticas.</p>

<p>nosotras mismas escogimos y averiguamos lo suficiente para saber mas sobre el tema</p> <p>-Considero que la cantidad de teoria y practica fue la adecuada ya que la verdad todo fue muy bien y entendi a la perfección</p> <p>-Si creo que las clases fueron muy buenas y nos ayudaban y así (no se que es teoria o practica)</p> <p>-Si ya que nos brindaron las fuentes suficientes para ayudarnos en el trabajo (2)</p> <p>-Si lo proporcionaron bien (2)</p>	
---	--

El consolidado de respuestas apunta a un nivel de aceptación por parte de las estudiantes en torno a cómo fue desarrollado continuamente el semillero de investigación, destacándose el comentario de ser posible, implementar más sesiones de práctica para complementar sus conocimientos. En concordancia, se destaca que las estudiantes fueron sujetos activos en el proceso formativo, obteniendo la experiencia y la posibilidad de orientar sus conocimientos desde el propio interés, es de esta manera que el trabajo autónomo fundamentado desde la motivación se constituye como una herramienta de trabajo individual y colectiva, favoreciendo que las estudiantes asuman el rol de estudiante e investigador y participativo en un escenario grupal. Sin embargo, se atiende a los comentarios en los cuales se manifiesta el grado de dificultad por el desarrollo de las actividades, lo que indica que la manera en cómo aprenden y conceptualizan las estudiantes no es un proceso unánime y que demanda la atención y la intervención desde alternativas que propicien su participación e interés.

5. Proponga alguna recomendación para el desarrollo de las actividades dentro del semillero de investigación, es decir, ¿qué se podría hacer para mejorar el espacio (clase)?

Aspectos positivos	Aspectos por mejorar
<p>-Creo que es bueno pero me conformo con la información que me otorga la profe</p> <p>-La disciplina</p> <p>-A mi me parecio lo suficiente y no hay que mejorar nada y todo está bien.</p> <p>-Me sentí super bien con las profesoras porque son super amables</p>	<p>-Poner a las chicas que pudiesen hacer maquetas.</p> <p>-Podrían hacer más actividades muy bien las profes me hacen sentir segura (2)</p> <p>-Que nos expliquen los temas de una manera que podamos entender mejor y desarrollar mejor los temas</p>

<p>-A mi parecer no tiene que mejorar nada porque estuvo super bien.</p> <p>-No creo que para mejorar necesiten nada. No propongo ninguna recomendación porque todo me parece perfecto y no tengo quejas</p> <p>-Tener un poco más de orden.</p> <p>-Nada todo está bien</p>	<p>-Hacer algo que nos interese más, nos llame más la atención.</p> <p>-Mejorar nuestra disciplina atención y disposición para el desarrollo de las actividades en clase (3)</p> <p>-Las estudiantes deberíamos tener más atención a la información que nos brindan las demas compañeras.</p> <p>-Mas experimentos.</p> <p>-Igual que el 3,1</p> <p>-Propongo que hubiésemos hecho más investigación.</p>
--	---

El panorama de respuestas abarca aspectos positivos y aspectos a mejorar; se destaca que el componente comportamental de “prestar más atención”, es debido a que la libertad de grupos de trabajo, así como posibilita sentirse cómodo y motivado desencadena la confianza para que las estudiantes socialicen más entre ellas. Pese a lo anterior, no se consideró separar los grupos, pues, el compromiso y la disposición por el desarrollo de las actividades fue evidente en el consolidado obtenido.

Se manifiesta la necesidad de realizar más experimentos y proporcionar metodologías diferentes de intervención; en primer lugar se comprobó que la fase práctica del semillero otorga mayor comprensión y motivación en las estudiantes, pues, se reconocen en la posición de aportar y construir el semillero desde sus iniciativas, es por ello que, la motivación propicia las construcción del conocimiento en los procesos enseñanza-aprendizaje, incentivando el desarrollo de competencias actitudinales, comunicativas e investigativas. Es decir, se evidencia que el interés se constituye como un estímulo para la consecución de objetivos y para la mejora de aspectos actitudinales y aptitudinales en el estudiante. En segundo lugar, en torno a las modalidades de trabajo, la evaluación para este aspecto resulta pertinente para la continuidad del semillero, dado que la inconformidad o la percepción de retroceso del estudiante puede desencadenar la pérdida de interés y de no reconocer sus potencialidades desde su estilo de aprendizaje, por tanto, se reconoce que el semillero es un espacio que se construye continuamente en pro de atender las necesidades de las estudiantes y que estas logren desarrollar habilidades, competencias, criterios y conocimientos aplicables en el aula y en el entorno.

6. ¿Cómo se sintió durante el desarrollo de las actividades en el semillero?

Aspectos positivos	Aspectos por mejorar
<p>-Muy bien (2)</p> <p>-Me sentí muy bien porque las profes siempre estaban para apoyarnos cuando no entendíamos.</p> <p>-Fue bastante divertida la actividad ya que pude aprender cosas nuevas investigando por mi tema</p> <p>-Bien porque me pareció interesante como es que algunas páginas no son confiables</p> <p>-Me sentí bien porque aprendí cosas nuevas y fue tener una experiencia en clase única. (2)</p> <p>-Me sentí super con las profesoras y porque son super amables.</p> <p>-Me sentí normal aunque eso es raro.</p> <p>-Bien eso creo me ha parecido interesante.</p> <p>-Muy bien, me encantó todo menos mi grupo</p> <p>-Me senti a gusto con las profes y la libertad de tema que nos dieron.</p> <p>-Me senti satisfecha con toda la información del semillero</p> <p>-Me sentí muy bien ya que pudimos experimentar un nuevo tema</p> <p>-La verdad me senti bien. Me sentí feliz ya que podíamos hacer grupos ya que a mi no me gusta hacer actividades individuales pero se que puedo</p>	<p>-Me gusta pero me sentí inconformes con las profes ya que cuando yo y mis compañeras cuando tenemos dudas es complicado entender</p> <p>-Me siento perdida porque es mucha información para mi cerebro.</p> <p>-Me sentí bien aunque un poco abrumada por no entender casi y porque mi grupo tampoco era el mejor.</p>

Las estudiantes de los dos grupos de séptimo (A y B) mencionan la comodidad presentada a lo largo del semillero, sin desplazar las concepciones de las estudiantes que manifiestan dificultad en el desarrollo de las actividades propuestas. En ese marco, el semillero de investigación mayoritariamente se reconoce como una experiencia gratificante, originaria en las iniciativas del estudiante. Es conveniente mencionar que el semillero de investigación promueve actitudes hacia la ciencia y como lo referencian las estudiantes, da apertura a que se sigan desarrollando actividades de interés que aportan al conocimiento, léxico, habilidades y competencias (identificadas en las estudiantes). Además, se destaca la proyección académica y la trascendencia de los conocimientos adquiridos a escenarios reales, desplazando el esquema de



enseñanza lineal o tradicional y apostando a una educación en la cual el estudiantado se reconoce como protagonista de su formación.

Finalmente, se presenta una tabla que recopila los niveles alcanzados por las estudiantes gracias a las actividades desarrolladas en el semillero MaoCiencias.

Tabla 11. Resultados generales de niveles alcanzados

Unidad de Análisis	Categoría	Nivel	Argumentación
Formación investigativa	Selección de la información	Alto	Las estudiantes lograron ejecutar estrategias útiles y hacer uso de criterios en la búsqueda y selección de la información, lo cual provee efectividad en la búsqueda correspondiente. Lo anterior se sustenta en los resultados de la actividad "Bases de datos".
Habilidades Investigativas	Identificación de elementos de metodología de investigación.	Alto	Las participantes reconocen la metodología de investigación, sus criterios y particularidades. Las investigaciones realizadas por las estudiantes demuestran un ejercicio consecuente de consulta y reflexión, favoreciendo la comprensión de las temáticas.
Construcción conceptual	Relación con el contexto	Alto	Las estudiantes comprenden las variables presentes en su entorno al establecer relaciones a nivel socio científico apoyándose en información previa. Los productos finales evidencian interés por desarrollar investigaciones vinculadas a problemáticas cotidianas que les brinde conocimiento y, por tanto, herramientas para afrontarlas.
Actitudes hacia la ciencia	Apropiación del Rol Investigador	Alto	Las actividades desarrolladas demuestran que las estudiantes lograron plantear un

			problema, hacer una revisión bibliográfica, construir explicaciones y divulgar el conocimiento aprendido.
--	--	--	---

## 9. CONCLUSIONES

Las actividades diseñadas e implementadas promovieron la educación en ciencias desde el fortalecimiento de habilidades investigativas y competencias actitudinales en las estudiantes de grado 7 del Colegio Magdalena Ortega de Nariño I.E.D., mediante la conformación del semillero de investigación, desde la exploración de interrogantes y desarrollo de competencias investigativas en espacios de discusión académica, experimentación, proposición y producción intelectual, dentro de las habilidades investigativas promovidas en la presente investigación, propuestas en la matriz de análisis y desarrolladas desde la propuesta implementada, se destacan la identificación de elementos de la investigación, la interpretación del contenido, la divulgación del contenido, que fue consolidada y estructurada en el primer boletín MaoCiencias y por último, la resolución de problemas, promovido en el portafolio realizado por las estudiantes. Las estudiantes manifestaron interés por seguir desarrollando actividades en relación a la investigación, pues, se constata en las respuestas del cuestionario de cierre que de haber desarrollado más sesiones se favorecería la experiencia de complementar las investigaciones y seguir construyendo conocimiento. Por lo anterior, se concluye que la participación fue promovida en alto grado, dado que favorece en el estudiante la posibilidad de aportar y ser protagonista de su formación, fortaleciendo las actitudes propuestas en la presente investigación, en específico: la argumentación del contenido, observado desde los portafolios, la construcción de imagen de la ciencia, promovida desde la idea que es posible hacer actividad científica dentro del contexto cercano, la sensibilización ambiental siendo coherente con las actividades a desarrollar y por último la apropiación del rol investigador.

La participación activa de las estudiantes en los semilleros de investigación estuvo influenciada por la metodología y actividades realizadas en este escenario. Los resultados comprueban una aprobación relacionada con la trayectoria y desarrollo de la investigación, evidenciando que las estudiantes reconocen los criterios asociados a la investigación trabajando simultáneamente las habilidades investigativas y las competencias actitudinales, las cuales se ven reflejadas en los resultados de las investigaciones obtenidas (aspectos positivos). No obstante, es pertinente resaltar que la metodología implementada no comprendió en totalidad las necesidades educativas particulares de cada una de sus integrantes y por tanto sus resultados no resultaron favorecedores.

## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aldana, L. (2010). Creando semilleros de investigación en la escuela. *Góndola*, vol. 5 (1), 3-10. Recuperado de: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/GDLA/article/view/5218/6848>

Aldana, G. (2012). La formación investigativa: su pertinencia en pregrado. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, 1 (35). p. 367–379. Recuperado de: <http://34.231.144.216/index.php/RevistaUCN/article/view/366>

Álvarez, F; Tejeda, R & Verdecia, E. (2023). Diagnóstico sobre el desarrollo del aprendizaje de las ciencias naturales mediado por la educomunicación en la educación básica superior. *Revista Estudios de Desarrollo Social*, Vol. 11, No. 1. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2308-01322023000100018&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2308-01322023000100018&script=sci_arttext)

Ángulo, H. (2022). Semilleros de Investigación Apuesta Curricular para la Formación Temprana en Investigación Científica. *Areté*, 22(1), p. 39–46. Recuperado de: <https://doi.org/10.33881/1657-2513.art.22105>

Asís, M., Hernández, E. & Monzón, E. (2021). Investigación formativa para la enseñanza y aprendizaje en las universidades. *Revista MENDIVE*, p. 675-691. Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/men/v20n2/1815-7696-men-20-02-675.pdf>

Barrios, Z., Maritza, L., & Muñoz, D. (2009). Desarrollo de competencias a través de proyectos de investigación. *Telos*, 11 (2), p. 229-243. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99312517007>

Calderón, J & López, D. (2015). El encuentro hacia una pedagogía emancipatoria en nuestra américa. Centro Cultural de la Cooperación Floreal Gorini. Recuperado de: <https://www.javeriana.edu.co/blogs/boviedo/files/pedagogc3adas-eman-lc3b3pez-cardona-y-calderc3b3n.pdf>

Castillo, A., Marina, R. & González, M. (2013). El aprendizaje significativo de la química: condiciones para lograrlo. *Redalyc*, 19 (2), p. 11-24. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73728678002>

Chalela, G & Ávila, L. (2021). Semillero de investigación en química y actitud de los estudiantes hacia el laboratorio. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 11(1), p. 56-61. Recuperado de: <https://doi.org/10.37843/rted.v11i1.190>

COLCIENCIAS. (2018). La investigación en el programa ondas guía para grupos de investigación. p.126. [https://ondas.minciencias.gov.co/uploads/book-publications/pdf/pdf\\_1615843537.pdf](https://ondas.minciencias.gov.co/uploads/book-publications/pdf/pdf_1615843537.pdf)

Córdoba, F., Flores, L & Hernández, A. (2008). El investigador: Una relación entre sujeto y objeto realmente intensa. *Revista del Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales del Instituto Politécnico Nacional*, No.14, p. 81-88. Recuperado de: <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/7227/1/REXTN-MS14-09-Garcia.pdf>

Cruz, M & Pozo, M. (2020). Contenido científico en la formación investigativa a través de las TIC en estudiantes universitarios. *e-Ciencias de la Información*, 10 (1). Doi: 10.15517/.

Durán, E. (2017). Propuesta para diseñar una huerta escolar como recurso educativo (plan piloto) para obtener un aprendizaje significativo mediante la creación del semillero de investigación de ciencias naturales en el colegio dios es amor, sede lucero alto. RIUD. p. 38.

Esteban, N. (2018). Tipos de investigación. Universidad Santo Domingo de Guzmán. p. 4. Recuperado de: [https://core.ac.uk/display/250080756?utm\\_source=pdf&utm\\_medium=banner&utm\\_campaign=pdf-decoration-v1](https://core.ac.uk/display/250080756?utm_source=pdf&utm_medium=banner&utm_campaign=pdf-decoration-v1)

Fawcett, S. B., Seekins, T., Whang, P., Muiu, C., & Suarez-Balcazar, Y. (1982). Involving consumers in decision-making. *Social Policy*, 13(6), 36-41.

Fernández, C. (2002). El análisis del contenido como ayuda metodológica para la investigación. Universidad de Costa Rica. *Revista de Ciencias Sociales (Cr)*, Vol. II, No. 96. p. 35-53. <https://www.redalyc.org/pdf/153/15309604.pdf>

Freire, P. (1973). *Education for critical consciousness*. NY: Continuum.

Gallardo, B & Duque, D. (2022). Semilleros de investigación como espacio de reconocimiento de personas con altas capacidades. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 20(2), p. 1-22. <https://dx.doi.org/10.11600/rlcsnj.20.1.4962>

Gómez, C., Sánchez, V & Estrada, G. (2022). Limitantes para la participación de los estudiantes en Semilleros de Investigación. *Cultura, Educación y Sociedad*, 13(2), 9-28. Recuperado de: <https://doi.org/10.17981/cultedusoc.13.2.2022.01>

Gómez, M. (1996). Ideas y dificultades en el aprendizaje de la química. *Revista Alambique*, 7, p. 1-10. Recuperado de: [https://www.academia.edu/6959563/G%C3%B3mez\\_Crespo\\_Alambique\\_1996](https://www.academia.edu/6959563/G%C3%B3mez_Crespo_Alambique_1996)

Gómez, M. (2017). Semilleros de investigación: una oportunidad para estimular la docencia investigativa. Universidad Militar Nueva Granada. p. 1- 23. Recuperado de: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16098/GomezMirandaOscarMauricio2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hernández, U. (2005). Propuesta curricular para la consolidación de los semilleros de investigación como espacios de formación temprana en investigación. *Revista ieRed: Revista Electrónica de la Red de Investigación Educativa*, 1 (2). Recuperado de: <https://www.academia.edu/download/30910009/dcart.pdf>

Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico, IDEP. (2018). Informe de gestión. p. 35. [https://www.idep.edu.co/sites/default/files/2023-04/Informe\\_de\\_gestion\\_2018\\_ver\\_31de\\_enero.pdf](https://www.idep.edu.co/sites/default/files/2023-04/Informe_de_gestion_2018_ver_31de_enero.pdf)

Jaramillo, L. (2019). Las ciencias naturales como un saber integrador. Universidad Tecnológica Equinoccial. Revista Sophia: Colección de la Educación, Vol. 26, No. 1. p. 199-221.

Jiménez, M., Patiño, D & Navarro, C. (2017). Presentación de algunos métodos de solución en estudiantes de nivel superior, desde las cuatro dimensiones de Schoendeld: el caso de área y volumen. VIII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática. p. 195-203.  
<http://funes.uniandes.edu.co/20052/1/Jimenez2017Presentaci%C3%B3n.pdf>

López, Y & Toro, N. (2017). El semillero de investigación. una alternativa innovadora en el sistema educativo colombiano. *Revista Universitaria*, 19 (2), 31-47. Recuperado de:  
<https://revistas.userena.cl/index.php/ruta/article/view/985/1145>

Manterola, C. & Otzen, H. (2014). Porqué investigar y cómo conducir una investigación. *Int. J. Morphol.*, 31(4):1498-1504.

Martínez, D & Marques, D. (2014) Tendencias de la formación y desarrollo de habilidades investigativas en el pregrado. *Revista Tlatemoani*, (17), p. 34-46.

Melero, N & Fleitas, R. (2015). La investigación acción participativa en procesos de desarrollo comunitario: Una experiencia de cooperación interuniversitaria en el barrio Jesús María, la Habana vieja (cuba). *Revista interuniversitaria*.1139-1723. Recuperado de:  
<https://www.redalyc.org/pdf/1350/135043653010.pdf>

Miyahira, J. (2009). La investigación formativa y la formación para la investigación en el pregrado. *Revista Médica Herediana* 20 (3). p. 119-122.  
<http://www.scielo.org.pe/pdf/rmh/v20n3/v20n3e1.pdf>

Muntané, R. (2010). Introducción a la investigación básica. *RAPD ONLINE*. 33 (3), p. 221-227. Recuperado de: <file:///D:/RAPD%20Online%202010%20V33%20N3%2003.pdf>

Monje, C. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa guía didáctica. Universidad Surcolombiana. p. 217. Recuperado de:  
<https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>

Navarro, M & Álvaro, M. (2022). Investigación desde el aula: semilleros de investigación en la educación media colombiana. *Psicología Escolar e Educativa*, 26, p. 1-10. Recuperado de: <https://www.scielo.br/ij/pee/a/qj47fHm6fTgBsr7qcqBJKyB/?format=pdf&lang=es>

Ocampo, J. (2018). Autorregulación del aprendizaje en relación con las habilidades investigativas en la formación posgradual. Universidad de Manizales. p. 32. <https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/handle/20.500.12746/4235>

Ortiz, J. (2008). Semilleros de investigación: una estrategia formativa. Universidad San Buenaventura. *Psychologia: avances de la disciplina*. 2 (2), p. 185-190. <https://www.redalyc.org/pdf/2972/297225162006.pdf>

Ospina, J. (2006). La motivación, motor del aprendizaje. *Revista Ciencias de la Salud*, 4, p. 158-160. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56209917>

Pino, U. (2005). Propuesta Curricular para la consolidación de los Semilleros de Investigación como espacios de Formación Temprana en Investigación. *Revista IeRed*, 1 (2), p. 1-12. Recuperado de: [https://www.academia.edu/884362/Propuesta\\_Curricular\\_para\\_la\\_consolidaci%C3%B3n\\_de\\_los\\_Semilleros\\_de\\_Investigaci%C3%B3n\\_como\\_espacios\\_de\\_Formaci%C3%B3n\\_Temprana\\_en\\_Investigaci%C3%B3n?auto=citations&from=cover\\_page](https://www.academia.edu/884362/Propuesta_Curricular_para_la_consolidaci%C3%B3n_de_los_Semilleros_de_Investigaci%C3%B3n_como_espacios_de_Formaci%C3%B3n_Temprana_en_Investigaci%C3%B3n?auto=citations&from=cover_page)

Quintero, J., Munévar, M y Munévar, F. (2008). Semilleros de investigación: una estrategia para la formación de investigadores. *Revista educ*, 11 (1). p. 12. <http://www.scielo.org.co/pdf/eded/v11n1/v11n1a03.pdf>

Real Academia Española. (2023). Semillero. <https://dle.rae.es/semillero>

RedCOLSI. (2016). XIII Simposio Internacional de Semilleros de Investigación. p. 42. Recuperado de: <https://drive.google.com/file/d/18Z0c5lwYGzZqnRmmKI7SCBUU8agqZjIO/view>



Restrepo, B. (2003). Investigación formativa e investigación productiva de conocimiento en la universidad. *Nómadas*, (18). P. 195-202. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/1051/105117890019.pdf>

Rodríguez, L & Velázquez, L (2017). La sensibilización ambiental: un cambio de vida en pro del cuidado del medio ambiente. *Revista perspectivas* No. 7, p. 26-33. Recuperado de: <https://revistas.uniminuto.edu/index.php/Pers/article/view/1591/1533>

Saavedra, C., Antolínez, F., Puerto, A., Muñoz, A y Rubiano, Y. (2015). Semilleros de investigación: desarrollos y desafíos para la formación en pregrado. *Revista Educ*, 18 (3). Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/eded/v18n3/v18n3a02.pdf>

Sánchez, Y & Roque, Y. (2011). La divulgación científica: una herramienta eficaz en centros de investigación. *Revista reseñas y reflexiones*, No. 7. p. 91 - 94.

Sandoval, M., Mandolesi, M & Cura, R. (2013). Estrategias didácticas para la enseñanza de la química en la educación superior. *Educ*, 16 (1), p. 126-138. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/eded/v16n1/v16n1a08.pdf>

Silva, A., Torres, M., González, P & Sarmiento, J. (2008). DINÁMICAS DE LOS SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN EN LA UMNG. *Revista Facultad de Ciencias Económicas*, 16 (1), p. 131-149. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfce/v16n1/v16n1a10.pdf>

Sirvent, M. & Rigal, L., (2012). Investigación Acción Participativa. Un desafío de nuestros tiempos Para la construcción de una sociedad democrática. Recuperado de: <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=56482>

Suárez, N., Saénz., J & Mero J. ( 2016). Elementos esenciales del diseño de la investigación. Sus características. *Revista Dominio de las Ciencias*. Vol (2), No. esp). p. 72-85.

Universidad Pedagógica Nacional. (2019). Convocatoria nacional para la medición de grupos y reconocimiento de investigadores 833-2018- COLCIENCIAS. Centro de investigaciones

Universidad Pedagógica Nacional. p. 24. [http://investigaciones.pedagogica.edu.co/wp-content/uploads/2019/06/Grupos\\_avalados\\_Colciencias\\_833\\_2019-2-3.pdf](http://investigaciones.pedagogica.edu.co/wp-content/uploads/2019/06/Grupos_avalados_Colciencias_833_2019-2-3.pdf)

Vargas Cordero, Z. (2009). La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Revista Educación*, 33 (1), p. 155-165.

Villalba, J & González, A. (2017). LA IMPORTANCIA DE LOS SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN. *Prolegómenos. Derechos y Valores*, (39), p. 9-10. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87650862001>

Von Arcken, B. (2007). Acercamiento a la formación investigativa ya la investigación formativa. *Revista de la Universidad de la Salle*, 2007(44), p. 57-63. Recuperado de: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1241&context=ruls>

Zamora, N. (2014). La formación investigativa de los estudiantes: un problema aún por resolver. *Escenarios*, 12 (2), p. 76-85.

## 11. ANEXOS

### ANEXO 1. FICHA TÉCNICA INSTRUMENTO DIAGNÓSTICO

TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	DEL DE	Semilleros de Investigación como aulas transversales
OBJETIVO DE INVESTIGACIÓN	DE	Promover la educación en ciencias desde el fortalecimiento de habilidades investigativas y competencias actitudinales mediante Semilleros de Investigación en los estudiantes del Colegio Magdalena Ortega de Nariño I.E.D.
PARTICIPANTES		Estudiantes pertenecientes al semillero de investigación del Colegio Magdalena Ortega de Nariño I.E. D
OBJETO DE ESTUDIO DEL INSTRUMENTO	DE DEL	Se pretende realizar un diagnóstico en los estudiantes con el objetivo de identificar sus nociones previas en torno algunos criterios de la ciencia evaluados en el instrumento.
UNIVERSO		La población analizada corresponde a las estudiantes del Colegio Magdalena Ortega de Nariño IED, quienes hacen parte del semillero de investigación escolar.
MUESTREO		Diseño de talleres investigativos para motivar el rol investigador y las actitudes hacia la ciencia.
INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN	DE	El instrumento es un cuestionario no estructurado con origen en la investigación cualitativa, cuyos resultados serán recolectados a partir de escalas gráficas de clasificación, es decir, escala tipo Likert.
CATEGORÍAS DE LAS PREGUNTAS Y EXPLICACIÓN	DE	Las afirmaciones presentadas en el instrumento corresponden a una serie de categorías previamente planteadas en la matriz de análisis; su fin es la recolección de información acerca de las percepciones de las estudiantes en torno a: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selección de la información:             <ul style="list-style-type: none"> <li>● Afirmación 1: las fuentes que utilizó María son confiables y le brindan información completa.</li> <li>● Afirmación 8: de haber consultado libros de biología, María hubiese obtenido información más acertada.</li> </ul> </li> </ol>

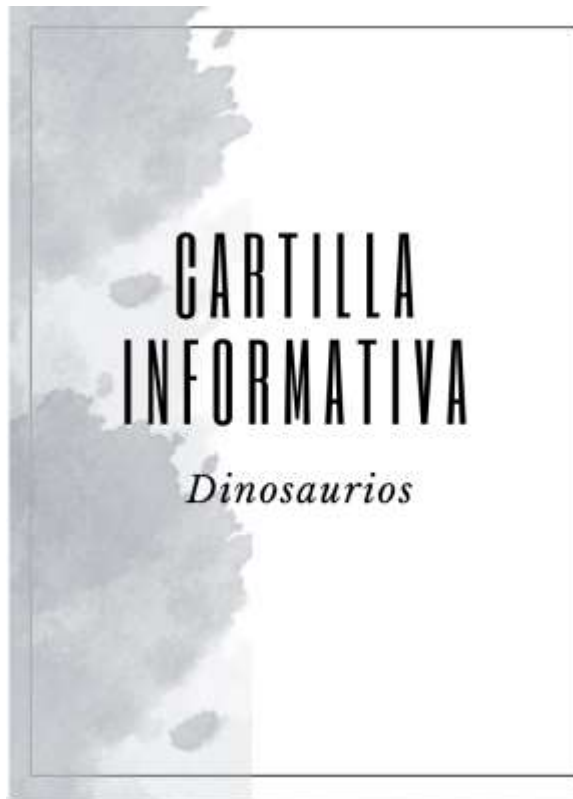
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de elementos de investigación.</li> <li>• Afirmación 6: Los pasos seguidos por María pertenecen a la investigación científica.</li> <li>• Afirmación 7: el hobby que adquirió María en vacaciones le brindó un conocimiento respecto a la metamorfosis de la mariposa.</li> </ul> <p>2. Resolución de problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Afirmación 3: A través del proceso realizado María dio respuesta a sus preguntas de interés.</li> </ul> <p>3. Relación con el contexto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Afirmación 4: María logró hacer una relación entre el objeto de estudio (transformación de oruga a mariposa) y su entorno.</li> <li>• Afirmación 9: El conocimiento que obtuvo María en el campo es posible obtenerlo en el aula.</li> </ul> <p>4. Apropiación del rol investigador.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Afirmación 5: María es una investigadora.</li> <li>• Afirmación 2: Los pasos que realizó María para su investigación son suficientes</li> </ul> <p>Lo anterior será realizado por las estudiantes de grado séptimo pertenecientes al semillero de investigación escolar.</p>
ANÁLISIS DE DATOS	Los resultados obtenidos posterior a la aplicación del instrumento serán analizados bajo una metodología cuantitativa, con el objetivo de conocer la tendencia frente criterios en relación al aprendizaje de la ciencia.
FECHA DE CAMPO	Abril
Investigadoras	Sonia Marisol Sierra Martínez y Paula Andrea Zabala Álvarez
Directora	Diana Catalina Carrión Pérez

## ANEXO 2. FICHA TÉCNICA DE PROPUESTA CONSTRUCCIÓN SEMILLERO

TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	DEL DE	Semilleros de Investigación como aulas transversales
OBJETIVO DE INVESTIGACIÓN	DE	Promover la educación en ciencias desde el fortalecimiento de habilidades investigativas y competencias actitudinales mediante Semilleros de Investigación en los estudiantes del Colegio Magdalena Ortega de Nariño I.E.D.
PARTICIPANTES		Estudiantes pertenecientes al semillero de investigación del Colegio Magdalena Ortega de Nariño I.E. D
OBJETO DE ESTUDIO DEL INSTRUMENTO	DE DEL	Las actividades formuladas tienen por objeto contribuir en el desarrollo de habilidades investigativas y favorecer las actitudes positivas hacia la ciencia, mientras se recolecta información útil para el análisis de las unidades mencionadas anteriormente.
UNIVERSO		La población analizada corresponde a las estudiantes de grado séptimo A y séptimo B que participan en el semillero de investigación.
MUESTREO		Diseño de actividades investigativas para motivar el rol investigador y las actitudes hacia la ciencia.
INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN	DE	La recolección de la información se dará a partir de la realización de las actividades pedagógicas, las cuales, hacen referencia a una serie de actuaciones que permiten construir conocimiento y aplicar competencias de forma activa.
CATEGORÍAS DE LAS PREGUNTAS Y EXPLICACIÓN	DE	Las actividades corresponden a la unidad de análisis “habilidades investigativas” orientadas a la apropiación de estas a través del desarrollo de actividades enmarcadas en la investigación. Las habilidades seleccionadas son: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selección de la información.</li> <li>2. Resolución de problemas.</li> <li>3. Interpretación del contenido</li> <li>4. Divulgación del contenido</li> </ol>

	Lo anterior será realizado en estudiantes pertenecientes al Colegio Magdalena Ortega de Nariño de grado séptimo para los grupos A y B.
ANÁLISIS DE DATOS	Los resultados obtenidos posterior a la aplicación de las actividades serán analizados bajo una metodología cualitativa, teniendo como punto de referencia la matriz, sus unidades y categorías para analizar los niveles de desempeño conseguidos.
FECHA DE CAMPO	Abril
Investigadoras	Sonia Marisol Sierra Martínez y Paula Andrea Zabala Álvarez
Directora	Diana Catalina Carrión Pérez

## ANEXO 3. CARTILLA INFORMATIVA: DINOSAURIOS



### TEN EN CUENTA:

Para la selección de fuentes confiables deberás tener en cuenta las siguientes características:

- Es una fuente primaria
- La fuente posee buena reputación
- La información ofrecida es actual
- Posee buena ortografía

La información utilizada en las cartillas es extraída de páginas web referenciadas en cada uno de los apartados.



### EL CÁNCER QUE SUFRÍAN LOS DINOSAURIOS HACE 77 MILLONES DE AÑOS Y QUE AÚN PADECEN MILES DE PERSONAS CADA AÑO

En un día lluvioso y tormentoso hace unos 77 millones de años en lo que ahora es el sureste de Alberta, Canadá, cierto dinosaurio estaba pasando por un mal momento.

Jocelyn Timperley  
25 febrero 2023



El Centrosaurus apertus adulto, un primo herbívoro de tamaño mediano del Triceratops más grande que vivía junto al Tyrannosaurus, tenía un cáncer de hueso maligno avanzado en la espinilla.

Posiblemente el cáncer se había propagado a otras partes de su cuerpo y se cree casi con certeza que era terminal.

Pero, probablemente, este Centrosaurus no murió a causa del cáncer de hueso, porque antes de que esto pudiera suceder, él y los miles de otros Centrosaurus

en su manada fueron abatidos por una inundación catastrófica, causada posiblemente por una tormenta tropical.

El diagnóstico del osteosarcoma de este dinosaurio en particular: un cáncer de hueso maligno poco común que se encuentra más comúnmente en niños y se diagnostica en unas 25.000 personas por año en todo el mundo.

#### Fuente de información



La Corporación Británica de Radiodifusión (BBC) es el servicio público de radio, televisión e internet de Reino Unido, con más de nueve décadas de trayectoria, es el mayor difusor de noticias y temas de actualidad del planeta.



Código QR





# DINOSAURIA

Los dinosaurios (Dinosauria, del griego δεινός deinós 'terrible' y σαῦρος sauros 'lagarto': 'lagartos terribles') son un grupo de saurópsidos que aparecieron durante el período Triásico. Aunque el origen exacto y su diversificación temprana es tema de activa investigación, el consenso científico actual sitúa su origen entre 231 y 243 millones de años atrás. Fueron los vertebrados terrestres dominantes durante 135 millones de años, desde el inicio del Jurásico (hace unos 200 millones años) hasta el final del Cretácico (hace 66 millones de años), cuando la mayoría de los grupos de dinosaurios se extinguieron durante la extinción masiva del Cretácico-Paleógeno que puso fin a la Era Mesozoica. El registro fósil indica que las aves evolucionaron a partir de dinosaurios terópodos durante el período Jurásico y, en consecuencia, muchos taxónomos consideran que las aves forman un subgrupo dentro de los dinosaurios. Algunas aves sobrevivieron a este acontecimiento, y sus descendientes continúan el linaje de los dinosaurios hasta nuestros días.



## Fuente de información



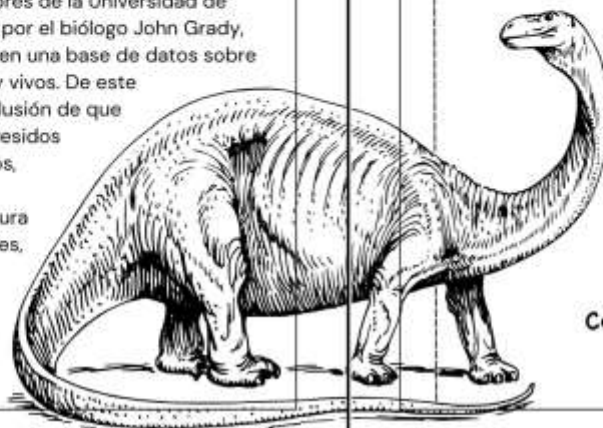
Enciclopedia libre y editada de manera colectiva, administrada por una organización sin ánimo de lucro cuya financiación está basada en donaciones.

Código QR



# LOS DINOSAURIOS, NI RÉPTILES NI MAMÍFEROS 2014

Los dinosaurios no tenían la sangre fría como los reptiles de hoy en día ni la sangre caliente como los mamíferos y los pájaros modernos, concluye una investigación publicada el viernes en la revista Science. Los investigadores de la Universidad de Nuevo Mexico, dirigidos por el biólogo John Grady, compararon resultados en una base de datos sobre 400 animales muertos y vivos. De este modo llegaron a la conclusión de que los dinosaurios, desaparecidos hace 65 millones de años, están en una categoría intermedia de temperatura corporal, entre los reptiles, que sólo generan su temperatura por medio de intercambios con su medio y las especies



que como mamíferos y pájaros tienen mecanismos internos. Los dinosaurios estarían entonces cerca de especies como los atunes y algunos tipos de tiburones y tortugas.



## Fuente de información



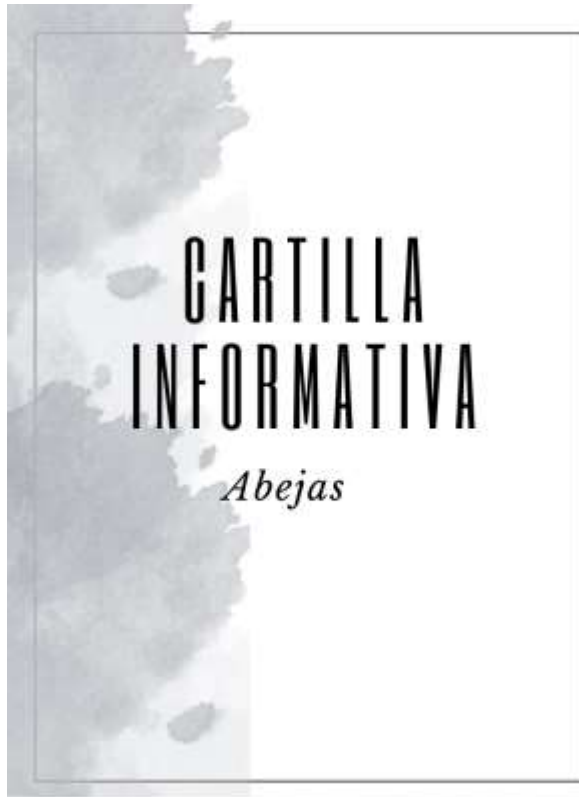
Compañía norteamericana focalizada en brindar prestaciones relacionadas con internet. Es una plataforma donde usuarios se preguntan y responden abiertamente.

Código QR





## ANEXO 4. CARTILLA INFORMATIVA: ABEJAS



### TEN EN CUENTA:

Para la selección de fuentes confiables deberás tener en cuenta las siguientes características:

- Es una fuente primaria
- La fuente posee buena reputación
- La información ofrecida es actual
- Posee buena ortografía

La información utilizada en las cartillas es extraída de páginas web referenciadas en cada uno de los apartados.



## ABEJAS Y SUS PRODUCTOS



### LA REINA

La reina es la única hembra sexualmente productiva de la comunidad y, por tanto, la madre de todos los zánganos, obreras y futuras reinas. Su capacidad para poner huevos es asombrosa; la producción diaria generalmente supera los 1.500 huevos, cuyo peso total es equivalente al peso del cuerpo de la reina.



Para producir miel y cera, las abejas deben pasar todo el tiempo que están fuera de la colmena entre flores. Sus cuerpos delicados se ven sometidos a las embestidas del viento durante el mal tiempo, por lo que deben generar suficiente calor para no congelarse cuando desciende la temperatura. Durante el verano, las obreras deben almacenar la comida necesaria para todo el invierno. Un abeja sólo puede sobrevivir un día sin comer.



Código QR



# LAS ABEJAS

EL MUNDO DEBE AVANZAR EN SU PROTECCIÓN. PUES SON VITALES PARA LA SUPERVIVENCIA DE LA ESPECIE.

## RESPONSABILIDAD SOCIAL



En Colombia, aún no se han concretado los proyectos de ley que buscaban controlar y limitar el uso de ciertos insecticidas a favor de la existencia de las abejas. Sin duda, esa tarea pendiente se tendrá que cumplir en los próximos años, cuando las regulaciones internacionales también presionen mejores prácticas en la agricultura nacional para cumplir con estándares más sustentables.



## BOLETÍN INFORMATIVO NO. 2

### las abejas y su polinización

Las abejas tienen una función preponderante en el equilibrio de los ecosistemas, puesto que son las principales polinizadoras de las plantas, tanto silvestres como cultivadas, y facilitan así su perennidad y la biodiversidad. Gracias a las abejas, el hombre obtiene cosechas abundantes de frutas y verduras, lo que contribuye a la seguridad alimentaria mundial.

La desaparición de estos polinizadores clave, ya sean de cría o silvestres, representaría un desastre en términos biológicos, agronómicos, medioambientales y económicos. Preservar la buena salud de estas poblaciones de insectos polinizadores, que agrupa más de 17.000 especies referenciadas, constituye un desafío sanitario crucial que merece toda la atención de la comunidad mundial.

## Pesticidas

Al abusar de los pesticidas pone en riesgo la existencia de los polinizadores, que están en la base de su negocio y le representan anualmente miles de millones de dólares. El lobby de grandes corporaciones mantiene vigentes regulaciones muy débiles sobre la aplicación de insecticidas como los neonicotinoides, derivados de la nicotina, cuyo uso es bastante extendido para el control de plagas y el tratamiento de semillas.



Código QR



El cambio en las condiciones ambientales, el uso creciente de pesticidas y el hecho de los sistemas de manejo de las colmenas se escojan según criterios lucrativos expone a las abejas al desafío constante de nuevas enfermedades y parásitos.

Código QR




# ANEXO 5. TERCERA SESIÓN



### Bases de datos

**¿Qué es una base de datos?**

Una base de datos es una herramienta para recopilar y organizar información. Son repositorios donde se almacenan y se pueden recuperar de forma rápida en la colección de archivos y las que pueden accederse por un conjunto de programas que contienen datos relacionados.




### Bases de datos

**Redalyc.org**

Grupo de investigación multidisciplinario que comparte publicaciones con fines de lecto para conservar la naturaleza académica y abierta de la comunicación científica, de cualquier región.


México (16 años)



### Bases de datos

**Dialnet**


Es uno de los mayores portales bibliográficos del mundo, con principal consistencia en la mayor actualidad a la literatura científica hispana.



### Bases de datos

**Scielo**

Es un repositorio multidisciplinario para depositar, preservar y difundir datos de investigación de artículos, los artículos los mejores prácticos y estándares internacionales para la gestión de datos de investigación.



### Hipótesis

Antes de formular la hipótesis debes considerar cuáles serán las variables en la investigación.

1. Estudiar de la institución Magdalena Ortega de Heredia
2. Realizar un estudio de sus actividades en las clases virtuales en comparación con las clases presenciales.

**3. Formulación de la hipótesis**

Una vez consideres las variables puedes formular tu hipótesis.  
 "Las actividades virtuales mejoran estas cuando tienen clases presenciales".  
 Ten en cuenta que el planteamiento de la hipótesis debe responder al problema.

### Hipótesis


**4. Reformular la hipótesis**

Te presento que una hipótesis puede no relacionar bien a la persona, por eso es importante replantearla, así es lo que podemos investigar. Revisemos la hipótesis del ejemplo.

**¿Son más efectivos las clases virtuales o presenciales en las actividades del Colegio Magdalena Ortega de Heredia?**

**Una variable** es una condición más simple, por lo que la investigación tendrá la tesis. En ese caso es necesario ajustar la población de estudio.

**¿Son más efectivos las clases virtuales o presenciales en las actividades de grado 7 del Colegio Magdalena Ortega de Heredia?**



**ANEXO 6. BUSQUEDA BIBLIOGRÁFICA DE LAS INVESTIGACIONES**

<https://drive.google.com/file/d/1LYw64wXIOtRA-nGA0gSMTt0uJz4UdB0p/view?usp=sharing>

**ANEXO 7. LINK EVIDENCIAS DE INVESTIGACIÓN**

[https://drive.google.com/file/d/1WdfgX059VpltAPAfVRix\\_O71\\_p4OskXA/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1WdfgX059VpltAPAfVRix_O71_p4OskXA/view?usp=sharing)

**ANEXO 8. REVISTA RESULTADOS INVESTIGACIONES (MaoCiencias)**

[https://drive.google.com/file/d/1B80j8Pp2h0\\_FQyXk0sQ74XwSAclOHKpi/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1B80j8Pp2h0_FQyXk0sQ74XwSAclOHKpi/view?usp=sharing)