

Constitución del semillero de investigación “Pensamiento científico e infancias” con las y los estudiantes de la Escuela Normal Superior Distrital María Montessori, con énfasis al programa de formación complementaria

**Luis David López Prieto
Código estudiantil: 2021210031**

Trabajo de grado para optar por el título de Licenciado en Biología

Modalidad de trabajo de grado: Proyecto de aula

**Dirigido por: Carolina Vargas Niño
Grupo de investigación: CASCADA
Línea de investigación: E.A.R.P**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
PROGRAMA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA**

**Bogotá DC
2025**

Dedicatoria

A mi mejor amigo Santi, quien fue, es y va a ser mucho más que un compañero en este camino. Gracias por estar siempre presente, por tu apoyo incondicional y por ser ese pilar fundamental que, en los momentos de duda, me hizo creer que era posible. Tu motivación, tu compañerismo y tu fuerza me han impulsado no solo a seguir adelante con este trabajo de grado, sino a no rendirme ante las adversidades de la vida.

Cada conversación, cada consejo, cada gesto de aliento ha dejado una huella profunda en mí. Tus enseñanzas, tanto en lo académico como en lo personal, han sido un faro que me ha guiado en este viaje, y me han permitido crecer y entender que, más allá de los logros, lo que realmente importa es el camino recorrido, las personas que nos acompañan y las experiencias que nos transforman.

Gracias por ser una de las mejores personas que he tenido el privilegio de conocer. Hoy, con este logro, quiero que sepas que gran parte de él es tuyo también. Porque sin ti, este proceso habría sido mucho más difícil, y estoy convencido de que todo lo que he aprendido contigo a mi lado me ha convertido en una mejor persona y futuro maestro.

A ti, con todo mi respeto y gratitud, que a pesar de ya no poder estar juntos en físico, nunca has abandonado y nunca vas a abandonar un lugar especial en mí. ¡Gracias por ser mi amigo, por ser mi hermano y por estar siempre a mi lado en cada paso de mi vida!

Agradecimientos

En primer lugar, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mi familia, quienes han sido mi pilar fundamental a lo largo de este proceso. A mi mamá, por su amor incondicional, apoyo constante y por enseñarme que los sueños requieren esfuerzo y dedicación. A mi hermano, por su complicidad, por ser mi compañero de vida y por siempre estar ahí en los momentos más difíciles, con una palabra de aliento y una sonrisa que nunca falta. A mi padre de crianza, por ser mi ejemplo de trabajo y fortaleza, enseñándome siempre a nunca rendirme ante los desafíos que la vida me presenta. A mi tío que siempre me saca una risa que motiva y me demuestra lo valioso que es luchar por las metas de uno. Y mi compañero canino, Puck, que siempre me acompaña y da alegría en mi vida.

A mis amistades, en especial a Vale, Lunita, Pau y Ángela, que a lo largo de estos años han sido un apoyo invaluable, gracias por su comprensión, paciencia y por estar siempre dispuestas a ofrecerme una palabra de ánimo. Ustedes han sido mi refugio en los momentos de estrés y mi fuerza en los momentos de duda.

Quiero también agradecer profundamente a la Escuela Normal Superior Distrital María Montessori, por brindarme la oportunidad de realizar este proyecto. A lo largo de este proceso, no solo he aprendido sobre la importancia de la educación y la investigación, sino también sobre la pasión y compromiso que tienen las y los educadores en formar a futuras generaciones. Mi experiencia en esta institución ha sido un regalo que me permitió crecer tanto profesional como personalmente.

A la Universidad Pedagógica Nacional, que me ha proporcionado los espacios para la construcción de los conocimientos en mi formación como licenciado en Biología. Mi formación ha sido integral, y los aprendizajes construidos han sido fundamentales para dar los primeros pasos en mi carrera.

Finalmente, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi asesora, quien ha sido más que una guía en este proceso. Gracias por su dedicación, por su paciencia, por ayudarme a dar forma a mis ideas y por brindarme siempre su comprensión. Su apoyo ha sido clave en cada etapa de este trabajo de grado, y su compromiso con mi formación me ha impulsado a seguir siempre adelante, superando obstáculos y confiando en mis capacidades.

A todos ustedes, mi eterno agradecimiento. Sin su apoyo, este logro no habría sido posible.

¡Gracias de corazón!

Tabla de contenido

Planteamiento del problema	7
Palabras claves:	9
Justificación	9
Objetivos	11
Antecedentes	11
Marco teórico	13
Contextualización	18
Formación complementaria	21
Marco metodológico	24
Fase 1: Concepciones de un semillero de investigación	26
Fase 2: Constitución del semillero de investigación	26
Fase 3: Socialización de anteproyectos	29
Resultados y análisis	29
Convocatoria con el flyer.....	30
Reconocimiento del grupo de semillero.....	30
• Fase 1: Indagación conceptos previos	30
• Fase 2: Constitución del semillero, desarrollo de habilidades científicas	34
Sesión 2: Observación y descripción	34
Sesión 3: Observación y descripción	37
Sesión 4: Registro de datos.....	41
Sesión 5: Experimentación y formulación de hipótesis	47
Sesión 6: Análisis	49
Sesión 7: Formulación de preguntas de investigación	52
• Fase 3: Socialización de anteproyectos de investigación	56
Constitución de semillero de investigación “Pensamiento científico”	60
Conclusiones	61
Referencias	64
Anexos	71

Lista de tablas

Tabla 1. Conceptualización de las habilidades científicas - Pág. 17

Tabla 2. Sesión indagación de ideas previas - Pág. 26

Tabla 3. Sesiones del desarrollo del semillero de investigación “Pensamiento científico e infancias” - Pág. 27

Tabla 4. Sesiones de socialización de anteproyectos de investigación - Pág. 29

Tabla 5. Palabras claves de la indagación de ideas previas - Pág. 32

Tabla 6. Resultados de la sesión 2: Descripción y Observación - Pág. 37

Tabla 7. Resultados de la sesión 3: Descripción y Observación - Pág. 39

Tabla 8. Resultados de la sesión 4: Registro de datos - Pág. 43

Tabla 9. Resultados de la sesión 5: Experimentación y Formulación de hipótesis - Pág. 48

Tabla 10. Resultados de la sesión 6: Análisis - Pág. 50

Tabla 11. Resultados de la sesión 7: Formulación de preguntas de investigación - Pág. 53

Tabla 12. Resumen de resultados de la fase 2 - Pág. 55

Tabla 13. Socialización de anteproyectos de investigación. Resultados sesión 8-9: Divulgación - Pág. 59

Lista de imágenes

Imagen 1. Vista satelital de ambas sedes de la ENSDMM - Pág. 19

Imagen 2. Sede A de la ENSDMM - Pág. 19

Imagen 3. Sede B de la ENSDMM - Pág. 19

Lista de figuras

Figura 1. Word cloud acerca la investigación con las ideas previas de los y las estudiantes - Pág. 31

Figura 2. Word cloud acerca de semillero de investigación con las ideas previas de los y las estudiantes - Pág. 31

Figura 3. Word cloud acerca el pensamiento científico con las ideas previas de los y las estudiantes - Pág. 32

Introducción

En el siguiente documento se presenta la propuesta y construcción del semillero de investigación "Pensamiento científico e infancias", observando este como una estrategia pedagógica que posibilita desarrollar y fortalecer habilidades científicas con el fin de consolidar y fomentar una actitud investigativa en las y los estudiantes. Este proyecto surge desde la práctica pedagógica y didáctica 1 y 2 realizada en la Escuela Normal Superior Distrital María Montessori (ENSDMM), en el marco de la formación de maestras y maestros normalistas en el programa de formación complementaria (PFC), ya que al realizar las prácticas acompañando el proceso formativo de los y las docentes en formación en la institución, surge la idea de poder materializar y consolidar la idea del semillero que se había estado pensando desde el área de pedagogía y su línea de investigación en construcción en relación con la infancia. Durante este proceso académico, las y los estudiantes realizan prácticas educativas que los posicionan en un escenario donde la enseñanza con la infancia se problematiza y se convierte en un terreno para la reflexión e investigación pedagógica. Según Gómez (2015), la práctica educativa en las instituciones normales permite a los futuros docentes "explorar sus capacidades reflexivas y analíticas a través de experiencias que van más allá de la mera transmisión de conocimientos" (p. 73).

Dentro del área de pedagogía de la ENSDMM, se orientan las prácticas pedagógicas para desarrollar una formación docente que contemple tanto el conocimiento teórico como la experiencia práctica. En este contexto, surge la idea de constituir un semillero de pensamiento científico orientado a la formación de maestras y maestros para las infancias. Este semillero se plantea como un espacio de reflexión e investigación para los y las estudiantes del programa de formación complementaria, con el objetivo de fomentar una mentalidad crítica y científica en sus futuras prácticas pedagógicas. La creación de estos espacios es fundamental para "fomentar la curiosidad científica en los futuros docentes y proporcionarles herramientas para transformar sus prácticas" (Vargas, 2017, p. 45).

Planteamiento del problema

A partir de lo anterior, se evidenció la necesidad de la constitución de un semillero de pensamiento científico, ya que se ha observado la oportunidad que los y las estudiantes en formación puedan desarrollar habilidades científicas que fortalezcan su desempeño en las prácticas pedagógicas. Esta necesidad se fundamenta en que "un docente formado en investigación tiene la capacidad de transformar su propia práctica y, por ende, el entorno educativo en el que se desenvuelve" (Sánchez, 2018, p. 102). La creación de un espacio dedicado a la ciencia y la investigación ofrece un proceso de resignificación de la práctica educativa, tanto para los y las maestras en formación como para la población a la que se dirige, es decir, la infancia.

La constitución de un semillero de pensamiento científico en la ENSDMM, en el marco de la educación normal superior en Colombia, implica considerar diversos factores que impactan tanto la formación de futuros docentes como la calidad educativa en el país. La necesidad de fortalecer y desarrollar una cultura científica consolidada en muchas instituciones de educación superior, particularmente en este caso de las normales, lo que fomenta el desarrollo de una "actitud investigativa crítica y autónoma en los futuros maestros" (Morales, 2021, p. 150).

Además, se involucran los y las docentes en ejercicio, quienes, consideraron como una posibilidad el desarrollo de un semillero de investigación, sin embargo, enfrentan dificultades para implementar un semillero de pensamiento científico de manera efectiva por la falta de tiempo y recursos. El fortalecimiento de la investigación en la formación docente es un desafío importante, ya que "la práctica pedagógica debe basarse en un conocimiento reflexivo que sólo se obtiene a través de la investigación sistemática" (Ocampo, 2019, p. 88). Este tipo de espacios podrían proporcionarles a los docentes en formación la oportunidad de adquirir un enfoque investigativo que enriquezca sus prácticas pedagógicas.

Además, se hace evidente la necesidad de fortalecer la formación en investigación, especialmente cuando se considera la interacción entre los y las docentes formadores y los estudiantes. Como señalan Ramírez y López (2020), "la formación en investigación debe ser vista como una herramienta que permite contextualizar y problematizar las dinámicas educativas en relación con las características y necesidades de la población a la que se dirige" (p. 112). En este caso, la población es la infancia, lo que hace aún más relevante la perspectiva crítica y analítica que debe tener el docente en formación.

En términos del proceso de aprendizaje, "el trabajo de ciencia en la escuela debe ser riguroso, detallado para formar en los estudiantes la capacidad de escudriñar las múltiples relaciones que se dan dentro de la construcción del conocimiento y puedan los estudiantes formar conceptos y principios que rigen la ciencia" (Aldana, 2010, p.4). Este enfoque permite que los y las estudiantes se involucren de manera activa en la investigación, desarrollando capacidades críticas que les serán útiles tanto en su formación como en su ejercicio profesional posterior.

Por otro lado, la participación estudiantil en el desarrollo del semillero de pensamiento científico es crucial. Generar interés en los estudiantes para que participen activamente puede

representar un reto, ya que "la motivación y el interés en la ciencia dependen de cómo se contextualice la investigación en el entorno escolar, haciendo que los estudiantes se apropien del conocimiento" (Pérez, 2016, p. 203). Por ello, es esencial crear un ambiente que promueva la curiosidad y la motivación por la investigación, vinculando las dinámicas de investigación con las realidades cotidianas de los y las estudiantes y las prácticas pedagógicas que desarrollan.

La formación en pensamiento científico no solo debe orientarse a la preparación académica, sino también a "desarrollar un sentido de responsabilidad social en los futuros educadores, ayudándoles a comprender que su rol no se limita al aula, sino que impacta en el entorno social y comunitario" (González, 2018, p. 178). La escuela, como institución formadora de futuros docentes, es el espacio adecuado para la construcción de este semillero, pues al formar maestros y maestras, debe también promover una visión crítica y de investigación en la práctica pedagógica.

Finalmente, el desarrollo del pensamiento científico desde un enfoque tradicional puede dificultar el abordaje profundo de las habilidades científicas, limitando la creatividad y el pensamiento crítico. Como lo señalan Torres y Ruiz (2019), "la enseñanza de la ciencia debe estar vinculada a un enfoque contextualizado y práctico, que permita a los estudiantes conectar la teoría con la realidad" (p. 214). Por lo tanto, la necesidad de innovar en los espacios académicos, como en la ENSDMM, es vital para una formación significativa en este ámbito.

Como maestro en formación desde la licenciatura de biología, se asume la responsabilidad de contribuir a la construcción de este semillero de investigación, ya que "la formación de un docente investigador no solo favorece el desarrollo de competencias pedagógicas, sino que también fortalece el sentido de pertenencia al proceso educativo" (Gómez, 2015, p. 80). Además, desde el campo de conocimiento de la biología se puede aportar elementos y dinámicas para favorecer el desarrollo de habilidades científicas, de la misma manera que, desde la licenciatura se puede aportar elementos para el desarrollo de habilidades investigativas que problematicen la enseñanza de estas habilidades.

Por lo tanto, se plantea la siguiente pregunta problema: ¿Cómo a través del semillero "pensamiento científico e infancias" se logra aportar formación en investigación para los y las estudiantes de la ENSDMM, con énfasis en PFC?

Justificación

La constitución de un semillero de pensamiento científico en la Escuela Normal Superior Distrital María Montessori es un paso fundamental para enriquecer la formación de futuros docentes, así como, promover una cultura de investigación y pensamiento crítico en el ámbito educativo.

La decisión de la formulación de este en referencia al fortalecimiento de la formación docente, es que la inclusión de un semillero permitirá a los estudiantes desarrollar competencias fundamentales en investigación como el análisis crítico y la resolución de problemas, que son

esenciales para su futura labor docente. Donde, la integración de un enfoque científico en la formación docente alineado con la metodología Montessori fomenta la práctica de metodologías activas, donde los estudiantes aprenden haciendo y reflexionando sobre su aprendizaje.

Este semillero de investigación propiciará la promoción del pensamiento crítico, puesto que, creará un espacio donde los estudiantes puedan explorar, cuestionar y experimentar, promoviendo la curiosidad intelectual y el pensamiento crítico, fundamentales en la educación moderna. Además, contribuirá a la creación de una cultura científica en la institución, en la que la investigación y la indagación se conviertan en parte del proceso educativo diario. Como lo mencionan Carvajal et al (2023):

A partir del pensamiento creativo y crítico se desarrollan nuevas ideas y habilidades que permiten afrontar realidades, situaciones o problemas...las maestras y los maestros están llamados a generar prácticas pedagógicas que retén y motiven a las personas aprendientes, a través de ambientes en los cuales interactúen y desarrollen habilidades comunicativas, sociales y creativas que ayuden a resolver situaciones cotidianas en sus entornos naturales. (p.11)

A través del semillero, los estudiantes podrán abordar problemas relevantes de su comunidad, promoviendo un sentido de responsabilidad social y conexión con su entorno. En el cual, es de vital importancia fomentar la participación de todos los estudiantes para asegurar que el semillero sea un espacio inclusivo que valore la diversidad de ideas y enfoques.

La investigación en un semillero permite a los y las estudiantes trabajar en proyectos interdisciplinarios que integren diversas áreas del conocimiento, facilitando la conexión entre la teoría y la práctica, propiciando a las y los estudiantes aplicar los conceptos aprendidos en clase en situaciones reales, lo que enriquece su formación y les proporciona una visión más amplia y contextualizada del aprendizaje. Estimulará la creatividad y la innovación al permitir que las y los estudiantes propongan y desarrollen sus propias ideas y proyectos de investigación.

La investigación realizada por el semillero puede ofrecer valiosos insumos y datos que contribuyan al fortalecimiento de las prácticas educativas en la institución y en el contexto más amplio de la educación en Colombia. En ese sentido, no solo ofrece una oportunidad para los y las bachilleres y docentes en formación, también para los y las maestras en ejercicio para la construcción y fortalecimiento en metodologías de investigación y pensamiento crítico.

Este enfoque integral puede contribuir a la constitución efectiva de un semillero de pensamiento científico en la educación normal superior en Colombia, enriqueciendo la formación de los futuros docentes y promoviendo una cultura científica en la comunidad educativa. Al integrar el pensamiento científico en su educación, se les prepara no solo para ser educadores competentes, sino también para ser agentes de cambio en sus comunidades, promoviendo una cultura de investigación y reflexión crítica que beneficiará tanto a ellos como a sus futuros estudiantes.

Como maestro de biología en formación, es posible aportar elementos para el desarrollo de habilidades investigadoras que problematicen la práctica educativa, sobre todo desde la biología que fomente las competencias científicas que incentive el pensamiento científico. Este proyecto está ubicado en el marco de la línea de Educación Ambiental: Retos y Perspectivas (E.A.R.P), desde el grupo de investigación Cascada en su página oficial, esta línea tiene como objetivo configurar el análisis de las formas, discursos y posibilidades de la incorporación de la educación ambiental en la escuela, a partir de la realidad del sujeto maestro y de la posibilidad de la interdisciplinaridad de los espacios del currículo. Por lo tanto, se plantea el semillero como una oportunidad para reflexionar los alcances de las prácticas educativas que se llevan a cabo en la institución, en términos de una enseñanza contextualizada que visualice los elementos en su entorno, permitiendo unas vistas alternativas acerca de estos procesos.

Así mismo, se observa el pensamiento científico como un potencial a desarrollar, ya que puede ayudar a las y los estudiantes a analizar información, formular hipótesis y realizar conclusiones, para así desarrollar habilidades de resolución de problemas que pueden abordar los desafíos que puedan surgir en los ámbitos educativos, propiciando la creatividad y la innovación en la enseñanza.

Por ende, el semillero se sustenta en que este pueda fomentar el pensamiento crítico, desde la capacidad de análisis y reflexión, a partir del desarrollo de habilidades científicas en términos de la investigación, que permitan cuestionar, investigar y construir conocimiento acerca de la práctica educativa. Además, se busca fomentar el trabajo colaborativo y el compromiso de los y las estudiantes con su formación.

Objetivos

Constituir el semillero de investigación “Pensamiento científico e infancias” que promueva el desarrollo de habilidades investigativas en la ENSDMM con las y los estudiantes, con énfasis en los y las maestras en formación de PFC

- Indagar las concepciones acerca de semillero de investigación en el contexto de la escuela y la formación complementaria en el marco de una escuela normal superior
- Desarrollar estrategias para favorecer la constitución del semillero de investigación con los y las estudiantes, enfocando los y las maestras en formación de PFC de la ENSDMM
- Socializar los anteproyectos formulados en el marco del semillero de investigación “Pensamiento científico e infancias”

Antecedentes

Para comenzar, a **nivel local**, está el trabajo de grado titulado “El semillero de investigación como estrategia didáctica para la enseñanza de las microalgas a través del río Tunjuelo” de Julli Parra en 2012, observó que el semillero de investigación como estrategia didáctica

permitió que los procesos de aprendizaje tuvieron al maestro como un agente de cambio y transformador intelectual, el cual centró su quehacer en las diversas dinámicas tanto del contexto como de los sujetos.

En la anterior investigación se determinó que, las actividades propuestas desde el semillero de investigación lograron despertar en los estudiantes la creatividad y la curiosidad por aprender más. Siendo la ilustración, las prácticas, la observación de vídeos, las charlas y los laboratorios, espacios de conversación donde las y los estudiantes se expresaban libremente, permitiendo realzar construcciones en torno a su sentir y pensar. El enfoque de la curiosidad y creatividad fue clave para la consolidación del semillero de investigación “Pensamiento científico e infancias”, ya que se abordó las diferentes sesiones y proyecciones de este por el potencial de estos ejes

Así mismo, Liz Aldana en su trabajo titulado “Creando semilleros de investigación en la escuela” publicado en 2010, menciona que, “crear en la escuela “los Semilleros de investigación” como grupos líderes con espíritu investigativo, capaces de conocer, comprender y transformar su propio desarrollo y su propio entorno social y cultural mediante la producción de conocimiento científico y por ende el posicionamiento de la Ciencia en la escuela y sus territorios” (p. 1).

Desde lo mencionado, se identificó que el semillero de investigación es una estrategia que si se mantiene en el tiempo favorecerá las condiciones para que se convierta en una práctica habitual, es decir, en un desarrollo continuo que contribuya de manera significativa a la integración de esfuerzos por alcanzar mejores niveles en la formación científica de las y los estudiantes.

A **nivel nacional**, el trabajo de grado titulado “Semillero de investigación como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia de indagación en el área de ciencias naturales” de Lilibeth Jiménez y Jofi Loaiza publicado en el 2019, resalta que los semilleros de investigación son una estrategia pedagógica que propician encuentros en los que el estudiante pasa de un modelo tradicional de aprendizaje a un modelo de aprendizaje que posibilita la discusión, iniciativa propia y el descubrimiento, favoreciendo las competencias de los estudiantes.

El aporte de la anterior investigación, es que demostró que el semillero de investigación fortaleció la competencia de indagación en los y las estudiantes, permitiéndoles realizar una exploración activa de fenómenos de la naturaleza, incluyendo la formulación de preguntas, la recolección y análisis de datos, el debate y confrontación de ideas. Así mismo, se orientó el semillero a partir de la dirección de este como una estrategia para desarrollar habilidades como la discusión e iniciativa propia, con un enfoque en la formación docente

Además, Karen Pérez y Romelia Pérez en 2018 en su trabajo “Estrategias lúdicas para el desarrollo de la metodología investigativa de los semilleros de investigación, de la Escuela Normal Superior de Ocaña, norte de Santander” mencionan que, la investigación permite obtener una gran variedad de conocimientos nuevos, los cuales despiertan la curiosidad y la capacidad de asombro que son fundamentales en todo perfil investigativo, donde lo complementa con que, el objetivo de un semillero de investigación es la formación de las diversas capacidades críticas, la creatividad y la argumentación.

Según Torres (2023), la actividad lúdica y/o el juego, como estrategia pedagógica en los Semilleros de Investigación, proporcionan beneficios de distensión y relajación, ante las situaciones que se desatan en la cotidianidad del contexto escolar, familiar y social del estudiante, ayudando a mantener y mejorar las relaciones interpersonales y a conocer e interpretar su propio mundo y el mundo que le rodea, con el fin de que se adapte a él o lo transforme según sus necesidades e inquietudes, que bien direccionadas pueden ser un objeto de indagación y por ende de resignificación. Por lo siguiente, determinó que al motivar a los y las estudiantes a participar en los grupos Semilleros de investigación a partir de actividades lúdicas, promovían el fortalecimiento del espíritu investigativo y de otras actitudes y habilidades consideradas factor de desarrollo humano.

Por otra parte, en el artículo titulado “Los semilleros de investigación como estrategia pedagógica transformadora en el desarrollo de habilidades y competencias investigativas” de Adriana Lorena, Jairo Cassetta y Jhoana Mora, publicado en 2017, postula la necesidad de realizar investigación en todos los niveles de educación, siendo los semilleros de investigación una estrategia nueva para enseñar y aprender, por lo que realizan una revisión bibliográfica que contemple la formación integral de estudiantes a partir de estas dinámicas. Este artículo aporta al presente documento debido que propone lo siguiente:

La investigación como estrategia facilitadora del conocimiento brinda experiencias significativas para la formación del estudiante y le permite ser competente en la medida que éste es capaz de aprender a partir de sus experiencias, de enfrentar situaciones diversas y de transformar los contextos para el bienestar personal y el de su entorno.

La conformación de semilleros de investigación como estrategia pedagógica para el aprendizaje permite que los estudiantes adquieran y fortalezcan competencias investigativas, lo que se traduce en el uso adecuado del conocimiento afianzando habilidades como la observación, indagación, interpretación, argumentación, proposición y sistematización a fin de construir nuevos conocimientos sobre la base del interés, la motivación y el autoaprendizaje. (Lorena, Cassetta y Mora, 2017, p.177)

Por otro lado, a **nivel internacional**, en “Aplicación de un plan de acción a través de un semillero ecológico para el fortalecimiento de las competencias específicas en el área de ciencias naturales y educación ambiental en el grado tercero de la Escuela Normal Superior de Piedecuesta” de Sonia Marín en 2017, evidenciaron a través de unos pre y postests, que la participación de estudiantes en el semillero ecológico implicó un fortalecimiento en sus competencias específicas.

De la anterior investigación, se identificó que el semillero de investigación favoreció y fortaleció en los y las estudiantes las competencias específicas científicas, como lo son identificar, indagar y explicar desde la trasposición didáctica, pues a partir de situaciones, las y los estudiantes procesan, indagan y ordenan dudas y problemas reales que salen de sus intereses, logrando así que los estudiantes estén capacitados para comprender las relaciones existentes con el medio en el que viven; y así dar respuestas de forma activa, reflexiva y participativa a los problemas de su ambiente más cercano. En ese sentido, se planteó para la presente propuesta una metodología similar en cuanto al desarrollo de habilidades científicas de manera sistemática, en este caso para el desarrollo del pensamiento científico.

Marco teórico

Para empezar, se ubica la **investigación** como un “potencial inextricable a la condición de seres humanos con que nos dota la naturaleza (¡nuestro cerebro descomunal!) y la sociedad (¡el lenguaje y con él la cultura!). Ese potencial es el sustrato sobre el cual la educación tiene la posibilidad de actuar en el cumplimiento de su compromiso de humanizar la humanidad” (Londoño, 2009, p.14). Por lo que, la investigación en la educación implica el pensamiento, más que la memoria, posibilitando espacios que fomenten la curiosidad y el cuestionar como elementos fundamentales en la búsqueda de sentido en la cotidianidad, por ejemplo, en la cultura, lo natural, las ciencias sociales, el arte, ciencias naturales, entre otras. Además, Londoño (2009) agrega que,

Entendemos que la investigación —la pregunta— nace en el terreno de lo personal, de lo privado; en el sujeto pensante, en lo subjetivo. Pero en ningún momento podemos olvidar que este sujeto es un producto cultural: de su sociedad, de su localidad, y que la interacción social —el diálogo, el contacto humano—, activan y potencian la curiosidad y el ‘maravillamiento’ o asombro, la pregunta, la creatividad. (p.15)

Igualmente, la investigación “requiere de rigor científico y ético. La rigurosidad no tiene nada que ver con la rigidez, puesto que el rigor se relaciona con el respeto por los elementos básicos de la investigación, donde se debe tener en cuenta el rigor desde lo epistémico, lo metodológico y lo teórico” (Ramírez y Zwerg, 2012, p.94). Por lo cual, se posiciona la investigación más allá de un manejo de datos y técnicas, puesto que surge a partir de la problematización de elementos o procesos que están en nuestro entorno. Por lo que, la investigación ya no está aislada de la enseñanza, en estas hay una interacción y unas redes entre productores de conocimiento. Asimismo, Ramírez y Zwerg (2012) mencionan que,

El investigador está abocado a la responsabilidad ética acerca de lo que hace desde el contexto del rigor de la ciencia y sus planteamientos teóricos en coherencia con una justificación social, mediante un conjugar entre lo que necesita la disciplina y la sociedad, donde los usuarios son sensibles y adquieren el derecho de evaluar los resultados. (p.94)

La investigación es un proceso sistemático orientado a la búsqueda de conocimiento nuevo, la validación de teorías existentes o la resolución de problemas específicos dentro de una disciplina. Este proceso tiene como objetivo generar nuevos conocimientos mediante el uso de métodos científicos, lo que implica la formulación de preguntas, la recolección y el análisis de datos, y la interpretación de los resultados (Popper, 1972).

Según Karl Popper (1972), la investigación debe ser entendida como un proceso continuo de prueba y error, donde las teorías científicas no se comprueban definitivamente, sino que pueden ser falsificadas. Este concepto es conocido como la "falsación", que implica que una teoría es científica solo si puede ser puesta a prueba y potencialmente refutada.

También, según Mejía (2019), la investigación es un conjunto de prácticas orientadas desde una perspectiva sistémica, utilizando métodos y técnicas de la investigación científica en búsqueda de un determinado conocimiento científico. Bajo esta perspectiva, la educación y la formación de docentes está fuertemente relacionada con los procesos investigativos, donde “el docente progresista freiriano juega un papel importante en la facilitación de procesos educativos dialógicos de concienciación como praxis transformadora del individuo y de su contexto social” (Freire, 1970. Citado por Bell, 2017, p.38)

En ese sentido, se piensa una estrategia que permita a las y los estudiantes de tener una oportunidad de libertad, autogestión y de emancipación, donde se propone los **semilleros de investigación**. Estos “iniciaron como espacios de formación alternativos al plan de estudios de las instituciones universitarias, y hoy los semilleros se sumergen de manera “voluntaria” en el entramado institucional con todas las implicaciones que esto tiene” (García, 2009, p.21). En estos se observa el potencial de la sensibilidad como una facultad de las personas de estar en relación con el mundo, ya que la experiencia se constituye en la producción de relaciones que se establezcan entre las instituciones y las personas, mediada por la sensibilidad. Atender más a los acontecimientos particulares de las personas en relación con el mundo y de ahí posibilitar la producción de nuevas experiencias, y no tanto imitar las relaciones establecidas. Puesto que nos menciona que,

Las iniciativas intelectuales obedecen a pequeñas razones momentáneas que pueden no corresponder con las razones institucionalizadas y dominantes. Ver en los semilleros una oportunidad de asociar la práctica del acto de conocer y al mismo tiempo captar las pulsiones vitales de tal acto. El trabajo intelectual consiste en captar la vida que anima las iniciativas de estudio de los estudiantes, en valorar el mundo que los rodea, el mundo en que “están”. Es captar también la sensibilidad que los anima y les permite cierta relación con el mundo y a partir de allí, como de una fuente, ponerse en camino y escuchar los intereses y las necesidades de conocimiento que los estudiantes tienen, captar el punto nodal a partir del cual se va a crecer intelectualmente y evitar delimitar desde afuera. (García, 2009, p.23)

Además, según Hernández (2005), los semilleros de investigación surgen como espacios donde se cultivan y se forman los futuros investigadores del país, además los estudiantes tienen la oportunidad de formular y desarrollar proyectos reales y aplicar su investigación. Permitiendo a los y las estudiantes dinamizar posturas que buscan una resignificación y revaloración de los principios, valores y actitudes de la labor científica, ya que estos se caracterizan por ser grupos autogestionados y autónomos donde principalmente estudiantes universitarios o de colegios se agrupan de forma disciplinar o interdisciplinar para fortalecer su formación en investigación.

Teniendo en cuenta lo anterior, los semilleros de investigación son espacios formativos donde estudiantes y docentes participan activamente en proyectos de investigación, buscando integrar teoría y práctica desde los primeros años de formación académica. Estos espacios promueven la participación activa de los estudiantes en la creación de conocimiento y el desarrollo de habilidades investigativas. Donde, su principal propósito es fomentar el pensamiento crítico y la curiosidad científica, permitiendo a los participantes involucrarse en proyectos de investigación desde etapas tempranas de su formación. Según Rodríguez (2012), “los semilleros de investigación son espacios fundamentales para la formación de

nuevos investigadores, donde los estudiantes se apropian de herramientas metodológicas y teóricas que les permiten enfrentar desafíos académicos reales" (p. 77).

Martínez-Ruiz y Soto (2012) destacan que los semilleros de investigación permiten a los estudiantes experimentar de primera mano el proceso investigativo, desarrollando competencias en el manejo de metodologías científicas. Los semilleros de investigación no solo facilitan el aprendizaje práctico, sino que también fomentan un ambiente propicio para el aprendizaje activo y la colaboración entre los participantes, promoviendo el desarrollo de habilidades investigativas esenciales.

Según González y Hernández (2015), los semilleros no solo son una herramienta educativa para el aprendizaje de la investigación, sino que también cumplen una función de socialización científica, permitiendo que los estudiantes se familiaricen con el lenguaje, las técnicas y los valores propios de la ciencia. Ya que, "los semilleros no solo son una herramienta educativa para el aprendizaje de la investigación, sino que también contribuyen a la integración de los estudiantes en la comunidad científica, permitiéndoles adoptar el enfoque crítico y riguroso característico de la ciencia" (González y Hernández, 2015, p. 88). A través de los semilleros, los estudiantes aprenden a formular preguntas, plantear hipótesis y analizar datos, habilidades que les serán útiles a lo largo de su formación académica y profesional.

Así mismo, se postula que los semilleros de investigación tienen como propósito principal "la Formación Integral en Investigación, pero no de forma aislada, sino en mutua relación y articulación con propuestas curriculares tendientes a reforzar la formación en investigación en todos los niveles del sistema educativo" (Hernández, 2005, p.4). Todo esto desde la idea de aprender a investigar investigando.

Por ende, el presente proyecto de investigación en su constitución del semillero de investigación toma en cuenta estos autores ya que ofrecen una mirada en la formación investigativa de aprender a investigar investigando, lo que comprende según Miyahira (2009), actividades académicas que orientan al sujeto por procesos metodológicos para favorecer las competencias investigativas, la asimilación y desarrollo de conocimientos y actitudes hacia las mismas.

Por otro lado, según Figueroa et al (2020), el **pensamiento científico** es una forma de razonar que se basa en la observación, la experimentación y el escepticismo. Se trata de un proceso cíclico y acumulativo que busca reconocer las relaciones y causalidades de un fenómeno para producir un descubrimiento científico. Donde estas habilidades de pensamiento científico involucran procesos cognitivos implicados en hacer preguntas, formular y reformular hipótesis, conducir investigaciones, desarrollar modelos, diseñar experimentos, evaluar evidencia y construir explicaciones.

Trillos (2017), complementa con que las habilidades de pensamiento científico posibilitan desarrollar una investigación, donde un buen planteamiento de la pregunta enriquecerá y asegurará la coherencia del diseño de investigación. Asimismo, una adecuada formulación de hipótesis permitirá relacionar hechos o variables para resolver un problema e incluso plantear una teoría.

Por otra parte, el pensamiento científico, según Henríquez y Artidiello (2007) es un tipo de pensamiento que implica un camino lógico imprescindible para el desarrollo de capacidades cognoscitivas, en especial las creadoras; para la apropiación “de leyes y teorías que permite profundizar en la esencia de los fenómenos y los procesos con ayuda del método de investigación como vía fundamental del enriquecimiento del conocimiento científico” (p. 17).

El pensamiento científico es el proceso cognitivo que permite analizar, evaluar y generar soluciones a problemas mediante la aplicación de la lógica, la observación, la recolección de datos y la experimentación. Este tipo de pensamiento es esencial para la formulación y resolución de hipótesis, lo que lleva a la creación de teorías válidas y robustas. Donde, Jean Piaget (1972), señaló que el pensamiento científico es una forma avanzada de razonamiento que se desarrolla progresivamente a medida que los individuos interactúan con su entorno y adquieren experiencias.

Por lo que, se constituye como una forma de pensar que se caracteriza por ser sistemática, crítica y lógica, por lo cual, se utiliza para resolver problemas, hacer descubrimientos o formular teorías dentro del ámbito de la ciencia. Según Piaget (1972), el pensamiento científico es el "conjunto de operaciones mentales que permiten la formulación y verificación de hipótesis en relación con fenómenos observables, utilizando los métodos propios de la ciencia" (p. 120). En este sentido, el pensamiento científico no solo está relacionado con la lógica y la razón, sino también con la capacidad de cuestionar lo que se sabe y abrir espacio para nuevas posibilidades.

En un enfoque complementario, Lev Vygotsky (1978) argumenta que el pensamiento científico no es solo un producto de la interacción individual con el entorno, sino que también está mediado socialmente. Vygotsky destaca la importancia de la interacción y el lenguaje en el desarrollo de capacidades cognitivas complejas, como el razonamiento lógico y la resolución de problemas. El pensamiento científico, según Vygotsky, se construye dentro de contextos sociales y culturales, a través de la colaboración con otros.

En ese sentido, es relevante abordar las **habilidades científicas** que favorecen el desarrollo del pensamiento científico. Según DeBoer (1991), las ciencias se constituyen como producto, entendido como el cuerpo de conocimientos y conceptualizaciones que ha sido generado a lo largo de la historia de la humanidad y como proceso, es decir, un saber hacer que incluye el conjunto de habilidades y formas de pensar mediante las cuales este conocimiento se ha construido.

Por lo que, según Arons (1977), entre las habilidades que conforman ese saber hacer de las ciencias, algunas fundamentales son la identificación de problemas, la formulación de preguntas investigables, la formulación de hipótesis y predicciones, el diseño y la realización de experimentos y con ello la observación, medición, clasificación y seriación, recolección de datos, interpretación de resultados, elaboración y comunicación de conclusiones, a través del uso de nuevas tecnologías aplicadas al desarrollo del pensamiento científico.

Por lo que, las habilidades científicas se constituyen como un conjunto de destrezas y competencias necesarias para llevar a cabo investigaciones científicas de manera efectiva. Estas habilidades incluyen la capacidad de formular preguntas, diseñar experimentos, recolectar y analizar datos, y comunicar los resultados.

Robert J. Marzano (2007), en su modelo de educación basado en el pensamiento profundo, destaca que las habilidades científicas no solo consisten en aplicar métodos técnicos, sino también en desarrollar habilidades cognitivas como el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Según Marzano, los estudiantes deben ser capaces de analizar información de manera lógica, evaluar evidencia y tomar decisiones informadas, competencias que son fundamentales en la ciencia.

John Dewey (1938), enfatiza que el desarrollo de habilidades científicas se logra mediante la experiencia práctica, y en ese sentido, las y los estudiantes deben involucrarse en problemas reales y en situaciones donde puedan aplicar sus conocimientos de manera directa. Donde, la investigación científica es un proceso dinámico de resolución de problemas, que debe estar vinculado a la experiencia cotidiana.

En la siguiente tabla se presentan las principales habilidades científicas desarrolladas en el marco del semillero de investigación “Pensamiento científico e infancias”

Habilidades científicas	Definición	Cita
Observación	Es la capacidad de percibir y analizar los fenómenos del entorno de manera precisa, sin juicios ni interpretaciones previas.	La observación científica implica una percepción aguda que está libre de prejuicios y permite captar los detalles más sutiles de los fenómenos. (Dewey, 1910)
Descripción	Consiste en representar con palabras lo que se observa, detallando características específicas de los objetos, procesos o fenómenos.	La ciencia no es más que un sistema de descripciones sobre el mundo natural, que se verifican a través de la observación y la experimentación. (Feynman, 1985)
Registro de datos	Es el proceso de anotar los resultados de las observaciones y experimentos de manera precisa y ordenada para su posterior análisis.	La objetividad en la ciencia comienza con el registro exacto y detallado de los hechos observados, pues de ellos depende toda la posterior elaboración de teorías. (Popper, 1934)
Experimentación	Consiste en realizar pruebas controladas para verificar o refutar una hipótesis, manipulando variables para observar sus efectos.	La experiencia es la única vía para aprender lo que es verdadero; no basta con ver, se necesita experimentar. (Galileo, 1632)
Formulación de hipótesis	Es el acto de plantear una suposición que se puede probar mediante experimentos u observaciones, basándose en el conocimiento previo.	Una hipótesis científica debe ser falsable; es decir, debe ser susceptible de ser puesta a prueba de forma que pueda ser refutada. (Popper, 1934)

Análisis	Implica examinar de manera crítica los datos recolectados, identificando patrones, tendencias o inconsistencias para llegar a conclusiones válidas.	El análisis científico se basa en la capacidad de descomponer un problema complejo en sus partes más simples para entender las relaciones entre ellas. (Whewell, 1847)
Formulación de preguntas de investigación	Es la habilidad de generar interrogantes claros y precisos que orienten el desarrollo del estudio científico, y que puedan ser respondidos mediante métodos científicos.	La buena investigación comienza con una pregunta bien formulada, que establezca una dirección clara para el análisis. (Locke, 1690)
Divulgación	Se refiere a comunicar los resultados de la investigación científica de manera accesible y comprensible para el público general.	La divulgación científica es crucial para el futuro de la humanidad, ya que la comprensión pública de la ciencia es lo que permite a las sociedades tomar decisiones informadas. (Sagan, 1980)

Tabla 1. Conceptualización de las habilidades científicas

Contextualización

La ENSDMM es una institución formadora de maestros y maestras para la infancia, donde sus prácticas pedagógicas de docentes e institucionales son objeto de investigación e indagación pedagógica permanente. Esta posee dos sedes, la sede A está ubicada en la calle 14 sur 14-20 en el barrio Restrepo y la sede B está ubicada en la calle 10 sur 13-27 en el barrio Ciudad Berna.

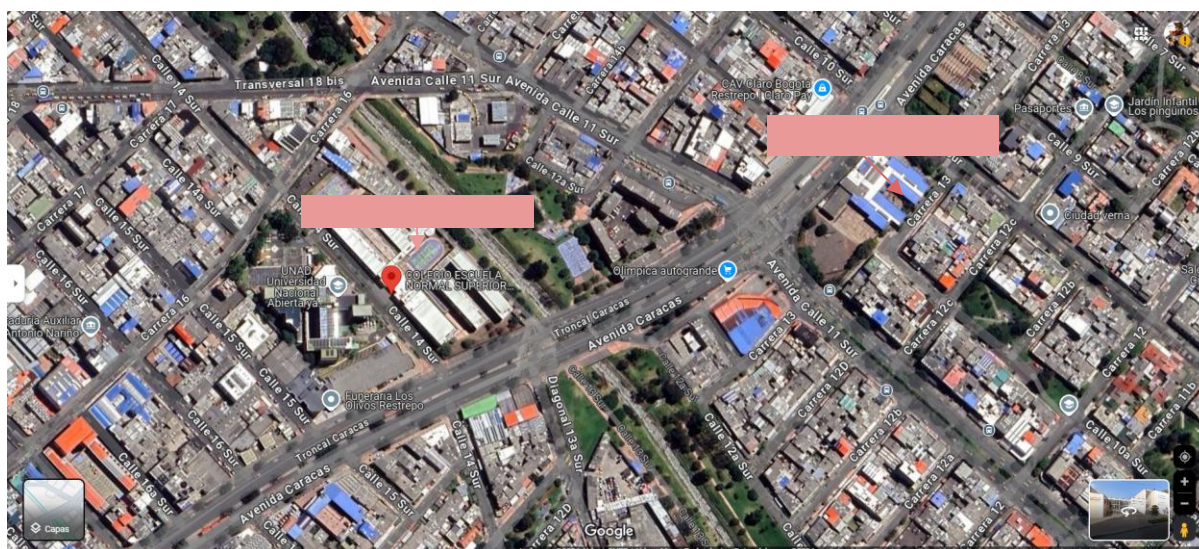


Imagen 1. Vista satelital de ambas sedes de la ENSDMM



Imagen 2. Sede A de la ENSDMM



Imagen 3. Sede B de la ENSDMM

Como lo menciona el PEI La Escuela Normal Superior Distrital María Montessori (ENSDMM) “es posible reconocer a las Escuelas Normales Superiores como instituciones cuya naturaleza es la de garantizar la formación de los maestros para la educación preescolar y para la básica primaria, fundamentalmente para la que se desarrolla en el sector rural y en las zonas ‘marginales’” (Baracaldo, 2019). Además, evidencia que las escuelas normales en Colombia han sido instituciones garantes de preservar y fortalecer una cultura pedagógica, desde el reconocimiento de los maestros y las maestras como personajes públicos.

Es decir, que busca una formación de educadores bajo los principios de la más alta calidad: desarrollar la teoría y la práctica pedagógica como parte fundamental del educador y fortalecer la investigación en el campo pedagógico y en el saber específico, por lo que la institución tiene una esencia diferente de las instituciones de Educación Superior y de las Instituciones Educativas, lo que consta en el subsistema de formación inicial de maestras y maestros

En ese sentido, según el PEI la misión de “La Escuela Normal Superior Distrital María Montessori, desde el enfoque de la problematización de la enseñanza, está comprometida con la formación sociocrítica e investigativa de maestros para la infancia, capaces de contribuir consciente, responsable y creativamente en la transformación del entorno” (p.25). Mientras que, la visión menciona que “La Escuela Normal Superior Distrital María Montessori, desde la conformación de comunidades académicas con proyección local y nacional, se consolidará en el próximo quinquenio (2017 – 2022) como referente en la formación inicial de maestros para la infancia en contextos diversos” (p.25)

De acuerdo con lo anterior, la ENS debe entenderse como una institución que es “Centro de Formación Docente” en el que se estudia y produce saber pedagógico, y que se especializa en la formación de docentes para la educación preescolar y básica primaria; es decir la ENS es un escenario donde confluyen, de manera articulada, la formación pedagógica, la investigación, la evaluación educativa y la proyección social, en relación con la educación preescolar y básica primaria, que es el campo de acción de sus egresados. Por lo que, la propuesta curricular de la institución abarca la formación de docentes de calidad, el desarrollo de trabajos de investigación educativa liderados desde el PFC, la concepción y uso de la evaluación formativa y sistemática de su propuesta curricular, para los y docentes y los estudiantes

Además, desde el enfoque pedagógico de la ENSDMM, está comprometida con la formación integral de maestras y maestros con pensamiento crítico, investigativo, capaces de actuar y transformar responsable y creativamente su contexto educativo con calidad y pertinencia. Donde, su mayor esfuerzo está en garantizar que los jóvenes reciban una educación integral de calidad aprovechando la oportunidad que tiene de contar en la oferta educativa desde pre jardín hasta formación complementaria, para que al final nuestros bachilleres y maestros egresados sean garantes de ser personas formadas para la convivencia, de ser maestros comprometidos con los derechos de los niños, personas ética y ecológicamente responsables.

Por lo anterior, la escuela asume la investigación como acontecimiento, formativa, de carácter educativo y pedagógico; con la que busca promover en los y las estudiantes de los diferentes ciclos, teniendo en cuenta la edad, las necesidades de aprendizaje, los intereses y el contexto, una actitud investigativa que por una parte, sienta las bases necesarias para que un estudiante pueda continuar sus estudios indistintamente la modalidad: superior, técnico o tecnológico y el campo de conocimiento y por otra, que la actitud investigativa se constituya en componente fundamental de la innovación educativa

Conceptos en el currículo para la formación inicial de maestros: Concepto de infancias; Formación para la diversidad; Participación, democracia, ciudadanía y convivencia; Educación ambiental y participación ciudadana; Componente de inglés como lengua extranjera; Juego y Tiempo Libre; La animación.

Teniendo en cuenta lo anterior, el semillero al tener un énfasis con PFC y al posibilitar la participación de este, el grupo principal que constituyó al semillero fueron los y las maestras en formación del tercer ciclo, comprendían intereses diversos para abordar en sus prácticas educativas, pues sus contenidos y metodologías las basaban en cuerpos de conocimiento

como la educación física, la matemática, la danza, la lecto-escritura, inglés, las ciencias naturales, entre otras.

Formación complementaria

Por otro lado, según el PEI, la ENSDMM es de carácter oficial y ofrece desde preescolar (Jardín y Transición) hasta el Programa de Formación Complementaria. Está organizada en cuatro ciclos: Inicial (preescolar a segundo), Básico (tercero a quinto), Intermedio (sexto a octavo) y profesional (novenio, media y el Programa de Formación Complementaria). El Programa de Formación Complementaria está estructurado en semestres, 4 semestres para bachilleres de una ENS y 5 semestres en los demás casos. En este último ciclo, el estudiante en media profundiza en el área de pedagogía que lo conduce al título de Bachiller Académico con profundización en Educación y Pedagogía y cuando finaliza el Programa de Formación Complementaria se titula como Normalista Superior.

El decreto 1075 de 2015 con su última fecha de actualización en el 29 de Abril 2024 le da un estatus particular al PFC, donde se establece condiciones específicas para promover y garantizar la calidad de este, en la cual el ministerio de educación nacional (MEN) tiene la potestad de autorizar o no la oferta de este, además, este decreto orienta los convenios con las universidades desde un punto de vista pedagógico, define condiciones para el desarrollo de PFC a distancia y ratifica la posibilidad de abrir la oferta del PFC a todos los bachilleres del país.

Asimismo, el PEI establece que en la educación media se desarrolla un área exploratoria en educación que será entendida como un primer espacio de formación de los estudiantes en la perspectiva de ser maestro en el futuro. El último nivel corresponde al programa de formación complementaria que, si bien tiene una línea de formación acorde con el proceso educativo que establece en la institución para todos sus niveles, es opcional en tanto el bachiller puede o no continuar su formación en este campo, con miras a fortalecer la posibilidad de ser maestro. En este programa se comprenden, analizan y teorizan los procesos que desarrollan los estudiantes desde su propia experiencia formativa en los niveles de preescolar y básica primaria, y se profundiza en los saberes necesarios y específicos que le permitirán al futuro docente desarrollar las competencias para el ejercicio de su rol como profesional de la educación.

Para los espacios de práctica y de investigación para los y las estudiantes de novenio, media y del programa de formación complementaria, la ENSDMM contempla no solo el preescolar y la básica primaria de la misma institución, también colegios distritales, jardines y fundaciones localizados tanto en la misma localidad de Antonio Nariño como en otras localidades en donde existen colegios rurales, tales como Ciudad Bolívar, Usme y Rafael Uribe Uribe.

Según el PEI de la institución, el currículo del PFC se configura en campos de conocimiento, que articulan distintos tipos de teorías y modelos alrededor de conceptos y problemas fundamentales que están en la perspectiva de construir saberes. En el campo se tejen relaciones entre saberes, conocimientos, experiencias, aprendizajes, metodologías, procesos

de evaluación y formas de organización. El campo es una red o configuración de sistemas de relaciones interdependientes entre poblaciones y saberes que definen dichas relaciones. Pensar en términos de campo es pensar en términos de relaciones.

El PFC está organizado curricularmente en dos campos: Ciencia y Sociedad y el de Arte, Educación y Cultura. El campo de Ciencia y Sociedad comprende los saberes, conceptos y capacidades sobre pedagogías, infancias e investigación en educación y pedagogía, procesos de pensamiento y contextos que requiere el maestro(a) en formación. El campo de Arte, Comunicación y Cultura comprende los saberes, conceptos y capacidades relacionadas con las lenguas, las artes y las nuevas tecnologías aplicadas a la enseñanza.

Los campos están articulados por los problemas que posibilitan el cruce entre acontecimientos y series conceptuales, por las preguntas problematizadoras que orientan el proceso reflexivo y crítico, por las acciones que ponen en juego las formas de construir saberes y acceder al conocimiento y los criterios y estrategias de evaluación que guían los aprendizajes.

Igualmente, el PEI agrega que, las estrategias curriculares, pedagógicas, educativas, didácticas e investigativas que implementa la ENSDMM hacia la consecución del desarrollo de un pensamiento innovador e investigativo en maestros para el preescolar y la primaria, tiene su origen en la forma como se concibe el currículo escolar, en tanto construcción social e histórica que afecta y se afecta por los acontecimientos que irrumpen las prácticas educativas y experiencias que desarrollan maestros en formación y maestros en ejercicio, por la formas como la escuela se aproxima a los fenómenos sociales, políticos, culturales y económicos que la permean; por el diseño y organización del currículo escolar, de los ejes misionales que lo atraviesa, de la maneras como se articulan sus campos en torno de un fin específico y del resultado de aunar esfuerzos que se materializan en proyectos de investigación, de aula y de las áreas; en libros, artículos, videos, participación en eventos y en redes académicas; así como, en espacios donde se recogen experiencias pedagógicas relacionados con la educación, pedagogías e infancias.

Además, la organización curricular se encuentra afectada por sus ejes misionales, siendo uno de estos la investigación, situación que demanda al currículo flexibilidad y dinamismo, visibles en la creación de espacios de carácter académico como son los seminarios de investigación que se encuentran a lo largo del ciclo profesional (Grados 9, 10, 11 y el PFC) de la mano de la intervención pedagógica que se realiza con las poblaciones en los diversos contextos diversos.

El seminario de investigación busca, fundamentalmente, formar una actitud investigativa en el estudiante; en el proceso se parte por la reconstrucción de la experiencia del maestro en formación como estudiante y futuro maestro, a través de las historias de vida y narrativas que da cuenta su trasegar por la escuela, constituyéndose en un primer momento consciente y reflexivo de las implicaciones que llevan en sí el acto educativo.

Un segundo momento, se da en la intervención pedagógica de la mano del seminario de investigación, articulados a los diferentes espacios académicos en los cuales está organizado el currículo en los que se problematiza el campo de la pedagogía y la didáctica y que se recogen a través de diseño metodológicos de la investigación como es la sistematización de

experiencias, en la cual existe una primera aproximación a los elementos de la investigación cualitativa.

El tercer momento, se da propiamente en el PFC, en donde el seminario de investigación aproxima al maestro en formación a los diferentes enfoques, perspectivas e instrumentos de la investigación cualitativa de la mano de la intervención pedagógica en contextos diversos. Una de las estrategias que se viene implementando con éxito, se da en torno a la intervención pedagógica y la investigación en el PFC, a las que se articulan, en su desarrollo, diferentes espacios académicos, como son: lectura y escritura, los relacionados con los contextos; el de Tecnologías de la Información y Comunicación y los que se ocupan de la Educación Artística. Una segunda articulación, se da con los proyectos transversales como el de Viajes y Rutas y Expediciones, Technoglish, el PRAE, entre otros, que contribuyen a la formación integral de un maestro(a) integral que puede responder a las necesidades de enseñanza de niñas, niños y jóvenes en los diferentes ciclos educativos, en la ruralidad, en condiciones diversas auditivas, cognitivas y motrices; con grupos en condición de vulnerabilidad o minoritarios.

La segunda estrategia, se da gracias a la flexibilización del currículo de la ENSDMM. Es la que contempla espacios de asesoría para la investigación en cada una de las líneas de investigación que emergieron en el año 2006 en el marco del Proyecto de Articulación Curricular, como resultado de un análisis exhaustivo de los proyectos que venían desarrollando los estudiantes del PFC y maestros en ejercicio.

De acuerdo con el horizonte institucional de la ENSDMM, la pedagogía y la investigación son ejes curriculares esenciales en la formación docente. La intervención pedagógica y la investigación tienen un carácter formativo, pedagógico y educativo. Las sistematizaciones de prácticas pedagógicas y los proyectos de investigación, realizados en la ENSDMM responden a lo dispuesto en el PEI y contribuyen a alcanzar lo propuesto en el horizonte institucional y dan cuenta de sus ejes curriculares.

Por otra parte, el PEI menciona que, la investigación en la Escuela Normal María Montessori, va más allá de las formas, procedimientos, enfoques y herramientas que ofrece la investigación cualitativa; más bien, encuentra en la amplitud de su campo de acción una forma de aproximar al maestro a los múltiples fenómenos sociales, culturales, políticos, económicos y culturales que afectan el acontecer de la escuela.

Desde esta perspectiva, se presentan los presupuestos de la investigación educativa y pedagógica relacionados con su carácter formativo, con la formación de la actitud investigativa y la investigación como acontecimiento. La formación en y para la investigación es un eje transversal del currículo de la Escuela Normal Superior Distrital María Montessori, por cuanto tiene un carácter interdisciplinario e integral. En ese sentido, está presente en la totalidad del currículo y en particular, en espacios académicos o áreas de conocimiento relacionadas entre sí, en torno a una intencionalidad formativa. Esta articulación de seminarios, talleres o asignaturas al currículo se visibiliza en el Ciclo profesional, grados 9º, 10º y 11º y, en el Programa de Formación Complementaria (Propedéutico y de I a IV semestres).

“Las líneas se nombraron teniendo en cuenta su objeto de estudio de la siguiente manera, Línea de investigación Pedagogía de la Educación Artística, Línea de Investigación Ciudad,

Ciudadanía y Territorio, Línea de Investigación Procesos lectores, escritores y orales, LEO, línea de Investigación Articulación Curricular y línea de investigación Cuerpo y Subjetividad” (PEI, p.102)

Desde el catálogo pedagógico que presenta la página oficial de la ENSDMM, en el área de conocimiento de Ciencias Naturales y Educación ambiental el contenido es basado en las “Teorías integrales del mundo natural en el contexto de un proceso de desarrollo humano equitativo y sostenible, que proporcione una concepción de preservación de la vida en el planeta”.

En el catálogo se puede evidenciar desde la categoría de cuento un taller acerca de la importancia que tiene para la ciencia, la observación y la fotografía de aves, con el fin de visualizar el impacto que puede tener la ciencia en la vida de las personas y de las personas en la ciencia

“La Ubicación de la Escuela Normal sobre la avenida Caracas y la ronda del río Fucha, genera condiciones ambientales riesgosas y es precisamente en el trabajo de manejo de residuos sólidos y otros más, se han implementado alianzas interinstitucionales con la alcaldía local, el Jardín Botánico, la empresa de aseo Lime y la policía metropolitana, que han impactado a la comunidad circundante en la mejora de estas situaciones.” (PEI, p.18)

Marco metodológico

En primer lugar, la perspectiva de la investigación cualitativa interpretativa, según Flick (2004), implica interpretar las realidades de los sujetos respecto a los contextos en los que están inmersos, también en este enfoque es muy importante tomar en cuenta para cualquier procedimiento las experiencias y los saberes que los sujetos tienen en torno a dicha temática y/o contexto, de igual manera permite interpretar y asociar los diversos saberes que los sujetos tienen y así construir un conocimiento.

Puesto que, la investigación cualitativa interpretativa para Monje (2011), comprende procesos inductivos, descriptivos, holísticos, mediados desde la hermenéutica, la fenomenología y el interaccionismo simbólico, lo que permite entender al sujeto en un escenario partícipe, considerando que la construcción de conocimiento está mediada por actores sociales y por su perspectiva del mundo.

Además, según González et al. (2020), la forma en que se puede pensar que la discusión que se produce en la investigación contribuye a determinadas “comunidades interpretativas”, en las que el área clave de preocupación es el conocimiento que tiene lugar entre un grupo. Por ende, “los proyectos de investigación que siguen una estructura de teoría interpretativa pueden reflexionar típicamente sobre las interacciones de los actores dentro del contexto de la investigación” (Kwan y Alegre, 2023, p.48).

En ese sentido, según Kwan y Alegre (2023), la teoría interpretativa se basa en la noción de que el análisis de los datos cualitativos debe ir más allá de la simple descripción de las experiencias de los participantes, lo que implica que merece la pena comprender las

experiencias vividas por los participantes, en lugar de limitarse a describir y categorizar lo que dicen y hacen. Además, sostienen que los investigadores deben tratar constantemente de comprender los significados que los participantes atribuyen a sus propias experiencias y acciones, así como las interpretaciones que los investigadores dan a esos mismos fenómenos.

Por ende, el semillero se planteó principalmente con la población de PFC de la escuela, así como, con miras a incidir en educación media de la escuela, ya que estos grados realizan las prácticas educativas con las niñas y los niños de la misma institución o con otras instituciones con convenio, sin embargo, se proyectó el alcance del semillero para la institución en general y posibles conexiones interinstitucionales. La metodología del trabajo del semillero incluye las prácticas educativas, salidas de campo (si es posible), interacción con la comunidad, participación de la comunidad en espacios institucionales y discusiones constructivas.

El enfoque metodológico del semillero de investigación de pensamiento científico consto en el posicionamiento de la investigación y el estudio, análisis y problematización de la ciencia en el entorno escolar y la formación académica, así como posibilitar y fortalecer procesos y dinámicas de las prácticas educativas llevadas a cabo en la ENSDMM. Por lo que, se propone realizar el trabajo de investigación por medio del enfoque cualitativo interpretativo.

Para la constitución del semillero de investigación “Pensamiento científico e infancias” se realizó una convocatoria y una actividad de captación de interés, así como, la indagación de las ideas previas de los y las participantes. Seguido, se realizaron unas sesiones para el acercamiento de los y las estudiantes a las dinámicas de este, así como el desarrollo de actividades que estarán en el marco del semillero de investigación y del desarrollo de habilidades científicas. Después de realizar actividades, proyectos y apoyar las prácticas educativas, se planteó realizar una socialización para dar a conocer a la comunidad educativa acerca del semillero de investigación y sus dinámicas en el contexto de la ENSDMM.

Se realizó un análisis interpretativo de los hallazgos encontrados en la investigación, estos datos serán obtenidos desde los siguientes instrumentos de recolección de información: Observación, cuaderno de campo, word clouds. A medida que se fueron desarrollando las diferentes actividades del semillero, se realizó un seguimiento en el desarrollo y progreso de las habilidades científicas de las y los estudiantes, asimismo, de la incidencia de estas en la construcción de anteproyectos de investigación

Por lo que, la investigación tuvo las siguientes tres fases metodológicas:

Fase 1: Concepciones de un semillero de investigación

Esta fase consistió en una convocatoria en la cual se invitó a las y los maestros en formación a participar en las actividades del semillero de investigación, para ello se construyó un flyer que contenía el título, una descripción concreta del semillero, el objetivo, las habilidades científicas a desarrollar y la población objetivo. Además, se construyó un acta de compromiso con el objetivo y la autorización del análisis de los anteproyectos de investigación para el

grado de los y las maestras en formación, con una reflexión de la relación con lo aprendido con la pertinencia y el significado que se le da con su formación docente.

Asimismo, se planteó una sesión donde se realizó la indagación de las concepciones y nociones de un semillero de investigación, pensamiento científico e investigación, a partir de una aplicación generadora de wordclouds como mentimeter, dirigida para las y los maestros en formación del tercer ciclo de PFC de la ENSDMM. Así mismo, se realizó un sondeo acerca de las proyecciones, dudas e intereses en relación con los temas a abordar en el semillero de investigación

Sesión	Tiempo	Objetivo	Metodología	Resultados esperados
1	30 min	Indagar las nociones de semillero de investigación, pensamiento científico, investigación, entre otros	Con el aplicativo Mentimeter, relacionar con una palabra o tres palabras cada uno de los siguientes conceptos: Semillero de investigación, pensamiento científico e investigación. Seguido de una socialización de lo evidenciado, para dar inicio de un debate de lo hallado	Ideas previas de las y los estudiantes acerca de estos conceptos mencionados en unos Wordclouds

Tabla 2. Sesión indagación de ideas previas

Fase 2: Constitución del semillero de investigación

En esta fase se desarrollaron las sesiones para el acercamiento y la vinculación de los y las estudiantes de PFC con el semillero de investigación “Pensamiento científico e infancias”, se realizaron 6 sesiones para la introducción y la realización de actividades en el marco del semillero, en el anexo 4 y 5 se encuentran unos ejemplos de las planificaciones realizadas. Además, se proyectó conectar las dinámicas desarrolladas con las prácticas educativas que realizaban los y las maestras en formación.

Sesión	Tiempo	Objetivo	Metodología	Resultados esperados
2	1 hora y 30 minutos	Aproximar a las y los estudiantes al pensamiento científico, a partir de un ejercicio de descripción de	Recorrido breve con la colección viva del Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional. Seguido, realizar un dibujo y una	Dibujo con la descripción del organismo

		artrópodos de la colección viva del Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional	descripción del artrópodo que haya sido más interesante para cada un@	
3	4 horas	Explorar, experimentar e interactuar con diferentes objetos de observación , utilizando diversos ángulos para desarrollar las habilidades de identificación, registro de datos y descripción, fortaleciendo la habilidad para captar detalles desde perspectivas diversas y el trabajo en equipo	Taller de observación a partir de la construcción en grupo de obturadores, con los que realizar diferentes ejercicios de observación desde diferentes perspectivas y ángulos, y así describir lo observado identificando las diferencias y similitudes entre las distintas tomas. Finalmente, organizar el trabajo realizado en una presentación de Canva con la reflexión del ejercicio y 1 pregunta que surja del taller realizado, que invite a la investigación	Presentación en canva con el trabajo realizado por cada grupo, con su respectiva reflexión acerca del ejercicio de observación
4	4 horas	Fortalecer la habilidad de registro de datos escrito, gráfico y sonoro, a partir del reconocimiento y la toma de datos sistemática de los diferentes elementos que hay en una parcela delimitada	Taller registro de datos a partir de la delimitación de una parcela en la que se registran los diferentes elementos observados en ella, así como el registro de las características de un organismo escogido. Se realiza un ejercicio de registro gráfico de la parcela con su descripción general y un cuadro de análisis de esta, así como, un registro gráfico del organismo con su cuadro de análisis específico y una descripción con búsqueda de fuentes. Finalmente, organizar la información encontrada en una lotería y realizar una discusión en torno de la reflexión del taller	Cuadros de análisis, representaciones gráficas, lotería de lo registrado en el taller

5	2 horas	Desarrollar habilidades en el análisis de datos para identificar, explorar y relacionar elementos, condiciones y procesos que hay en la construcción de un terrario	A partir de la construcción de un terrario realizar un análisis de las condiciones que presenta hacer esto. Además, realizar una indagación que fundamente, fortalezca o refute las afirmaciones construidas en el anterior momento	Diagrama de los elementos, condiciones y procesos del terrario construido, así como una complejización de lo evidenciado con fuentes de información para corroborar o refutar lo identificado
6	2 horas	Desarrollar habilidades de experimentación y formulación de hipótesis a partir de la formulación de una metodología para la construcción de la torre lo más alta y resistente posible	Por grupos organizarse para construir la torre más alta y resistente posible, partiendo de los mismos materiales como: cinta, vasos, palillos, papel craft y hojas de papel. Deben establecer una metodología para la construcción de esta, después de construir las torres cada grupo formulará la hipótesis de cual torre va a ser la ganadora con su respectiva justificación. Seguido, se corrobora cuál es la más resistente para validar o refutar las hipótesis planteadas	La metodología para la construcción de la torre con la hipótesis formulada y su comprobación con su respectiva justificación
7	2 horas	Construir y formular preguntas de investigación a partir de la problematización de elementos y dinámicas de la ENSDMM observadas, identificadas y representadas en una cartografía colectiva	Por grupos observar uno de los siguientes diferentes escenarios de manera separada: Salones de bachillerato, jardín, canchas, zonas verdes traseras junto a la huerta, biblioteca, cafetería y salones de PFC. De cada uno de los espacios identificar elementos y problemáticas que inciden en los procesos de enseñanza-aprendizaje y a partir de estos, formular una posible pregunta	Cartografía con los elementos y dinámicas identificadas de la escuela y la posible pregunta de investigación junto a la explicación de cómo llegaron a formular la pregunta

			investigable	
--	--	--	--------------	--

Tabla 3. Sesiones del desarrollo del semillero de investigación “Pensamiento científico e infancias”

Fase 3: Socialización de anteproyectos

En esta fase se realizó una sesión de divulgación de los anteproyectos de grado de las y los estudiantes de PFC III de la ENSDMM, y de esa manera, se relacionó las habilidades científicas desarrolladas en la anterior fase con la construcción de proyectos de investigación para la formación docente en el marco del semillero de investigación “Pensamiento científico e infancias”. En ese sentido, evidenciar y analizar la relación y la pertinencia del desarrollo del pensamiento científico en el marco de una escuela normal superior.

Sesión	Tiempo	Objetivo	Metodología	Resultados esperados
8-9	2 horas	Socializar de manera concreta los avances de carácter de trabajo de campo en una presentación de máximo 10 minutos, con el fin de recibir retroalimentación constructiva, fortalecer el trabajo colaborativo y afianzar las propuestas	Por grupos presentar el trabajo realizado en torno a los proyectos de investigación planteados en el marco del semillero de investigación, donde se realizará una grabación de este momento	Presentaciones
		Dar cierre		

Tabla 4. Sesiones de socialización de anteproyectos de investigación

Resultados y análisis

Convocatoria con el flyer

A través de la construcción de un flyer (Ver anexo 1) y la divulgación de este por medios digitales en los grupos de WhatsApp y redes de la escuela, fueron convocados las y los estudiantes a participar en el semillero de investigación “Pensamiento científico e infancias”, en el cual el grupo del semillero dio inicio al firmar el acta de compromiso, esta contenía los objetivos a desarrollar del semillero y un plan de trabajo general a desarrollar. Asimismo, se constituyó por el grupo de PFC III debido a la disponibilidad de espacios para realizar las sesiones, por lo que el trabajo realizado en el marco del semillero se desarrolló en el horario académico regular de este grupo mientras que se consolidaba el espacio y el tiempo para desarrollar las actividades del semillero de investigación de manera extracurricular, sin embargo, se tiene una proyección de aumentar el alcance del semillero para que tenga mayor

participación de varios agentes, como décimo, undécimo y PFC, ya que estos grupos realizan las prácticas educativas desde el marco del desarrollo pedagógico de la ENSMM.

Reconocimiento del grupo de semillero

El grupo se conformó por 18 estudiantes entre los 18 a 50 años, la mayoría estaban organizados por grupos para la realización de las prácticas educativas, en las que desde la experiencia llevada a cabo en los diferentes espacios de práctica, se disponían en problematizar como objeto de estudio las prácticas evaluativas en los procesos educativos de las dinámicas de enseñanza-aprendizaje con la infancia. Estos estudiantes conformaban el tercer ciclo de PFC, en ese sentido, estaban en el proceso inicial de la construcción de un anteproyecto, además, que realizaban su práctica docente, por tanto observaban importante desarrollar habilidades científicas desde un pensamiento científico, ya que les propiciaría elementos para la construcción, planeación y desarrollo de un proyecto de investigación, así como ideas, estrategias y métodos para usar en las implementaciones con las y los niños, donde está la recolección de datos y resultados que podrían sistematizar.

Este grupo de PFC estaba en desarrollo del proceso de la práctica en diferentes instituciones educativas como la sede B y el jardín de la ENSDMM, el Colegio República Bolivariana de Venezuela y el Colegio Guillermo León Valencia, orientada para principalmente niños y niñas de cursos de primero a quinto, con algunas excepciones con población menor o mayor teniendo en cuenta padres y madres de familia, así como, con particularidades como necesidades educativas especiales. Además, se planteaban las intervenciones desde la modalidad de taller a partir del modelo de aprender haciendo, con una perspectiva teórico-práctica con el juego.

- **Fase 1: Indagación conceptos previos**

Para esta fase se realizó una sesión, en la cual se desarrolló un cuestionario en mentimeter para indagar los conceptos previos de las y los estudiantes acerca de los conceptos fundamentales que orientan el semillero de investigación “Pensamiento científico e infancias”, el cual arrojó los siguientes resultados (Ver Anexo 3), cada estudiante al resolver la pregunta entre una a tres palabras, se iban subiendo las respuestas a una Wordcloud que iban construyendo colectivamente con sus ideas. Al realizar la cuestión acerca de Investigación, Semillero de investigación y Pensamiento científico, se dieron las siguientes figuras:

¿Qué es la investigación?



Figura 1. Wordcloud acerca la investigación con las ideas previas de los y las estudiantes

¿Qué es un semillero de investigación?

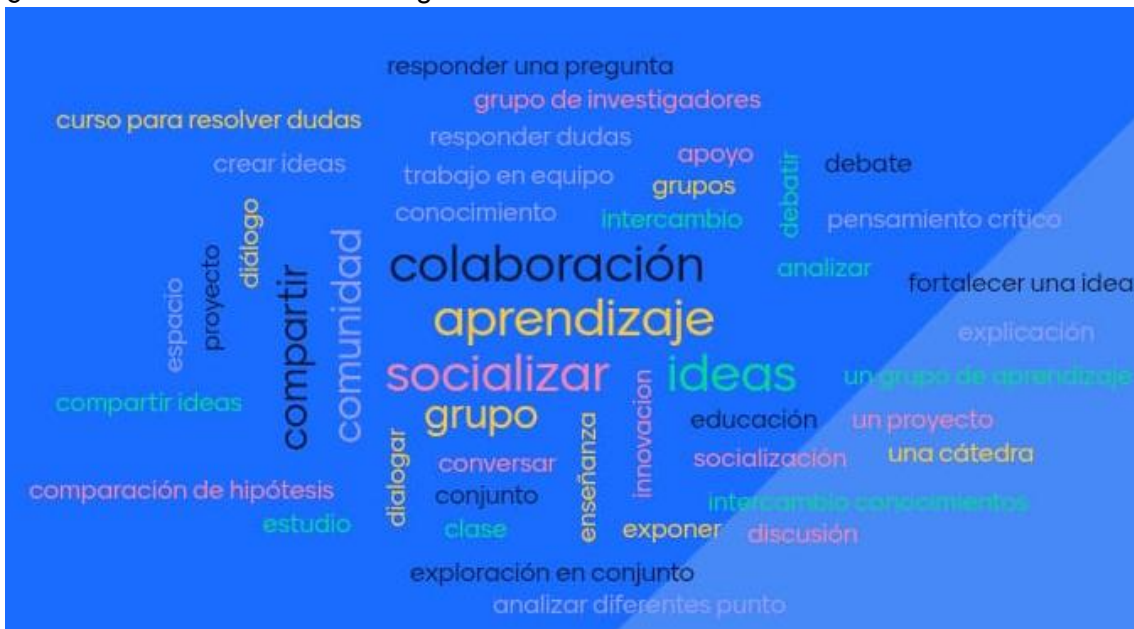


Figura 2. Wordcloud acerca de semillero de investigación con las ideas previas de los y las estudiantes

¿Qué es pensamiento científico?



Figura 3. Wordcloud acerca el pensamiento científico con las ideas previas de los y las estudiantes

Según lo anterior, como se muestra en la tabla 4, las palabras claves que surgieron de las ideas previas de las y los estudiantes sobre Investigación, Semillero de Investigación y Pensamiento Científico fueron las siguientes:

Sesión 1: Indagación de ideas previas	
Conceptos	Palabras repetidas
Investigación	Curiosidad 4 Indagar 5 Observación y analizar 3
Semillero de investigación	Aprendizaje 3 Colaboración 3 Ideas 3 Socializar 4
Pensamiento científico	Análisis 9 Analizar 3 Razonamiento 3

Tabla 5. Palabras claves de la indagación de ideas previas

Como se muestra en la tabla, frente a la primera categoría, las y los estudiantes posicionan la investigación en elementos y procesos como la indagación y la curiosidad, de igual manera, en la discusión llevada a cabo en el espacio se identificó que ubican la investigación para “profundizar más allá” (E1), esto aunque esté en la dinámica investigativa es una perspectiva superficial, que no contempla la característica problematizadora de la investigación, así que el semillero de investigación “Pensamiento Científico e Infancias” al posibilitar el desarrollo de habilidades científicas, fomenta la formación de maestras y maestros investigadores que tengan elementos para complejizar las prácticas educativas y su sistematización.

En perspectiva de lo anterior, surge como una posibilidad desarrollar la relación entre la investigación y la práctica educativa llevada a cabo por los participantes del semillero en sus respectivas instituciones, ya que, “el docente debe asumir su papel protagónico en la transformación del sistema educativo; para eso, se requiere de un futuro docente que rompa con la concepción de una simple transmisión del saber y que participe activamente en la investigación de su propia práctica y en la resolución de los problemas que le plantea su entorno social” (Bondarenko, 2009, p.255).

Así como lo complementa Mejía (2019), que postula que enseñar exige investigar, ya que no hay enseñanza sin investigación ni investigación sin enseñanza, donde la indagación, la búsqueda y la investigación forman parte de la naturaleza de la práctica docente, configurando su quehacer. Por lo que, el semillero de investigación se posiciona como un potencial para la formación de maestras y maestros investigadores. Asimismo, Díaz (2006), añade que,

El docente desde el deber ser de su actuación profesional, como mediador y formador, debe reflexionar sobre su práctica pedagógica para mejorarla y/o fortalecerla y desde esa instancia elaborar nuevos conocimientos, pues en su ejercicio profesional continuará enseñando y construyendo saberes al enfrentarse a situaciones particulares del aula, laboratorios u otros escenarios de mediación, donde convergen símbolos y significados en torno a un currículo oficial y uno oculto. (p.89)

Además, se observa que las y los estudiantes relacionan la investigación con las habilidades científicas como la observación y el análisis, las cuales son unos de los procesos claves que constituyen el pensamiento científico. En ese sentido, se identificó el potencial de profundizar en esta noción en las sesiones de desarrollo del semillero de investigación, para así desarrollar el pensamiento científico y así aportar elementos investigativos para su formación docente.

Por otro lado, reconocen que un semillero de investigación es un espacio de socialización y colaboración, en donde se posibilita el aprendizaje y el flujo de ideas de manera colectiva, así como, que configura un “método de investigación” (E1) y un “proceso extracurricular” (E2). Por lo tanto, se planteó profundizar en estas nociones a partir de los diferentes encuentros en el marco del semillero, ya que, según García (2005), los semilleros de investigación son grupos autogestionados y autónomos que contemplan la formación en investigación, teniendo en cuenta que, tienen algunos pilares fundamentales como la fundamentación y discusión epistemológica en investigación, el planteamiento y ejecución de propuestas de investigación y el trabajo como red. De igual manera, con el sentido de conectar las dinámicas con las prácticas educativas de los y las maestras en formación, Díaz (2006) agrega que,

La única manera de aprender a investigar es investigando. El docente debe asumir este proceso intelectual de manera solidaria y compartida. En esa dirección debe conformar y/o participar en núcleos o grupos de investigación en su institución educativa y promover movimientos pedagógicos, círculos de estudio, centros de discusión donde se pueda discutir, analizar, reflexionar y presentar los resultados de las investigaciones y sus aplicaciones. (pp.89-90)

Por otro lado, se evidenció una tendencia de relacionar el pensamiento científico con el proceso de analizar, lo conciben desde “las habilidades investigativas” (E3), un “enfoque teórico-práctico” (E4), por el cual se “cultiva información y se realiza un ejercicio de proyección y preparación” (E5 y E6). En ese sentido, se evidencian ideas contundentes y potenciales para el desarrollo del pensamiento científico en el marco del semillero de investigación “Pensamiento científico e infancias”. Donde, según Figueroa et al (2020), contar con docentes competentes, capaces de desarrollar propuestas educativas que contemplen la enseñanza de las ciencias, tanto en el plano personal y social, es indispensable para el desarrollo científico del país, siendo la Formación Inicial Docente (FID) un aspecto fundamental en este proceso. Desde esta perspectiva, la FID se reconoce como esencial para asegurar una educación científica de calidad en las escuelas

- **Fase 2: Constitución del semillero, desarrollo de habilidades científicas**

Esta fase fue constituida a partir del desarrollo de 6 sesiones de intervención, en las cuales se desarrollaron las siguientes habilidades científicas: Observación; Descripción; Registro de datos; Experimentación y Formulación de hipótesis; Análisis; y Formulación de preguntas investigativas. Estas tenían la intención de aproximar a las y los estudiantes al pensamiento científico, y de esa manera, desarrollar el ámbito investigativo y relacionarlo con sus prácticas educativas

Sesión 2: Observación y descripción

En esta primera sesión se pretendía desarrollar las habilidades científicas de la observación y la descripción. Siendo este el primer acercamiento a las actividades del semillero, se planteó la actividad para que fuera llamativa y atractiva para incentivar a los y las estudiantes no solo a permanecer al semillero, también para atraer a más estudiantes que pudieran estar interesados. A partir del desarrollo de la sesión se entregó como producto del encuentro unas hojas en las que estaba un ejercicio de descripción a partir de la observación realizada a una muestra viva de artrópodos de la colección viva del Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional

El desarrollo de las habilidades científicas de observación y descripción es crucial en el proceso de formación del pensamiento científico, especialmente en el contexto del semillero de investigación, donde los estudiantes estaban formándose en el ámbito investigativo. Estas habilidades se encuentran directamente relacionadas con la capacidad de los estudiantes para realizar un análisis más profundo y estructurado de los fenómenos educativos, sociales, científicos, entre otros.

Observación

En el primer momento, las y los estudiantes observaron a 4 artrópodos distintos, donde pudieron visualizarlos de cerca, tocarlos y olfatearlos, surgieron diferentes sentires ya que hubo unas pocas personas que reaccionaron con asco, desagrado o miedo a varios organismos, principalmente la cucaracha de Madagascar, mientras que otras personas

recibían con curiosidad o asombro la experiencia de estar en contacto con estos organismos, además, estaban atentos a los datos que escuchaban acerca de esos artrópodos. Por lo que, se evidenció que en su proceso de observación ciertamente usaban los diferentes sentidos para reaccionar y aprender acerca de esos organismos.

Se evidenció que a pesar de observar con curiosidad los organismos, no buscaban ir más allá de lo evidente a primera vista y lo que se mencionó de las características generales de estos. Teniendo en cuenta que, la observación es la base de todo el proceso científico. Según Carla P. Zembal-Saul (2010), la observación en la ciencia no es un proceso pasivo, sino una actividad activa que involucra tanto la captación de datos como su interpretación y evaluación. Para que los estudiantes avancen más allá de una observación superficial, deben desarrollar una capacidad crítica que les permita no solo ver lo que está frente a ellos, sino cuestionarlo, analizarlo y buscar conexiones.

La observación descriptiva implica registrar lo que se ve, pero no necesariamente entender el por qué o cómo de los fenómenos observados. El pensamiento científico requiere una actitud crítica y curiosa que impulse a los estudiantes a formular preguntas más complejas, a formular hipótesis y a hacer predicciones. Si se carece de estrategias de indagación, como la capacidad de generar preguntas y pensar en posibles explicaciones, se limitará el desarrollo del pensamiento científico.

Como señala John Dewey (1933), la observación científica está intrínsecamente vinculada a la curiosidad y a la pregunta. El desarrollo de habilidades de observación más profundas, según Dewey, requiere de una actitud activa de exploración y de interrogación del entorno, lo cual no se logra solo con una mirada superficial. Es decir, la observación se convierte en el primer paso para la formulación de preguntas científicas, que es una manifestación clara del pensamiento científico.

Además, la observación científica es mucho más que una simple actividad de mirar o notar algo. Como Zembal-Saul (2010) explica, la observación en el campo científico es un proceso activo y reflexivo que involucra no solo captar datos a través de los sentidos, sino interpretarlos, organizarlos y formular preguntas a partir de lo observado. En los semilleros de investigación, los estudiantes deben aprender a ver más allá de lo evidente y a cuestionar el fenómeno que tienen frente a ellos

Descripción

En el nivel descriptivo, los y las estudiantes escogieron el artrópodo que más les gustó para realizar una descripción de este mismo a partir de las observaciones que realizaron en el anterior momento. Se evidenciaron descripciones superficiales debido a las observaciones realizadas en el anterior momento, sin tener todos los datos presentados y observados, observando la relación que hay entre estas habilidades científicas, por ende, se reconoció la necesidad de ampliar y complejizar la observación para que no solo incide en la habilidad descriptiva, también las siguientes a desarrollar en el marco del semillero de investigación.

La descripción también juega un papel clave en la construcción del pensamiento científico. Vygotsky (1978), en su teoría socio-cultural, resalta la importancia del lenguaje y las descripciones verbales como herramientas cognitivas en el proceso de pensamiento. En el

semillero de investigación, si los estudiantes describen de manera anecdótica lo que sucedió sin profundizar en los detalles ni en las implicaciones, no se evidencia la conexión de esas observaciones que realizaron con teorías o principios más amplios.

Esto se observó como un obstáculo en el desarrollo del pensamiento científico, por lo que, se requirió que los estudiantes aprendieran a hacer descripciones detalladas, precisas y sistemáticas. David Ausubel (1963) sostiene que la descripción científica debe ser clara y estar estructurada de manera lógica, ayudando a los estudiantes a establecer un puente entre lo que observan y el conocimiento existente. En lugar de meras anécdotas, las descripciones deben proporcionar un registro detallado de las observaciones y abrir espacio para la formulación de hipótesis.

El nivel anecdótico de la descripción en los estudiantes, es un reflejo de un proceso cognitivo preliminar. Según Marzano (2007), los estudiantes deben ser guiados a través de un proceso de estructuración de sus descripciones, de tal manera que estas no solo sean narrativas, sino que también incluyan un análisis de las causas, relaciones e implicaciones de lo observado.

A medida que los estudiantes aprenden a ser más precisos y estructurados en sus descripciones, van internalizando una forma de pensar más organizada y lógica. En este sentido, Bruner (1966) sostiene que las descripciones detalladas y sistemáticas permiten a los estudiantes realizar un paso crucial en la cognición científica: la capacidad de organizar la información de manera coherente y que sea comprensible para otros.

Por lo consiguiente, la interacción entre observación y descripción es crucial para el desarrollo del pensamiento científico. Bruner (1966) describe que, en el proceso de aprendizaje, los y las estudiantes pasan de una etapa en la que simplemente recogen información (observación) a una etapa en la que organizan esa información de manera coherente (descripción), y finalmente a una etapa en la que esa información es utilizada para formular teorías y modelos.

Además, Marzano (2007) sugiere que, para avanzar en el pensamiento científico, los estudiantes deben aprender a hacer conexiones entre lo que observan y lo que conocen, a través de un proceso de indagación guiada. La descripción estructurada no solo se limita a relatar lo que se ha observado, sino que debe estar dirigida por preguntas.

En el caso del semillero de investigación, los estudiantes fueron guiados para que sus observaciones y descripciones se volvieran procesos de análisis y no ejercicios descriptivos o anecdóticos. Por esto, se propuso desde el espacio del semillero a aprender a observar de manera más rigurosa, considerar variables adicionales, y desarrollar una descripción que no solo recupere lo que pasó, sino que también conecte, interprete y comunique esos hechos con conceptos previos y construidos.

Sesión 2: Observación y descripción		
Categorías	Evidencias	Estado

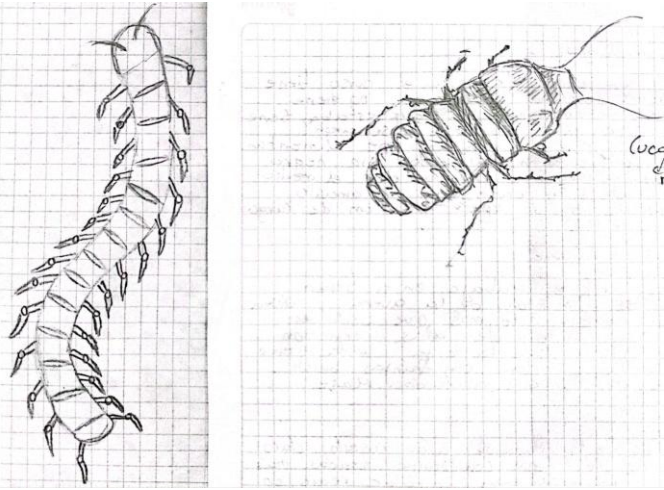
<p>Observación</p>	 <table border="1" data-bbox="427 705 1093 963"> <thead> <tr> <th>Nombre del Organismo</th> <th>¿Cuántos segmentos del cuerpo tiene?</th> <th>¿Cuántos ojos tiene?</th> <th>¿Tiene alas? ¿cuántas?</th> <th>¿de qué tamaño tiene?</th> <th>colores</th> <th>ubicación</th> <th>Alimentación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cucaracha de Madagascar</td> <td>6</td> <td>2</td> <td>NO</td> <td>10 cm a 6 cm</td> <td>negro y café</td> <td>Madagascar</td> <td>Materia orgánica en descomposición</td> </tr> <tr> <td>Escarabajo</td> <td>6</td> <td>2</td> <td>SI, pero no vuelan</td> <td>3 cm</td> <td>negro y rojo</td> <td>Coltiva Avenca</td> <td>Avenca</td> </tr> <tr> <td>Milpiga</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>NO</td> <td>7 cm</td> <td>café</td> <td>bosque Andino</td> <td>Materia orgánica en descomposición</td> </tr> <tr> <td>Tarantula del café</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>NO</td> <td>10 cm</td> <td>café y negro</td> <td>café</td> <td>carne muerta</td> </tr> </tbody> </table>	Nombre del Organismo	¿Cuántos segmentos del cuerpo tiene?	¿Cuántos ojos tiene?	¿Tiene alas? ¿cuántas?	¿de qué tamaño tiene?	colores	ubicación	Alimentación	Cucaracha de Madagascar	6	2	NO	10 cm a 6 cm	negro y café	Madagascar	Materia orgánica en descomposición	Escarabajo	6	2	SI, pero no vuelan	3 cm	negro y rojo	Coltiva Avenca	Avenca	Milpiga	1	2	NO	7 cm	café	bosque Andino	Materia orgánica en descomposición	Tarantula del café	8	8	NO	10 cm	café y negro	café	carne muerta	<p>Nivel general, la mayoría de estudiantes solo quedan con los datos que se visualizan fácilmente y con los datos más relevantes que el maestro en formación menciona acerca de los artrópodos, es una observación superficial</p>
Nombre del Organismo	¿Cuántos segmentos del cuerpo tiene?	¿Cuántos ojos tiene?	¿Tiene alas? ¿cuántas?	¿de qué tamaño tiene?	colores	ubicación	Alimentación																																			
Cucaracha de Madagascar	6	2	NO	10 cm a 6 cm	negro y café	Madagascar	Materia orgánica en descomposición																																			
Escarabajo	6	2	SI, pero no vuelan	3 cm	negro y rojo	Coltiva Avenca	Avenca																																			
Milpiga	1	2	NO	7 cm	café	bosque Andino	Materia orgánica en descomposición																																			
Tarantula del café	8	8	NO	10 cm	café y negro	café	carne muerta																																			
<p>Descripción</p>	<p>Cucaracha de Madagascar</p> <p>Se encuentran en el campo de fútbol, al lado de los árboles. Se les toma fotos desde diferentes ángulos y con distintos obturadores. Se les toma fotos desde el macro y lo micro, les permiten a los y las maestras en formación observar con mayor detalles elementos, dinámicas y escenarios de la escuela, además que, las descripciones se complejizaron en relación con la anterior sesión, donde reconocieron varias características y diferentes niveles de observación</p> <p>Escarabajo de la avenca</p> <p>Se le toma fotos desde el macro y lo micro, les permiten a los y las maestras en formación observar con mayor detalles elementos, dinámicas y escenarios de la escuela, además que, las descripciones se complejizaron en relación con la anterior sesión, donde reconocieron varias características y diferentes niveles de observación</p> <p>Milpiga</p> <p>Se le toma fotos desde el macro y lo micro, les permiten a los y las maestras en formación observar con mayor detalles elementos, dinámicas y escenarios de la escuela, además que, las descripciones se complejizaron en relación con la anterior sesión, donde reconocieron varias características y diferentes niveles de observación</p> <p>Tarantula del café</p> <p>Se le toma fotos desde el macro y lo micro, les permiten a los y las maestras en formación observar con mayor detalles elementos, dinámicas y escenarios de la escuela, además que, las descripciones se complejizaron en relación con la anterior sesión, donde reconocieron varias características y diferentes niveles de observación</p>	<p>Nivel anecdótico, pues solo describen lo que paso y se mencionó, sin ir más allá del suceso</p>																																								

Tabla 6. Resultados de la sesión 2: Descripción y Observación

Sesión 3: Observación y descripción

En esta sesión las y los estudiantes se organizaron en grupos de 3, cada grupo seleccionó elementos o escenarios a los cuales les tomaron fotos desde diferentes ángulos y con distintos obturadores. En el ejercicio se evidenció como el reto de observar elementos desde lo macro a lo micro, les permitió a los y las maestras en formación observar con mayor detalles elementos, dinámicas y escenarios de la escuela, además que, las descripciones se complejizaron en relación con la anterior sesión, donde reconocieron varias características y diferentes niveles de observación

El ejercicio de observación permite que los estudiantes desarrollen sus habilidades cognitivas al enfocarse en los detalles específicos de los fenómenos. Este proceso es fundamental en la ciencia, ya que sin observación no se puede recopilar datos, lo que impide la formulación

de hipótesis o teorías. En el contexto del pensamiento científico, la observación es la primera etapa para que los estudiantes comiencen a identificar patrones, regularidades y relaciones causales en los fenómenos.

Teniendo en cuenta lo anterior, Carretero (2004) sostiene que la observación es el primer paso del método científico y, por tanto, una habilidad que requiere desarrollo y refinamiento. También, Driver et al. (1996) agregan que, la observación no solo implica ver, sino mirar con intención crítica, y requiere del uso de diversos sentidos, así como de una conciencia metacognitiva sobre lo que se observa y cómo se observa. En este sentido, los y las estudiantes al reconocer diferentes niveles de observación —desde lo macro hasta lo micro— y al ampliar la percepción más allá de la visión, demuestran un avance hacia una observación científica compleja, como lo plantea Harlen (2001) al señalar que observar científicamente implica seleccionar, enfocar y comparar fenómenos con un objetivo determinado.

Al llegar a un nivel descriptivo en los niveles de observación, los estudiantes desarrollan una capacidad crítica para identificar las características visibles de los fenómenos. Este nivel es esencial para avanzar hacia una comprensión más profunda, donde pueden clasificar, comparar y analizar fenómenos con base en sus propiedades observables.

Al ser capaces de observar y describir fenómenos, los estudiantes dan el primer paso para desarrollar un pensamiento más analítico. Aunque la observación descriptiva se centra en lo que se ve o se experimenta, es el punto de partida para formular preguntas científicas y explorar más allá de lo evidente. La capacidad de describir detalladamente permite que los estudiantes construyan un marco de referencia para futuras investigaciones.

Por otra parte, la descripción científica es clave para organizar, socializar y sistematizar lo observado. Según Zabala (1999), describir implica representar la realidad con un lenguaje objetivo, claro y preciso, y en el ámbito científico, esto conlleva clasificar, medir y caracterizar fenómenos. En el caso del semillero, el hecho de que los maestros en formación utilicen medidas para diferenciar niveles de observación y reconozcan múltiples características del fenómeno sugiere una evolución hacia una descripción científica rigurosa, que sirve como base para construir explicaciones fundamentadas.

Por otra parte, Lederman (2007) indica que, el pensamiento científico se desarrolla en la medida en que los sujetos pueden convertir observaciones en datos significativos a través de procesos de descripción y categorización. Así, la descripción no es un fin en sí misma, sino una mediación entre la experiencia empírica y la generación de hipótesis o modelos.

Además, la observación cuidadosa y detallada activa la curiosidad de los y las estudiantes, al identificar patrones o características particulares en los fenómenos, surgen nuevas preguntas que impulsan la investigación. Esto desarrolla la capacidad crítica para analizar no solo lo que se observa, sino también para cuestionar y profundizar en las razones detrás de esos fenómenos.

El pensamiento científico se caracteriza por la capacidad de razonar de manera lógica, formular preguntas investigables, diseñar estrategias para responderlas, y comunicar resultados con base en evidencias (Osborne, 2010). Las habilidades de observación y

descripción desarrolladas por los maestros en formación en el semillero permiten sentar las bases para este tipo de razonamiento.

El ejercicio de observación de los estudiantes, cuando se lleva al nivel descriptivo, es un primer paso fundamental en el desarrollo del pensamiento científico. Les permite adquirir las habilidades necesarias para identificar, clasificar y analizar fenómenos de manera objetiva. Este proceso no solo desarrolla su capacidad de observación, sino que también refuerza otras habilidades clave como el razonamiento crítico, la formulación de hipótesis y la reflexión sobre el proceso. En última instancia, este tipo de observación contribuye a que los y las estudiantes adopten un enfoque más analítico y científico para abordar problemas, lo que les prepara para investigaciones más profundas y para la creación de nuevos conocimientos, ya que se evidencio que las y los maestros en formación lograron identificar más elementos y dinámicas al realizar una observación más detallada, por lo que se posibilita explorar ideas y problematizar de una manera más compleja al contemplar varios elementos que estén relacionados con un objeto de estudio de interés.

Sesión 3: Observación y descripción		
Categorías	Evidencias	Estado
Observación	<p>Descripción</p> <p>En la imagen, se pueden ver a los niños jugando al fondo mientras sus padres atienden una reunión. El parque es muy llamativo, al igual que el piso, que presenta colores vibrantes y un ambiente agradable para los niños y el entorno en el que se encuentran.</p> 	Con mayor detalle, pues reconocen que hay diferentes niveles de observación, desde lo macro a lo micro, además, relacionan el ejercicio de observar con más sentidos que solo la visión
Descripción	 <p>Descripción</p> <p>Podemos evidenciar que los niños se están moviendo y jugando, mientras algunos practicantes están reunidos. En la imagen, se observa un piso llamativo con una rayuela, y un padre de familia atendiendo una llamada.</p> <p><i>Que diferencia hay de una imagen a la</i></p> <p>Descripción</p> <p>Se logra evidenciar a un niño intentando subir al columpio, mostrando su esfuerzo y entusiasmo mientras se aferra a las cuerdas. En la imagen, también se puede apreciar una parte de la resbaladilla, que destaca por su superficie brillante y suave. Además, se observa el diseño del piso, que presenta colores vibrantes y patrones que añaden un toque divertido al entorno. Todo esto crea un ambiente dinámico y alegre, ideal para que los niños disfruten y jueguen.</p> 	Nivel descriptivo, pues reconocen varias características del fenómeno o lugar y se utilizan medidas para diferenciar los niveles de observación

PFC III

TALLER MIRADAS PROFUNDAS

MAESTRAS EN FORMACIÓN:

- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]

1. Qué observaron y cómo observar?

Logramos observar diversos elementos desde distintas perspectivas utilizando obturadores de diferentes tamaños. Observamos una planta, una rampa y niños jugando en un columpio. Capturamos el contexto desde varios ángulos, lo que nos permitió analizarlo tanto desde una mirada macro como micro. Consideramos las profundidades y matices de colores, donde los protagonistas son los elementos mencionados. En el tercer piso, en el pasillo, hay una ventana y en el suelo se encuentran flechas verdes y amarillas que indican el camino a seguir. También observamos una hermosa planta en una maceta amarilla, cuyas hojas presentan diferentes tonalidades de verde. Un elemento adicional es un piso mojado junto a una rampa, donde se destaca una luz brillante que resalta el ambiente. En el área donde juegan los niños, notamos a un niño en particular intentando subir al columpio, mostrando su esfuerzo y entusiasmo.

2. ¿Qué lugar escogieron y por qué?

- **Primer lugar:** Elegimos el tercer piso para capturar la normalidad desde diferentes perspectivas. Nos llamó la atención una planta en una maceta amarilla, que recibía gotas de lluvia, posiblemente de una gotera.
- **Segundo lugar:** Seleccionamos la rampa, un lugar transitado donde el protagonista es un piso mojado que resalta una luz brillante, junto a bellas flores amarillas y rojas que embellecen el ambiente.
- **Tercer lugar:** Como maestras en formación, sentimos una conexión especial con la enseñanza de los niños. Por ello, decidimos capturar la esencia de niños jugando en un parque lleno de colores alegres, reflejando su alegría y entusiasmo.

3. Qué encontraron?

- **Primer lugar:** En el trayecto del tercer piso, encontramos una hermosa planta que recibía agua de la lluvia, con gotas deslizándose por sus hojas. Observamos que la planta había sido movida de su lugar habitual, lo cual creemos que fue intencional, posiblemente para obstruir la gotera y aprovechar el agua.
- **Segundo lugar:** Descubrimos una rampa con un piso mojado que evidenciaba un contraste de luz, además de flores amarillas y rojas, y un frondoso árbol, junto a columnas amarillas que delimitan la rampa gris.
- **Tercer lugar:** Encontramos niños en el parque mostrando su esfuerzo y entusiasmo al jugar en el columpio, mientras sus padres atendían una reunión cercana. Notamos que el piso vibrante y colorido creaba un ambiente agradable para los niños.

4. ¿Cómo crees que el contexto cambia la percepción que tenemos de las cosas?

Antes estábamos acostumbrados a visualizar la planta fija en una esquina. Sin embargo, al observar que fue movida intencionalmente, comprendemos que hay un propósito más allá de lo que nuestra mente puede captar, ya sea en una perspectiva macro o micro. El contexto influye en nuestra percepción, dependiendo de lo que decidamos destacar en nuestra observación, ya sea desde una perspectiva general o enfocándonos en los detalles.

5. ¿Qué elementos se resaltan o se omiten al cambiar el sujeto de la escena cuando tomas una foto desde diferentes ángulos?

Al cambiar el sujeto de una escena y tomar fotos desde diferentes ángulos, se resaltan o se omiten varios elementos. La perspectiva puede resaltar características específicas como texturas o colores, y un nuevo ángulo puede revelar más del entorno; lo que resulta relevante para interpretar una fotografía.

6. ¿Cómo cambia el sujeto o la escena cuando tomas una foto desde diferentes ángulos?

Al tomar una foto desde diferentes ángulos, tanto el sujeto como la escena pueden transformarse significativamente. Un ángulo bajo puede hacer que el sujeto parezca más grande, mientras que un ángulo alto puede hacerlo ver más pequeño. Además, la perspectiva puede evidenciar emociones, expresiones corporales, y resaltar diferentes tamaños y colores. La posición del sujeto puede transmitir estados de ánimo variados, y también se puede enfatizar la profundidad del espacio y la iluminación.

7. ¿Qué detalles del entorno resaltan la emoción?

8. ¿Qué impacto tiene el ángulo de la foto en la historia que se cuenta?

	<p>PFC III</p> <p>TALLER MIRADAS PROFUNDAS</p> <p>MAESTRAS EN FORMACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • [REDACTED] • [REDACTED] • [REDACTED] <p>1. ¿Cómo lograron colocarse de acuerdo?</p> <p>Cada uno de nosotros compartió sus opiniones sobre los lugares elegidos para las fotos, lo que nos permitió trabajar de manera colaborativa y llegar a un consenso. ✓</p> <p>2. ¿Qué implicó hacer este ejercicio?</p> <p>Este ejercicio implicó un proceso de reflexión conjunta, donde discutimos nuestras observaciones y aprendimos a valorar diferentes perspectivas, fomentando la comunicación y el trabajo en equipo.</p> <p>3. ¿Qué posibilita la observación desde su proceso formativo?</p> <p>La observación permite desarrollar habilidades críticas y analíticas, así como una mayor sensibilidad hacia el entorno. Este proceso formativo enriquece nuestra capacidad para interpretar y comprender situaciones diversas.</p> <p>4. ¿Con base en este ejercicio, qué significa observar en el contexto del aula?</p> <p>Observar en el contexto del aula significa prestar atención a los detalles del entorno educativo, las interacciones entre los estudiantes y el ambiente de aprendizaje, con el fin de mejorar la enseñanza y el aprendizaje.</p> <p>5. ¿Qué preguntas surgen de esta observación que pueden llevar a la indagación?</p> <p>Algunas preguntas que pueden surgir son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo afectan los diferentes espacios del aula el comportamiento de los estudiantes? • ¿Qué elementos del entorno influyen en la motivación y el aprendizaje de los niños? 	
--	--	--

Tabla 7. Resultados de la sesión 3: Descripción y Observación

Sesión 4: Registro de datos

En esta sesión las y los maestros en formación delimitaron en grupos una parcela, y a partir de un cuadro previamente establecido registraron datos de la parcela, así mismo, escogieron un organismo de la parcela para registrar las características específicas de este en otro cuadro. Para esto realizaron un ejercicio de observación y descripción de los elementos visualizados, en relación con las anteriores sesiones, se observó que el nivel de la observación fue más profunda y organizada, identificando elementos detalladamente y corroborando con fuentes de información, así como, la descripción alcanzó un nivel analítico al complejizar los elementos observados y relacionarlos a partir de la teoría buscada.

El desarrollo de habilidades científicas como la observación, el registro de datos y la descripción es esencial para el avance del pensamiento científico. Estos son procesos cognitivos interrelacionados que no solo sirven para captar la realidad, sino que permiten organizar y transformar esa información en conocimiento estructurado.

Este proceso muestra una transición importante de la simple observación descriptiva hacia un análisis más profundo y sofisticado, que está estrechamente relacionado con el desarrollo del pensamiento crítico y científico. La observación descriptiva, que inicialmente se centra en identificar las características visibles de los fenómenos, se transforma en observación analítica cuando los estudiantes van más allá de la simple descripción. Al registrar datos de manera sistemática, los estudiantes empiezan a organizar la información de forma coherente, lo que les permite buscar patrones, correlaciones y tendencias.

La observación profunda es un componente esencial en el método científico. Según Harlen (2001), la observación no se reduce a una simple percepción, sino que implica una atención

detallada y sistemática a los fenómenos, que permite la identificación tanto de generalidades como de particularidades. En este contexto, los estudiantes del semillero que logran una observación profunda y capaz de identificar la diversidad y las características únicas de los fenómenos, están desarrollando habilidades de pensamiento crítico que les permiten hacer preguntas relevantes y buscar información en fuentes diversas para corroborar y enriquecer su comprensión.

Driver et al. (1996) destacan que el desarrollo de habilidades de observación en el contexto educativo debe ir más allá de la simple recogida de datos sensoriales; debe involucrar una reflexión consciente sobre lo observado, lo que promueve una conexión entre los aspectos empíricos y teóricos del conocimiento. Los estudiantes que, además de observar, formularon preguntas y exploraron diversas fuentes para verificar sus hallazgos, no solo observaron con mayor profundidad, sino que empezaron a adoptar una postura científica activa, que se aleja de la simple recepción de información y avanza hacia una indagación sistemática.

Además, en el ejercicio de registro de datos, las y los estudiantes comienzan a reconocer cuáles son las variables más significativas en los fenómenos que están observando. Este nivel analítico les permite identificar no solo qué sucede, sino cómo y por qué ocurre, abriendo la puerta a nuevas preguntas y exploraciones.

El registro sistemático de datos, en sus diversas formas —escrita (tablas), gráfica (dibujos), fotográfica—, es un componente clave en la investigación científica. Zabala (1999) subraya que el registro organizado y meticuloso de los datos es esencial para la construcción del conocimiento científico, ya que permite observar patrones, identificar tendencias y estructurar el análisis de manera rigurosa. En el caso de las y los estudiantes del semillero, el uso de múltiples formatos para registrar los datos refleja una comprensión de la necesidad de organizar la información de manera accesible, evitando la dispersión de la misma y favoreciendo su posterior análisis.

Este registro no solo facilita la toma de decisiones durante el proceso investigativo, sino que también promueve una forma reflexiva de pensar, como lo sugiere Lederman (2007), quien afirma que el uso de registros detallados permite a los estudiantes no solo observar, sino interpretar y contextualizar sus observaciones en un marco teórico más amplio. Al relacionar los diferentes tipos de registros (tablas, gráficos, fotos), los y las maestras en formación logran organizar la información de manera más compleja, lo que les permite abordar los fenómenos desde diferentes perspectivas y generar productos más complejos y completos.

Por otro lado, la habilidad de describir fenómenos de manera analítica, más allá de lo superficial, es un paso fundamental en el desarrollo del pensamiento científico. Según Pozo y Rodrigo (1994), la descripción científica implica no solo listar características, sino también interpretarlas, diferenciarlas y explicar cómo se interrelacionan dentro de un marco de referencia. En el semillero, los y las estudiantes que avanzan hacia una descripción analítica y compleja demostraron una capacidad para relacionar la información obtenida a través de la observación y el registro, identificando las relaciones causales, las características específicas y las variaciones dentro de un fenómeno.

El hecho de que los estudiantes busquen información adicional y hagan preguntas para profundizar en las características de lo observado muestra una transición hacia un

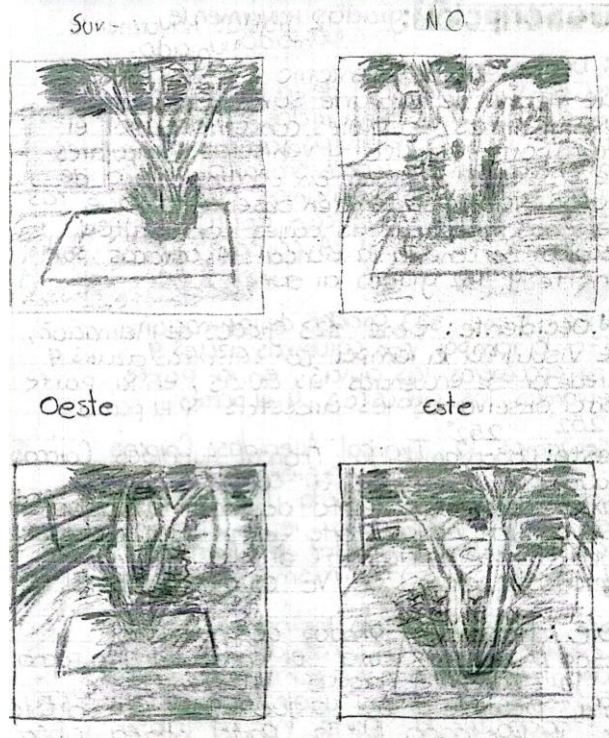
pensamiento reflexivo y autónomo, propio de los científicos. Según Osborne (2010), este proceso de cuestionamiento y búsqueda de información para completar y enriquecer las descripciones es fundamental para desarrollar una comprensión más profunda y crítica de los fenómenos científicos. Además, el registro de datos les ayuda a organizar la información, garantizando que no se omitan detalles importantes y asegurando que las descripciones sean lo más completas posibles.

El registro de datos sistemático y el nivel analítico de observación que los y las estudiantes alcanzan son fundamentales en el desarrollo de su pensamiento científico. Este proceso les permite no solo identificar las características de los fenómenos, sino también comprender los patrones y relaciones subyacentes a esos fenómenos. Además, el análisis les facilita la búsqueda activa de más información y el cuestionamiento continuo de sus observaciones, lo que fomenta un enfoque más riguroso y autónomo en la investigación científica. Este tipo de pensamiento crítico y analítico es esencial para el desarrollo de habilidades científicas y la capacidad de resolver problemas complejos, características que son fundamentales en el pensamiento científico.

Finalmente, los y las estudiantes desarrollaron un material didáctico con el trabajo realizado y los datos registrados, este consistía en una lotería de los organismos evidenciados en la parcela con unas descripciones generales de esto. Esto fue relevante ya que mostró que el trabajo realizado en el marco del semillero de investigación, podía relacionarse directamente con las prácticas educativas en su proceso formativo como docentes, y así fomentar un proceso más significativo.

Sesión 4: Registro de datos		
Categorías	Evidencias	Estado
Observación		Observación más organizada y sólida, además de observar las generalidades e identificar las particularidades de los diferentes fenómenos, preguntan y buscan en fuentes para corroborar la información
Registro de datos		Sistemático, se evidencia un registro escrito (tablas), gráfico (dibujo), fotográfico, los cuales los relacionan y logran sacar un producto con mayor complejidad

Descripción



Descripción:

12 grados altamente ubicado.

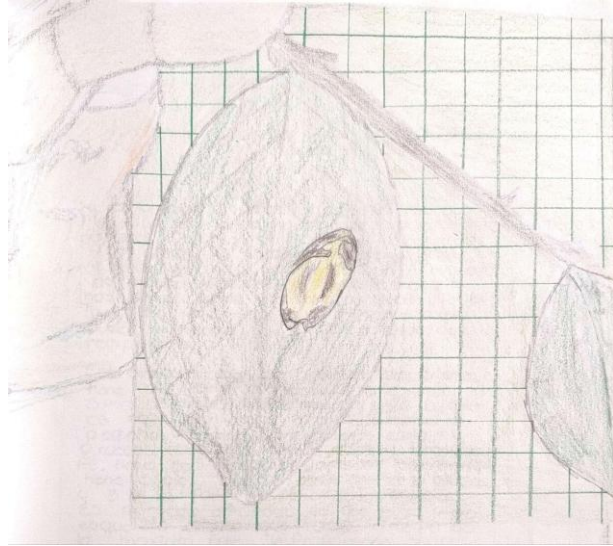
Sur: Desde el entorno de afuera de la parte sur, de la ENSHM visualizamos las calles concurridas por el transporte público y vehículos particulares. Se encuentra también un concesionario de motos Yamaha, también observamos que las personas transitan las calles con actitud descuidada. Se conecta la Franca A. Caracas Sur y norte y 182 grados al sur.

N.occidente: Tiene 323 grados de inclinación, se visualiza la rampa con columnas azules y alrededor se encuentran las aulas, en la parte baja observamos los arbustos y el patio.

Oeste: observamos la Troncal Avenidas Caracas hacia el sur, se ve un concesionario de taxis, desde este punto de vista los árboles cubren la mayor parte de la reja, además visualizamos naturaleza (árboles, de diferentes tamaños y colores) se ve asimismo Terpel.

Este: Tiene 82° grados de inclinación. Desde el exterior está el canal del Río Fucha y la Franca A. Caracas Vía sur y norte, está presente el sol ya que sale por el Este se ve vegetación. De la parte interna observamos los baños del segundo y tercero de la Normal y las columnas azules.

Nivel analítico, puesto que la descripción va más allá de lo superficial, ya que no solo logran detallar diferentes características, también preguntan y buscan mayor información para complejizar la descripción, asimismo, el registro de datos les permite organizar la información para evitar saltarse algún dato en la descripción e identificar posibles datos faltantes



Descripción Mariquita

Nombre Científico: *Coccinella septempunctata*

Dentro de la parcela, hacia el N.O observamos encima de una hoja de color verde del árbol *Cotoneaster franchetii*. La cual mide 4 cm aprox. La *Coccinella septempunctata* es originaria de América del Sur. Al momento de indagar, y observar al detalle la mariquita nos dimos cuenta que estaba muerta. Tal vez la etapa de su vida ha terminado - ya que suelen vivir entre 1 y 3 años dependiendo de la temperatura.

Esta mariquita tiene las siguientes características: tiene una forma ovalada y convexa mide 5 mm de ancho y 2,6 mm de largo. Su color es negro con rayas naranjas, su cabeza es pequeña y redonda. Tiene antenas cortas y gruesas. Sus alas son delgadas y transparentes, tiene seis patas, con garras en los extremos. Tiene 5 ojos, dos en cada lado de la cabeza y 3 en la parte superior de la cabeza. Es un insecto artrópodo ya que posee un exoesqueleto externo que protege el cuerpo de la mariquita. Este le proporciona soporte y forma. Está al estar sin vida tenía sus seis patas hacia adentro.

Las mariquitas son insectos beneficiosos y hay que preservarlas. Ya que juegan un papel importante en el ecosistema.

Ayudan al control de plagas y se alimentan de otros insectos pequeños que pueden ser perjudiciales para las plantas

Polinización: Algunas especies de mariposas contribuyen a la polinización ya que visitan flores en busca de néctar y polen

Indicadores de la salud del ecosistema: Pueden servir como indicadores de la salud del ecosistema ya que son sensibles a los cambios en la calidad del aire y del suelo.

Qué podemos hacer para preservar las mariposas:

- ✓ Plantar hierbas como cardulob
- ✓ Evitar el uso de pesticidas
- ✓ Educación y conciencia.



¿Qué observó?	Nombre del organismo	¿Cuántos hay?	¿Dónde se ubica?	¿Realiza una actividad?	¿Qué colores tiene?	¿Qué tamaño tiene?	¿Qué posibles interacciones tiene?	Otros
Plántulas	Cotoneaster frigidus	Varias	En el suelo húmedo la parte sur de la zona verde de la Normal.	Absorbe nutrientes	verde oscuro y claro	5 a 15 cm	Interactuar con microorganismos	Tallo delgado
Maleza	Cyperus rotunda	Muchos	En el suelo húmedo en la parte sur de la zona verde de la Normal.	Restringir la luz	verde	5cm aprox	pueden afectar las plantas cultivadas	N/A
Hojas secas	Cotoneaster	Muchas	En el suelo húmedo en la parte sur de la zona verde de la Normal.	Retener húmeda	Café y Amarillo	Longitud de 2 a 8 CM Ancho de 1 a 4 CM	Ayudan a Mantener la humedad del suelo	Frágiles
Tetaraña	Araneeae	1	Entre las ramas del árbol cotoneaster	Caza	Casi transparente	Diámetro desde 30 CM a 1 m de diámetro	Atrapar insectos	Adhesiva
Pasto	Cynodon dactylon	Muchos	En el suelo húmedo en la parte sur de la zona verde de la Normal.	competir por nutrientes	verde	10 CM	sirve de alimento para muchos herbívoros	Irritación de la piel

CUADRO DE ANÁLISIS PARA ANIMAL

Nombre por como lo conocen	Nombre científico	¿Tiene extremidades? ¿Cuántas?	¿Tiene alas? ¿Cuántas?	¿Qué tamaño tiene?	Color es	¿Qué partes tiene su cuerpo?	¿Dónde se ubica?	Alimentación	Locomoción	Textura, si es posible	Solitario o social	Otros
Mariposa	Cicchothello	Si, 6 (3 pares de patas)	Si, 2 (pares de alas)	5 a 10 mm	Anaranjado con negro	Cabeza, torax, abdomen, patas, alas	Encima de una hoja	Principalmente polen y otros insectos pequeños	Cumulo y vuela	Lisa y brillante	Comunicación solitaria, a veces en grupo en áreas con alimento	Se comunican por medio de sus patas de olores



Tabla 8. Resultados de la sesión 4: Registro de datos

Sesión 5: Experimentación y formulación de hipótesis

En esta sesión del semillero de investigación las y los estudiantes se pusieron de acuerdo en grupos y formularon una metodología para la construcción de unas torres lo más altas y resistentes posibles. A partir de ello construyeron hipótesis y las corroboramos colectivamente, en este proceso ubicamos como grupo la experimentación como una metodología con un propósito delimitado, el cual se basa en la observación de un fenómeno en particular (en este caso fue la construcción de la torre más alta y resistente posible), finalmente, la mayoría se sorprendió cuando su hipótesis fue refutada al observar como la torre por la cual habían votado se derrumbaba, pero esto permitió que surgiera la discusión acerca de que ese resultado, pues se mencionó que “los resultados negativos también son resultados válidos, solo que tienen una explicación diferente” (E4 y E7). En ese sentido, la hipótesis se vuelve un aspecto muy importante en la expectativa del experimento, así como, la corroboración de esta (sea positiva o negativa) para concluir los resultados del experimento.

La formulación de hipótesis y experimentos es un componente central del pensamiento científico, entendido este último como una forma estructurada y crítica de abordar la realidad, basada en la observación, la indagación y la verificación empírica. Por lo que, se identificó de esta sesión que estos elementos se convirtieron en catalizadores para el desarrollo de competencias investigativas y de pensamiento crítico en las y los futuros educadores.

La intervención pedagógica se enfocó en guiar a los participantes en la construcción de preguntas de investigación que derivaran en hipótesis contrastables. Esta etapa implicó una reflexión epistemológica importante, ya que permitió comprender que el conocimiento científico no se basa en la verificación absoluta, sino en la posibilidad de refutación.

En la sesión, las y los docentes en formación desarrollaron unas metodologías que incluían el diseño y ejecución de un pequeño experimento, relacionado con un fenómeno observable, lo que posibilita pensar estas dinámicas de la experimentación en los contextos educativos donde realizan sus prácticas. Esta práctica concreta favoreció el paso del pensamiento intuitivo al pensamiento hipotético-deductivo, tal como lo propone Jean Piaget (1975). De esta manera, los participantes no solo formularon hipótesis, sino que diseñaron estrategias

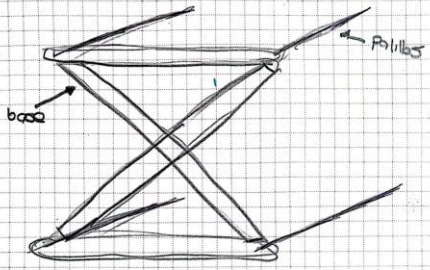
experimentales para comprobarlas, implicando un proceso de abstracción y validación empírica.

Lawson (2000) señala que el pensamiento científico implica una secuencia de razonamientos que incluyen la identificación de variables, el control de condiciones y la interpretación de datos. Estos elementos fueron incorporados en la intervención mediante la observación de resultados, discusión de evidencias y retroalimentación colaborativa, permitiendo consolidar una visión de la ciencia como proceso y no como simple acumulación de conocimientos.

Asimismo, el trabajo en el semillero se apoyó en principios del enfoque de indagación científica, el cual, según Lederman y Lederman (2012), favorece el desarrollo de habilidades científicas al involucrar a los estudiantes en el proceso completo de investigación. En este contexto, las y los futuros docentes no solo aprendieron a hacer ciencia, sino a enseñar desde una perspectiva basada en la investigación, lo cual puede representar una transformación profunda en sus prácticas pedagógicas.

Por último, la intervención también tuvo un componente metacognitivo importante, alineado con lo planteado por Flavell (1979), ya que los docentes reflexionaron sobre su propio proceso de aprendizaje, identificando cómo la formulación de hipótesis y experimentos contribuyó al desarrollo de un pensamiento más sistemático y crítico.

La formulación de hipótesis y experimentos no solo es esencial para el pensamiento científico, sino que, cuando se integra en experiencias pedagógicas como las de un semillero de investigación, permitió a los futuros docentes apropiarse de la ciencia como forma de pensamiento y acción. Esta integración impulsa una práctica educativa más reflexiva, crítica y orientada a la solución de problemas desde una mirada investigativa.

Sesión 5: Experimentación y formulación de hipótesis		
Categorías	Evidencias	Estado
Formulación de la metodología del experimento	<p>Actividad</p> <p>1 La actividad inicia con dos integrantes del grupo haciendo rollos de papel con círculos de los patillos</p> <p>2 Se desenrolla el patillo en una hoja de papel y luego se plegamos arriba para que la hoja no pierda la forma y luego retiramos el patillo.</p> <p>3 Se están pegando los hojos con cinta para pegar la base</p> <p>4</p> 	Varios grupos se les dificultó ponerse de acuerdo y establecer la metodología para empezar la construcción, sin embargo, se pudieron organizar y formular diferentes metodologías, donde cada grupo construyó una torre muy distinta a la de los demás
Formulación de hipótesis	<p>5 Con ayuda de la cinta pegamos un patillo en cada extremo de la base.</p>	La mayoría empezó a formular la hipótesis tras observar detalladamente las



	<p>6 Luego cortamos el papel craft y unimos los palos con el papel cubriendo un techo antes de la hoja.</p> 	<p>diferentes características de las torres, para así establecer una proyección de lo que podría llegar a pasar</p>
<p>Corroboración de hipótesis</p>	<p>7 Le realizamos un hueco a un lado con la ayuda de un palo y luego dejamos el palillo dentro del hueco luego de eso pegamos el palo en la hoja de papel que quedo cruzada.</p>  <p>8 Luego vamos agregando bases y pegando palos.</p> <p>9 Proceso al papel que lo tiene alrededor por que esto protege de/ AVE y lo que hace resistente y alto.</p> <p>En resumen a cada base a la torre aerodinámica.</p>	<p>La mayoría se sorprendió al observar fallar su hipótesis, pero realizaron la reflexión de que también era un resultado que implicaba un análisis distinto</p>

Tabla 9. Resultados de la sesión 5: Experimentación y Formulación de hipótesis

Sesión 6: Análisis

En esta sesión se trabajó el proceso de analizar por grupos a partir de la observación de los diferentes elementos y procesos que constituyen a un terrario y su construcción. En la discusión realizada salieron a relucir diferentes perspectivas acerca de lo que es analizar, por ejemplo, el E2 mencionó que “las categorías son muy importantes a la hora de analizar”, asimismo, los estudiantes E4 y E5 mencionaron que “analizar implica revisar detalles de manera profunda” y colectivamente se relacionó este proceso con observar y entender algo en específico

El pensamiento científico implica una serie de procesos mentales organizados que permiten comprender la realidad desde una lógica investigativa. Entre ellos, la observación y el análisis juegan un papel fundamental, ya que constituyen las bases empíricas y cognitivas que permiten la generación de conocimiento. Se pudo evidenciar cómo el desarrollo sistemático de estas habilidades fortalece el pensamiento científico, lo que puede llegar a transformar la práctica educativa.

La observación, entendida como una actividad intencional y metódica, va más allá del simple acto de mirar. Para autores como Gil Pérez y Martínez-Torregrosa (2001), observar científicamente implica identificar variables, describir fenómenos con precisión y establecer relaciones causales o correlacionales a partir de lo percibido. En la sesión en el marco del semillero de investigación, propuso el reto de observar todos los elementos que constituyen un territorio y los procesos que lo mantienen, favoreciendo una observación profunda, más allá de lo visible.

El análisis como proceso cognitivo de descomposición, comparación e interpretación de la información observada, fue promovido a través de actividades como la triangulación de datos,

discusiones grupales e interpretación de patrones. Bruner (1997) sostiene que el análisis es fundamental para pasar de lo concreto a lo abstracto, posibilitando la comprensión profunda de los fenómenos. En el semillero, este proceso fue clave porque las y los docentes no solo registraron lo que ocurrió y observaban en el terrario, sino que dedujeron y buscaron explicaciones sustentadas en evidencias.

Asimismo, Harlen (2001) plantea que el análisis de evidencias en contextos educativos permite desarrollar habilidades de razonamiento lógico y pensamiento crítico, pilares del pensamiento científico. En este caso, al analizar sus propios contextos, los futuros docentes desarrollaron una comprensión más crítica de su rol y de los factores que inciden en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

La observación y el análisis son componentes esenciales del pensamiento científico. En la intervención pedagógica realizada en el semillero de investigación, estas habilidades se articularon como ejes para la formación de docentes reflexivos, críticos y con capacidad investigativa. Al integrar estas prácticas dentro de su proceso formativo, los docentes en formación comenzaron a asumir su labor desde una perspectiva más científica, fortaleciendo tanto su desarrollo profesional como su impacto en el aula.

Sesión 6: Análisis		
Categorías	Evidencias	Estado
Observación		Nivel analítico, pues no solo identifican elementos presentes en el terrario, también se preguntaron acerca de cómo se mantenía este y comparaban el terrario con las plantas de alrededor de la escuela
Análisis		Las y los estudiantes logran identificar diferentes categorías en los elementos y procesos del terrario, por lo cual lograron establecer relaciones y establecer conclusiones acerca de lo observado y lo buscado en fuentes de información

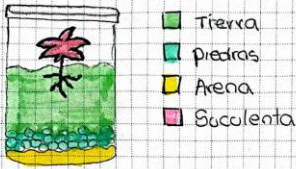
	<p>Analisis del Terrario (Descriptivo)</p>  <p>Analisis del Terrario (Analitico)</p> <ul style="list-style-type: none"> • El terrario tiene que tener un orden correcto para que la planta (suculenta) pueda sobrevivir. • Cada elemento del terrario es importante ya que unidos funcionan como un unico ecosistema. <p>La Arena= este elemento es importante ya que la arena ayuda a drenar el agua del terrario de manera equitativa. [Drenaje]</p> <p>Las Piedras= este elemento es importante por que ademas de decorativo ayuda a la planta a drenar el agua junto a la arena. [Filtro]</p> <p>La Tierra= este elemento es importante por que es la principal fuente de energia y nutrientes de la planta.</p> <p>La suculenta= este elemento es importante y es el principal elemento de el terrario.</p> <p>Apoyado de Meta IA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es importante agregarle agua al terrario por las espinas para que el agua llegue a las raices. • Al ser un terrario abierto solo agregarle agua constantemente ya que al no tener tapa no pasa por un proceso de evaporacion. • Es importante no aplicar el agua directamente encima de la planta (suculenta) ya que genera un mal proceso que puede llegar a que la planta se ahogue/muer. • La planta (suculenta) como esta empedrada o crecer sus hojas crecen primero las de mas abajo. • La planta (suculenta) llega a ser asexual pero tambien puede reproducirse sexualmente. • Como la suculenta todavia no esta desarrollada no se puede deducir su genero. • Si la suculenta estuviera en un ecosistema de un terrario cerrado a ella le falaria generar su propio O₂. • La respiracion de la planta. En la noche mientras la planta no realiza su proceso de fotosintesis libera CO₂ como sub producto de su metabolismo esto se conoce como la "respiracion de la planta". <p>Preguntas</p> <p>① ¿Cual es la relacion del proceso de analizar con la investigacion? ② ¿Cual es la relacion del proceso de analizar con el pensamiento cientifico?</p> <p>Solucion</p> <p>① La relacion entre el analisis y la investigacion es que para llegar a un correcto proceso de investigacion por medio de preguntas, exploracion y conocimientos todas estas tienen que ser previamente analizadas para poder deducir si son correctas o no para seguir la investigacion.</p> <p>② La relacion entre el analisis y el pensamiento critico es que con bases en el analisis de las cosas se puede desarrollar el pensamiento critico como individuo.</p>	
--	---	--

Tabla 10. Resultados de la sesión 6: Análisis

Sesión 7: Formulación de preguntas de investigación

En este espacio se fomentó la habilidad científica de formulación de preguntas de investigación a partir de la construcción de una cartografía colectiva de los diferentes espacios de la escuela, resaltando elementos y dinámicas para problematizar las implicaciones pedagógicas de los procesos de enseñanza-aprendizaje de los diferentes espacios educativos, fomentando también el proceso formativo de los y las futuras maestras. Se evidenció que, la mayoría de personas ubicaron las preguntas problemáticas con una

estructura sencilla como la de una pregunta inicial o con una estructura metodológica, por lo cual fue relevante complejizar estas preguntas iniciales para dar como resultado la construcción de preguntas de investigación a partir de la observación de los diferentes espacios de la escuela.

El pensamiento científico es un proceso dinámico que inicia con la observación del entorno, continúa con la formulación de preguntas orientadas a comprender fenómenos, y avanza hacia la elaboración de preguntas de investigación que permitan desarrollar explicaciones sistemáticas. En esta intervención pedagógica, estas tres dimensiones —observación, formulación de preguntas iniciales y de investigación— se trabajaron de manera integrada, con el propósito de desarrollar una actitud científica y reflexiva en las y los futuros educadores.

La observación es el primer acercamiento empírico a la realidad. En la sesión, se propuso a los y las docentes observar su contexto escolar con una perspectiva analítica, registrando situaciones, comportamientos, dinámicas pedagógicas y fenómenos cotidianos en la escuela. Según John Dewey (1933), la observación es el desencadenante del pensamiento reflexivo, ya que permite identificar situaciones problemáticas que requieren interpretación. Esta fase inicial en la intervención propició el desarrollo de habilidades para percibir críticamente el entorno educativo y reconocer patrones que usualmente pasan desapercibidos en la rutina escolar.

La observación sistemática llevó de manera natural a la formulación de preguntas iniciales, que surgieron de la curiosidad, el asombro o la necesidad de comprender ciertos aspectos del quehacer docente. Estas preguntas, aunque aún no estructuradas como problemas de investigación, funcionaron como motores de indagación. De acuerdo con Chin y Osborne (2008), las preguntas son una herramienta clave para activar el pensamiento científico, ya que reflejan un interés genuino por conocer causas, relaciones y consecuencias de los fenómenos observados.

Durante la intervención, los y las participantes compartieron sus preguntas, lo que permitió validarlas, complejizarlas y conectarlas con experiencias, conocimientos y sentires. Este proceso colaborativo se alinea con el enfoque socio constructivista de Vygotsky (1978), quien destaca la importancia del intercambio social en el desarrollo del pensamiento superior.

El paso de las preguntas iniciales a las preguntas de investigación implicó un proceso de refinamiento conceptual y metodológico. Aquí, el pensamiento científico se manifestó en su forma más estructurada, ya que se exigía a las y los docentes en formación convertir su curiosidad en problemas investigables. Sampieri, Collado y Lucio (2014) indican que una pregunta de investigación debe ser clara, delimitada, viable y relevante para el contexto.

Esta fase también implicó el reconocimiento de variables, reconocimiento del entorno y posibles metodologías para el diseño de implementación y estrategias para la recolección de datos, lo cual consolidó un pensamiento orientado a la investigación científica. Según Harlen (2001), formular buenas preguntas es una de las habilidades científicas más complejas, ya que exige integrar observación, análisis y pensamiento crítico.

La intervención permitió comprender que el pensamiento científico no surge espontáneamente, sino que se cultiva a través de prácticas guiadas como la observación

crítica, la formulación de preguntas significativas y la transformación de estas en problemas de investigación. Estas tres etapas se entrelazan en una secuencia lógica que, más allá de una metodología, representa una forma de pensar la realidad educativa desde una postura investigativa y transformadora.

La observación, la formulación de preguntas iniciales y la formulación de preguntas de investigación constituyen un eje fundamental del pensamiento científico. En el contexto del semillero de investigación para la formación docente, estas prácticas permitieron a los y las participantes desarrollar una mirada analítica sobre su quehacer profesional, construir conocimiento situado y asumir un rol activo en la transformación de la educación. Este enfoque fortalece no solo sus competencias investigativas, sino también su compromiso con una docencia crítica e innovadora.

Sesión 7: Formulación de preguntas de investigación		
Categorías	Evidencias	Estado
Observación	<p>Dinámicas en Preescolar</p> <p>Pregunta Problematicadora: ¿Cómo a partir de las dinámicas de PFC, podemos proponer un entorno de inclusión en las prácticas de preescolar mediante un entorno explorativo diferente en la escuela a partir de la enseñanza-aprendizaje?</p> <p>Escuela Normal Superior Distrital María Montessori BACHILLERATO</p> <ul style="list-style-type: none"> Grados 6: <ul style="list-style-type: none"> Grupos Grandes Buena disposición de los estudiantes Organización del aula de clase. Grados 7: <ul style="list-style-type: none"> Grupos tranquilos y organizados Seguimiento de grupos grandes Se autorregulan mientras el maestro no este en el aula. Grados 8: <ul style="list-style-type: none"> Estaban atentos a la clase. Son grupos ordenados Son juiciosos. Grados 9: <ul style="list-style-type: none"> Estos grupos son bastante desordenados. Les gusta llamar la atención Tienen problemas de disciplina. Grados 10: <ul style="list-style-type: none"> Se quieren hacer notar No uso adecuado del Uniforme. Las aulas son desordenadas Grados 11: <ul style="list-style-type: none"> Jon los chicos grandes de todo el Colegio La disposición y distribución del aula se torna desordenada. Uso del celular no regulado. <p>PREGUNTA PROBLEMATICADORA ¿De que manera las dinámicas sociales y académicas en el bachillerato influyen en el desarrollo integral de los estudiantes en sus procesos escolares?</p>	<p>Nivel analítico y comparativo, lograron identificar los diferentes elementos y dinámicas de los diversos espacios de la escuela, con los cuales los relacionaron y compararon para asociar problemáticas de los procesos de enseñanza-aprendizaje en estos</p>
Preguntas iniciales		<p>Todos y todas lograron establecer preguntas iniciales que les permitirían observar con una intención investigativa estos elementos y dinámicas de la escuela</p>
Formulación de preguntas de investigación		<p>Al inicio se observó dificultades para formular preguntas de investigación,</p>

Grupo observado: 6°, 7°, 8°, 9°, 10°, 11°

Características de cada curso:

- ✓(6°): son tranquilos, juiciosos, en algunos no estaban acompañados de docente pero estaban en sus puestos. son grupos grandes aproximadamente 40 niños por grupo
- ✓(7°): son grupos tranquilos, estaban atentos a sus clases
- ✓(8°): grupos grandes, ordenados, juiciosos
- ✓(9°): evidenciamos desorden, indisciplina, malos comportamientos, no tienen respeto por el docente que estaba presente, actúan desorganizados
- ✓(10°): ordenan el salón a su gusto, usan el uniforme como quieren, pero estaban citando la clase
- ✓(11°): mucho uso del celular, uso del uniforme inadecuado mal uso del espacio del aula, se quieren hacer notar.

"tranquilos juiciosos"

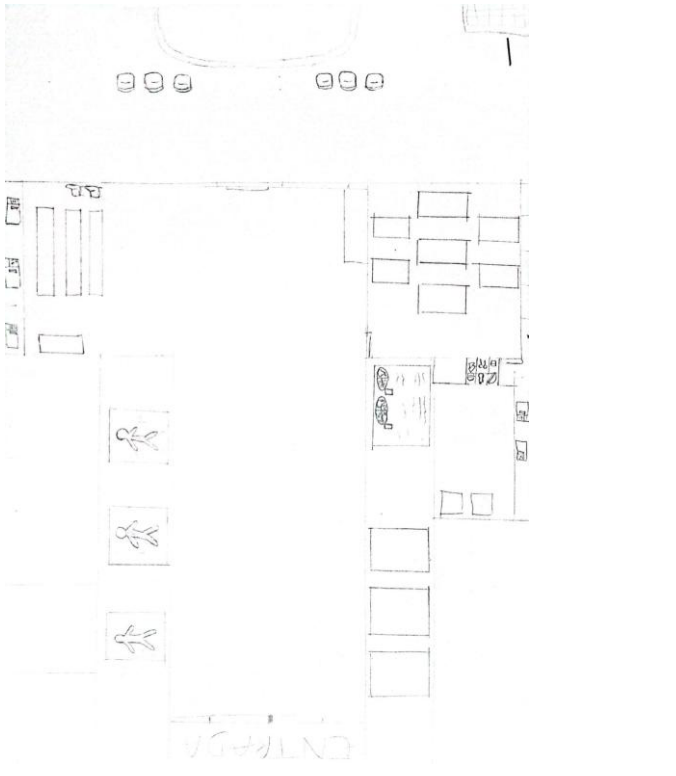
- Preguntas:
- 1) - ¿por que de 6° a 8° son tan puntuales?
 - 2) - ¿que es lo que permite que estos grupos tengan estas características?
 - 3) - ¿que factores influyen en ese proceso de transformación de los grupos, específicamente desde 9°?
 - 4) - ¿que similitudes e inferencias hay entre 10° y 11°?
 - 5) - ¿por que los 9° son tan desorganizados e indisciplinados?
 - 6) - ¿cual es el sentido de identidad de cada curso?
 - 7) - ¿que rol cumple el uso del celular dentro del aula especialmente de 9° en adelante?
 - 8) - ¿como influye la organización espacial dentro del aula en la disposición del trabajo?
 - 9) - ¿por que los salones son más desorganizados a medida que los estudiantes van descendiendo de curso?
 - 10) - ¿como influye la presencia de los padres o docentes en las actitudes y comportamientos de los estudiantes?

Pregunta problematizadora

1- ¿Cuales son las dinámicas sociales y académicas que se llanan a cabo en el bachillerato de la E.N.S.D.M.M.?

Corrección (reformulación)

¿De qué manera las dinámicas sociales y académicas en el bachillerato influyen en el desarrollo integral de los estudiantes y en sus procesos escolares?



ya que se establecían preguntas metodológicas, sin embargo, con una orientación particular en cada grupo les permitió construir posibles preguntas de investigación

Tabla 11. Resultados de la sesión 7: Formulación de preguntas de investigación

El semillero de investigación se constituyó con el desarrollo de las anteriores 6 sesiones, las cuales se orientaron para la construcción del pensamiento científico, además, se evidencia que hay un progreso en el desarrollo del pensamiento científico, ya que las y los estudiantes logran relacionar las diferentes habilidades científicas desarrolladas y complejizan su percepción y relacionamiento con el entorno a partir de estas. Por lo tanto, se presenta a continuación un resumen de las sesiones realizadas con las habilidades científicas desarrolladas, a partir de los logros alcanzados se constituye el semillero como espacio y desarrollo académico y formativo

Resumen de la fase 2			
N° de sesión	Habilidades desarrolladas	Actividades	Nivel de logro
2	Observación y descripción	Observación y descripción de las características generales de una muestra de artrópodos de la colección viva del Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional	Se introdujo a los y las estudiantes al pensamiento científico, donde se identificó los niveles de observación y descripción a fortalecer en el marco del desarrollo del semillero de investigación, ya que se encontraban en niveles generales y anecdóticos
3	Observación y descripción	Observación y descripción de elementos o escenarios de la escuela a partir de diferentes obturadores para visualizar desde lo macro a lo micro	En esta sesión se identificó como los niveles de observación en su mayoría pasaron de ser superficial a detallada, y en los niveles de descripción pasaron de ser anecdótico a descriptivo
4	Registro de datos	Construcción de una parcela con la cual registrar en tablas y gráficos los diferentes elementos y características identificadas de esta y de un organismo particular escogido de la parcela	Los y las estudiantes desarrollaron una observación organizada y sólida, mientras que la descripción es analítica, esto les permitió registrar datos de manera sistemática
5	Experimentación y formulación de hipótesis	Formulación de la metodología e hipótesis a partir de la construcción de la torre más alta y resistente posible con un material designado	Los y las estudiantes logran establecer un plan de trabajo y a partir de la observación formulan hipótesis con argumentos, para luego, corroborarlas y sacar conclusiones de ello
6	Análisis	Análisis de los diferentes	Se identificó que los y las

		elementos y procesos en la construcción de un terrario	estudiantes reconocen diferentes elementos y los relacionan para explicar procesos, además, relacionan lo observado con fuentes de información para corroborar afirmaciones y complejizarlas
7	Formulación de preguntas de investigación	A partir de la identificación en una cartografía de los elementos y dinámicas de los diferentes espacios de la escuela, problematizar y formular una posible pregunta de investigación	Los y las maestras en formación identificaron diferentes procesos y dinámicas de los espacios de la escuela, asimismo, logran problematizarlos y formular preguntas de investigación

Tabla 12. Resumen de resultados de la fase 2

- **Fase 3: Socialización de anteproyectos de investigación**

Finalmente, en los siguientes encuentros del semillero de investigación se realizó la socialización de los anteproyectos de investigación para el grado de los y las maestras en formación, donde por grupos organizaron una presentación de los avances de este para compartirlo de manera concreta y organizada en 10 minutos. Se evidenció que las y los estudiantes lograron identificar la estructura general de un anteproyecto de investigación, además que, se identificó la construcción de una actitud investigativa a partir del desarrollo de las sesiones de la anterior fase, ya que las y los maestros en formación realizaron una observación detallada, analítica y profunda de sus prácticas educativas, así como, desarrollaron una recolección de datos sistemática de su objeto de estudio (las prácticas evaluativas) y un análisis de las dinámicas evidenciadas en sus escenarios de práctica.

El semillero de investigación se constituyó como un espacio donde las y los futuros docentes no sólo construyeron conocimientos teóricos sobre la investigación educativa, sino que también desarrollaron una serie de habilidades que les permitieron transformar su comprensión del entorno educativo y de su propia práctica docente. Según Mejía (2019), la investigación científica se configura como un proceso de conocimiento que parte de la observación y el análisis sistemático de los fenómenos. En este sentido, el semillero representó un campo propicio para la exploración de preguntas y problemas educativos, favoreciendo el desarrollo de habilidades científicas que permiten a las y los futuros maestros no solo observar, sino también entender y mejorar sus prácticas.

Además, se evidenció como una de las habilidades clave que se desarrolló en el espacio del semillero de investigación fue la observación, ya que es a partir de una observación detallada y analítica los participantes lograron construir preguntas de investigación, recoger datos y formular hipótesis. Según Berger y Luckmann (1966), la observación es vista como una forma de “mirar más allá de lo evidente”, lo que implica una mirada crítica y reflexiva sobre la realidad que se estudia.

En el contexto de los anteproyectos formulados, las y los maestros en formación fueron capaces de realizar observaciones sólidas, ya que no solo describían lo que ocurrió en el aula, sino que además lograron identificar patrones y generar explicaciones más profundas. Esto se logró a través de un proceso sistemático que involucró herramientas como diarios de campo, matrices de recolección de datos y gráficos, como estrategias que permitieron estructurar y analizar los datos de manera organizada.

Por otro lado, el proceso de recolección de datos en los anteproyectos fue fundamental, ya que es a partir de esos datos las y los futuros docentes empezaron a identificar unos hallazgos y problemáticas, y así fueron construyendo sus conclusiones y, por ende, sus propuestas de mejora en la práctica educativa. La recolección de datos realizada fue de manera sistemática, tal como se plantea en los diseños de investigación científica. Esto implicó el uso de matrices de observación y análisis de las prácticas y los documentos institucionales, lo que permitió organizar y clasificar la información de manera coherente, y diarios de campo, que se configuró como una estrategia de reflexión personal y crítica sobre el proceso investigativo.

En cuanto al análisis de datos, fue crucial que las y los maestros en formación no solo se limitaron a la recopilación de información, sino que desarrollaron habilidades analíticas que les permitieron interpretar los datos y consolidar las bases del anteproyecto con base en ellos. Según Bourdieu (1992), el análisis de los datos debe ir más allá de la simple descripción y debe llevar a una comprensión crítica de los fenómenos sociales y educativos observados.

Además de las habilidades científicas, el objetivo del semillero era favorecer el desarrollo de una actitud investigativa que se traduzca en una constante disposición para generar preguntas, explorar soluciones y analizar críticamente el entorno educativo. Para ello, según Schön (1983) los maestros en formación deben desarrollar una actitud reflexiva, que les permita cuestionar la realidad educativa y buscar soluciones fundamentadas.


En este sentido, la socialización de los anteproyectos se convirtió en una oportunidad no solo para que los y las estudiantes demostraran lo que habían desarrollado en el espacio del semillero, sino también para compartir y discutir sus ideas y estrategias con sus compañeros, lo que favoreció un ambiente colaborativo de aprendizaje. Esto tiene un impacto directo en la formación de una comunidad de práctica investigativa, como propone Lave y Wenger (1991), en la que los individuos aprenden a través de la participación activa y el intercambio de experiencias dentro de un grupo.

Asimismo, la habilidad de divulgar en el contexto de la investigación científica fue crucial para la consolidación del pensamiento científico en las y los maestros en formación, ya que no solo implicó transmitir información, sino también articular, explicar y comunicar ideas complejas de manera clara, concreta y accesible. Según Popper (1972), la ciencia se caracteriza por ser comunicable y debe ser socializada, ya que el conocimiento científico avanza mediante la crítica, la discusión y la evaluación por parte de otros. Esto es especialmente relevante en el ámbito educativo, donde los futuros docentes deben ser capaces de compartir los resultados de sus investigaciones y proponer cambios basados en evidencia científica. El hecho de que los participantes del semillero socializaron sus anteproyectos de investigación no solo les permitió compartir sus hallazgos, sino también recibir retroalimentación constructiva, lo que les propició mejorar sus habilidades de análisis, interpretación y reflexión.

Por lo mismo, Vygotsky (1978) sostiene que el proceso de externalización de los pensamientos es esencial para consolidar el aprendizaje. Los y las maestras en formación al socializar sus anteproyectos requirieron estructurar y reformular ideas, no solo para demostrar su comprensión, sino que, a través de la explicación, se consolidaron conceptos y se construyó una comprensión más profunda de los procesos investigativos que fueron llevados a cabo.

La divulgación no es simplemente un acto de transmitir información, sino un proceso reflexivo que requiere de un pensamiento crítico para seleccionar, organizar y presentar los datos de manera que sean comprensibles y significativos para otros. En este sentido, la habilidad de divulgar se vincula estrechamente con el pensamiento científico en tanto que ambos implican un enfoque sistemático y ordenado. La organización del discurso y la claridad en la exposición de los resultados investigativos son procesos necesarios para construir y comunicar conocimiento.

De acuerdo con Kuhn (1970), el pensamiento científico está fundamentado en la capacidad de realizar análisis profundos y evaluar críticamente las ideas y teorías. La divulgación permitió a las y los futuros docentes no solo comunicar sus descubrimientos, sino también reflexionar sobre sus propias prácticas y el impacto que estas pudieron tener en su labor educativa. Al divulgar sus proyectos, los y las estudiantes desarrollaron una mentalidad crítica que los llevó a cuestionar no solo las metodologías de investigación, sino también las implicaciones educativas de los resultados obtenidos.

Sesión 8-9: Socialización de anteproyectos de investigación		
Categorías	Evidencias	Estado
Divulgación	<p>A continuación, se presentan todos los títulos construidos de los anteproyectos de investigación formulados por los y las maestras en formación</p> 	<p>La mayoría se extiende y no logra concretar las ideas para no excederse del tiempo, sin embargo, logran identificar elementos y hallazgos relevantes para la consolidación de los anteproyectos de investigación, asimismo, se evidencian procesos de las habilidades científicas, principalmente la observación, descripción, recolección de datos y análisis, ya se evidencia un amplio y profundo ejercicio analítico de las</p>

Investigación de Etnografía educativa Escuela Normal Superior Distrital María Montessori
Programa de Formación Complementaria
Seminario de Investigación y Práctica Tercer Semestre

TRABAJO DE CAMPO EN AULA DE ACCELERACIÓN PRIMARIA 2

Investigación de Etnografía Educativa

Presentación de avances del proyecto

Docente

Maestra en formación

Mayo 2025
Alejandra Ortiz

dinámicas de las prácticas educativas de los y las maestras en formación

Fecha:
Abril 2025



Presentación PROYECTO

Un análisis desde la observación,
intervención y reflexión pedagógica

Realizado por:

Asesor:

Lugar:
Escuela Normal Superior
Distrital María Montessori, sede
B
Cursos:
501, 503 y 505



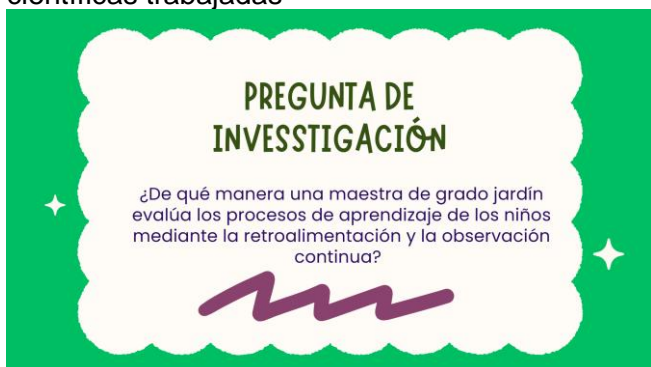
Práctica Pedagógica con Enfoque Etnográfico

• [Redacción oculta]
• PFC-III

- Educación Física en el grado: 404
- Maestra titular: Olis Suárez



A continuación, se presentan algunos de los elementos constituidos por un grupo de su anteproyecto de investigación, donde se da cuenta de procesos con relación a las habilidades científicas trabajadas



Documento	Año de publicación	Autores	Temas	Objetivos	Contenido	Resumen
Este Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la Escuela Normal Superior Distrital María Montessori (BOGOTÁ)	2018	Formación de maestros, Educación infantil, Inclusión, Investigación pedagógica, Proyección social, Conciencia social.	Formación de maestros, Educación infantil, Inclusión, Investigación pedagógica, Proyección social, Conciencia social.	El objetivo principal de la investigación es la formación de maestros que promuevan una educación crítica, reflexiva y comprometida en contextos rurales y marginales. La intención con la investigación es el reconocimiento de las necesidades específicas de los estudiantes con fundamentos para la investigación educativa. Clase Relevante "Las Escuelas Normales Superiores con fundamentos para la formación de maestros en Colombia, especialmente en áreas rurales y marginales." (Pag 41) "La ESCOLAR promueve un currículo que considere la individualidad de cada estudiante." (pag 47)	El objetivo principal de la investigación es la formación de maestros que promuevan una educación crítica, reflexiva y comprometida en contextos rurales y marginales. La intención con la investigación es el reconocimiento de las necesidades específicas de los estudiantes con fundamentos para la investigación educativa. Clase Relevante "Las Escuelas Normales Superiores con fundamentos para la formación de maestros en Colombia, especialmente en áreas rurales y marginales." (Pag 41) "La ESCOLAR promueve un currículo que considere la individualidad de cada estudiante." (pag 47)	El objetivo principal de la investigación es la formación de maestros que promuevan una educación crítica, reflexiva y comprometida en contextos rurales y marginales. La intención con la investigación es el reconocimiento de las necesidades específicas de los estudiantes con fundamentos para la investigación educativa. Clase Relevante "Las Escuelas Normales Superiores con fundamentos para la formación de maestros en Colombia, especialmente en áreas rurales y marginales." (Pag 41) "La ESCOLAR promueve un currículo que considere la individualidad de cada estudiante." (pag 47)

<p>Me. Di que imaginaron que ya tengo en está producción el año.</p> <p>La entrevista es un momento que se vive entre el entrevistado y el entrevistador, los cuales trabajan en el momento con el profesional de Cuidado. La muestra los datos que pueden salir del sujeto para la institución es que debe ir por el área y luego del momento.</p> <p>La muestra interna la entrevista y presentación según el sujeto de estudio.</p> <p>Me. Tu soy Normalista Superior Asistencial en prevención y atención en salud pública.</p> <p>Se encuentran en la sala de espera y la muestra interna es el día que se realiza en el consultorio que está con los niños y sus familias.</p> <p>Resumen entrevista</p> <p>Me. Cuando terminé la Normal trabajé en Escuela Normal.</p> <p>Diez años después. Necesito trabajar como pedagoga en Escuela Normal.</p> <p>Me. Cuando terminé la Normal en primera experiencia fue en Copacabana en Zepaqui. En un pueblo de Copacabana. Me enseñaron a enseñar, trabajar y jugar. En ese entonces la escuela se cambió a Montaña.</p> <p>Letitia: ¿Y si ha cambiado la escuela?</p> <p>Me. Cuando terminé la Normal trabajé en un colegio y fue que me enseñaron a enseñar, trabajar y jugar. En ese entonces la escuela se cambió a Montaña.</p> <p>La muestra interna es el momento que se vive entre el entrevistado y el entrevistador, los cuales trabajan en el momento con el profesional de Cuidado. La muestra los datos que pueden salir del sujeto para la institución es que debe ir por el área y luego del momento.</p> <p>La muestra interna la entrevista y presentación según el sujeto de estudio.</p> <p>Me. Cuando terminé la Normal trabajé en Escuela Normal.</p> <p>Diez años después. Necesito trabajar como pedagoga en Escuela Normal.</p> <p>Me. Cuando terminé la Normal en primera experiencia fue en Copacabana en Zepaqui. En un pueblo de Copacabana. Me enseñaron a enseñar, trabajar y jugar. En ese entonces la escuela se cambió a Montaña.</p> <p>Letitia: ¿Y si ha cambiado la escuela?</p> <p>Me. Cuando terminé la Normal trabajé en un colegio y fue que me enseñaron a enseñar, trabajar y jugar. En ese entonces la escuela se cambió a Montaña.</p> <p>La muestra interna es el momento que se vive entre el entrevistado y el entrevistador, los cuales trabajan en el momento con el profesional de Cuidado. La muestra los datos que pueden salir del sujeto para la institución es que debe ir por el área y luego del momento.</p> <p>La muestra interna la entrevista y presentación según el sujeto de estudio.</p> <p>Me. Cuando terminé la Normal trabajé en Escuela Normal.</p> <p>Diez años después. Necesito trabajar como pedagoga en Escuela Normal.</p> <p>Me. Cuando terminé la Normal en primera experiencia fue en Copacabana en Zepaqui. En un pueblo de Copacabana. Me enseñaron a enseñar, trabajar y jugar. En ese entonces la escuela se cambió a Montaña.</p> <p>Letitia: ¿Y si ha cambiado la escuela?</p> <p>Me. Cuando terminé la Normal trabajé en un colegio y fue que me enseñaron a enseñar, trabajar y jugar. En ese entonces la escuela se cambió a Montaña.</p>	<p>Sara, Luty y Diez mencionaron a Clara todo esto por los niños!</p> <p>Me. Si más que cuando cuando llegamos a trabajar los niños se encuentran en eso. La profesión del niño es jugar y eso que presenten en el momento que se vive entre el entrevistado y el entrevistador, los cuales trabajan en el momento con el profesional de Cuidado. La muestra los datos que pueden salir del sujeto para la institución es que debe ir por el área y luego del momento.</p> <p>La muestra interna la entrevista y presentación según el sujeto de estudio.</p> <p>Me. Cuando terminé la Normal trabajé en Escuela Normal.</p> <p>Diez años después. Necesito trabajar como pedagoga en Escuela Normal.</p> <p>Me. Cuando terminé la Normal en primera experiencia fue en Copacabana en Zepaqui. En un pueblo de Copacabana. Me enseñaron a enseñar, trabajar y jugar. En ese entonces la escuela se cambió a Montaña.</p> <p>Letitia: ¿Y si ha cambiado la escuela?</p> <p>Me. Cuando terminé la Normal trabajé en un colegio y fue que me enseñaron a enseñar, trabajar y jugar. En ese entonces la escuela se cambió a Montaña.</p> <p>La muestra interna es el momento que se vive entre el entrevistado y el entrevistador, los cuales trabajan en el momento con el profesional de Cuidado. La muestra los datos que pueden salir del sujeto para la institución es que debe ir por el área y luego del momento.</p> <p>La muestra interna la entrevista y presentación según el sujeto de estudio.</p> <p>Me. Cuando terminé la Normal trabajé en Escuela Normal.</p> <p>Diez años después. Necesito trabajar como pedagoga en Escuela Normal.</p> <p>Me. Cuando terminé la Normal en primera experiencia fue en Copacabana en Zepaqui. En un pueblo de Copacabana. Me enseñaron a enseñar, trabajar y jugar. En ese entonces la escuela se cambió a Montaña.</p> <p>Letitia: ¿Y si ha cambiado la escuela?</p> <p>Me. Cuando terminé la Normal trabajé en un colegio y fue que me enseñaron a enseñar, trabajar y jugar. En ese entonces la escuela se cambió a Montaña.</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Diversidad en ritmos de aprendizaje. 2. Dificultad en la evaluación. 3. Desajuste en evaluaciones formales. 4. Falta de estrategias inclusivas. 5. Evaluación continua insuficiente. 6. Desafíos en la coevaluación. 7. Necesidad de metodologías lúdicas. 8. Adaptación de instrumentos de evaluación. 	

Tabla 13. Socialización de anteproyectos de investigación. Resultados sesión 8-9: Divulgación

Constitución de semillero de investigación “Pensamiento científico e infancias”

Finalmente, tras la realización las estrategias de clase de las sesiones 1 a la 8 cumplieron con el objetivo de constituir el semillero de investigación "Pensamiento científico e infancias", en las que se trabajaron diversas habilidades científicas, además, de la socialización de los anteproyectos de investigación formulados por los y las participantes, por lo que, el semillero de investigación se constituyó como un espacio valioso para la consolidación del pensamiento científico entre los futuros docentes. La metodología aplicada, que incluyó la observación, la formulación de hipótesis, la recolección sistemática de datos y la posterior socialización de los resultados, permitió que las y los participantes no solo desarrollaran habilidades investigativas clave, sino que también fortalecieran su capacidad crítica y analítica ante los fenómenos educativos.

La socialización de los anteproyectos fue un componente esencial en este proceso, ya que permitió no solo realizar el seguimiento del aprendizaje de las y los maestros en formación, en cuanto al proceso llevado a cabo en su estructuración del anteproyecto en relación con las habilidades científicas desarrolladas en el semillero de investigación, sino también compartir sus hallazgos y reflexiones con la comunidad educativa. Este intercambio de ideas no solo favoreció la construcción de conocimiento colaborativo, sino que también promovió un ambiente de reflexión conjunta en torno a las prácticas pedagógicas y las metodologías de enseñanza.

A través de este proceso, se logró evidenciar que el semillero ha cumplido con su propósito de fortalecer el pensamiento científico y la actitud investigativa en las y los participantes, quienes fueron capaces de abordar problemas educativos desde un enfoque científico, organizado, crítico y riguroso. Los proyectos desarrollados, además, fueron bien recibidos por la comunidad educativa, quienes mostraron buenas impresiones y resaltaron la calidad y relevancia de los trabajos presentados. Esto demuestra que el semillero logró posicionarse como una estrategia significativa no solo para la formación académica, sino también como un espacio de innovación y mejora continua en la educación.

En definitiva, la experiencia vivida en el semillero "Pensamiento científico e infancias" dejó una huella positiva, tanto en los y las participantes como en la comunidad, y ha demostrado que la investigación científica, cuando se posiciona en la educación, tiene el poder de transformar las prácticas pedagógicas y de fomentar una cultura investigativa que impacta de manera significativa en la formación de las y los futuros docentes, ya que se forman las y los maestros con elementos y estrategias para problematizar de manera crítica sus propias prácticas educativas.

Conclusiones

En conclusión, la indagación sobre las concepciones de los estudiantes acerca de los semilleros de investigación en el contexto de la escuela permitió identificar perspectivas significativas sobre la relación entre la investigación, el pensamiento científico y la práctica educativa. A través de la actividad realizada con el cuestionario en Mentimeter, se evidenció que, aunque los estudiantes reconocían la investigación como un proceso clave de indagación y curiosidad, su comprensión se encontraba en una fase superficial, asociada principalmente con el "profundizar más allá". Sin embargo, este enfoque, aunque válido, omite la dimensión problematizadora y transformadora que caracteriza a la verdadera investigación científica.

Por lo cual, el semillero de investigación "Pensamiento científico e infancias" emerge como un espacio fundamental para fomentar el desarrollo de habilidades científicas como la observación, descripción, registro de datos, experimentación, formulación de hipótesis, análisis, formulación de preguntas de investigación, divulgación, entre otras, y de esa manera fomentar el desarrollo del pensamiento crítico en los futuros docentes. La investigación en este contexto no solo implica una exploración de la curiosidad, sino que también invita a reflexionar y transformar las prácticas educativas mediante la sistematización de los procesos de enseñanza. Pues, la investigación debe estar estrechamente vinculada con la práctica

educativa, entendida no sólo como un ejercicio de transmisión de conocimiento, sino como un proceso de indagación, reflexión y creación de nuevos saberes. Además, la interacción entre los estudiantes del semillero, que conceptualizan la investigación como un proceso colaborativo, refuerza la idea de que estos espacios permiten no solo la construcción individual de conocimiento, sino también el intercambio y la cooperación en la construcción de conocimientos.

Por otro lado, al asociar el pensamiento científico con habilidades como la observación y el análisis, los estudiantes muestran un potencial valioso para profundizar en estos aspectos durante su formación docente. La identificación de estas competencias en el semillero pone de manifiesto la importancia de cultivar el pensamiento científico desde una perspectiva tanto teórica como práctica, contribuyendo al desarrollo de docentes capaces de abordar los retos educativos con una mirada crítica y reflexiva.

Además, desde la constitución del semillero de investigación con los y las maestras en formación permitió el desarrollo de diversas habilidades científicas clave, las cuales fueron fundamentales para fomentar el pensamiento científico. A lo largo de las siete sesiones, se evidenció un progreso en la capacidad de los estudiantes para observar fenómenos de manera analítica, no sólo describiendo lo evidente, sino también identificando patrones y relaciones subyacentes. Este enfoque les permitió interrelacionar las habilidades científicas, promoviendo una comprensión más profunda y estructurada de la investigación, que se traduce en una perspectiva transformadora y reflexiva sobre su práctica educativa.

El proceso de observación sistemática y el análisis de los datos obtenidos, junto con la formulación de preguntas de investigación, contribuyó al desarrollo de un pensamiento científico crítico y autónomo en los estudiantes. Estas habilidades les permitieron no sólo abordar los fenómenos desde diversas perspectivas, sino también generar nuevas preguntas y reflexionar sobre los resultados obtenidos, lo que potencia su capacidad para investigar de manera rigurosa y contextualizada.

En ese sentido, el desarrollo del pensamiento científico está intrínsecamente ligado a la capacidad de los estudiantes de ir más allá de la simple descripción y hacer conexiones más profundas, formular preguntas, crear hipótesis y experimentar. Es fundamental que los enfoques pedagógicos promuevan no sólo la observación, sino también la interpretación crítica de los datos, el análisis conceptual y el desarrollo de habilidades de indagación. Para esto, se debe fomentar un entorno de aprendizaje en el que los estudiantes se enfrenten a problemas que les exijan pensar de manera más analítica y reflexiva, con un énfasis en la práctica experimental y el razonamiento lógico.

Teniendo en cuenta lo anterior, las habilidades científicas implican la capacidad de abordar problemas complejos, formular preguntas de investigación relevantes, y emplear métodos y herramientas para recopilar, analizar e interpretar datos. Estas competencias son esenciales para el desarrollo de un pensamiento crítico y una actitud investigadora, que son la base para generar nuevo conocimiento. La experiencia práctica, como la proporcionada por los semilleros de investigación, contribuye de manera significativa al fortalecimiento de estas habilidades en los estudiantes, promoviendo un enfoque activo y reflexivo en la investigación.

Por ende, el semillero de investigación "Pensamiento científico e infancias" no solo tiene el potencial de enriquecer la formación docente, sino también de transformar la manera en que los futuros maestros comprenden y aplican la investigación en su labor educativa, con miras a una enseñanza más crítica, reflexiva y comprometida con los procesos de conocimiento en sus aulas.

También, la socialización de los anteproyectos en el semillero de investigación "Pensamiento científico e infancias" no sólo permitió a las y los maestros en formación evidenciar sus conocimientos sobre la estructura de un anteproyecto de investigación, sino que también favorece el desarrollo de habilidades clave como la observación detallada, la recolección de datos sistemática y el análisis crítico de las dinámicas educativas. Estas habilidades son fundamentales para fomentar una actitud investigativa que permita a los y las futuras docentes problematizar sus prácticas y contribuir a la construcción de un modelo educativo basado en la reflexión crítica.

Este enfoque contribuyó a que las y los futuros docentes no solo desarrollaran una actitud científica, sino que también sean capaces de impulsar la investigación educativa en sus propios contextos, como agentes de cambio dentro del ámbito educativo. La divulgación, entonces, no solo fomenta el pensamiento científico dentro de las y los docentes, sino que también transforma las dinámicas educativas, haciendo que el proceso de enseñanza y aprendizaje se base cada vez más en la reflexión, la experimentación y el análisis crítico.

Asimismo, el desarrollo del semillero de investigación en la ENSDMM, fue un desafío enriquecedor que no solo ha beneficiado a las y los estudiantes en formación, sino que también ha propiciado mi propio crecimiento como docente. Desde mi rol como licenciado en biología, el proceso de diseñar y guiar el semillero me ha brindado la oportunidad de integrar mis conocimientos científicos en un contexto educativo más amplio, permitiendo que las y los futuros maestros experimenten de manera directa cómo la investigación puede transformar sus prácticas pedagógicas. A través de actividades como la formulación de preguntas investigativas y la observación sistemática de fenómenos, se evidenció que los estudiantes comenzaron a desarrollar un pensamiento científico más profundo, donde ya no solo se trataba de describir o de "profundizar más allá", sino de cuestionar, reflexionar y transformar su práctica educativa a partir de los conocimientos construidos.

Este trabajo me ha permitido reflexionar sobre la naturaleza del pensamiento científico y cómo este debe ser entendido no sólo como un proceso técnico, sino también como un proceso crítico y transformador en la educación. El semillero ha demostrado que la investigación, cuando está vinculada a la práctica docente, no solo permite a los y las maestras en formación entender mejor los fenómenos educativos, sino que también los desafía a pensar de manera más analítica y reflexiva sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje que implementan en sus futuras aulas.

La experiencia de guiar el semillero ofreció una perspectiva acerca de cómo enseñar a futuros docentes a abordar problemas educativos mediante el uso del método científico, lo que a su vez fomenta una postura crítica y autónoma en su proceso formativo. Este enfoque no solo favorece la comprensión de los contenidos educativos, sino que también impulsa a los y las estudiantes a involucrarse en un proceso de indagación constante que puede enriquecer sus prácticas pedagógicas y sus interacciones con las y los niños en el aula.

Finalmente, la experiencia de desarrollar este semillero fortaleció la capacidad de integrar la ciencia en la formación docente, con un énfasis en la construcción de habilidades de indagación y reflexión. Así como, permitió reconocer la importancia de involucrar a las y los futuros docentes en la investigación de manera práctica y colaborativa, fomentando un aprendizaje basado en la curiosidad, el cuestionamiento constante y la construcción de conocimientos. Esto no solo tiene el potencial de transformar su labor educativa, sino también de contribuir a la creación de un entorno educativo más dinámico y crítico en el que los maestros en formación estén mejor preparados para enfrentar los desafíos educativos del futuro.

Referencias bibliográficas

- Aldana, L. (2010). Creando semilleros de investigación en la escuela. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 5(1), 3–10. <https://doi.org/10.14483/23464712.5218>
- Carvajal, P, Gallego, A, Vargas, E y Arroyave, L. (2023). Competencias científicas en niños y niñas de primera infancia. *Revista Electrónica Educare*, 27(1), 1-17. <https://doi.org/10.15359/ree.27-1.14402>
- Molineros, L. (2009). *Orígenes y dinámica de los semilleros de investigación en Colombia. La Visión de los Fundadores*. Universidad del Cauca
- Londoño, J. (2009). *¿De dónde surge la investigación? La 'Entusiasmina' y su contagiosidad*. Universidad de Antioquia
- García, C. (2009). *Los semilleros de investigación. Del elogio de la razón sensible al imperio de la razón abstracta*. Universidad de Antioquia
- Torres López, L. (2023). La lúdica como factor de motivación y desarrollo humano que fortalece el espíritu investigativo. Escuela normal superior, Ocaña. Universidad Francisco de Paula Santander.
- Figuroa Céspedes, Ignacio, Pezoa Carrasco, Estefanía, Elías Godoy, Michal, & Díaz Arce, Tatiana. (2020). Habilidades de Pensamiento Científico: Una propuesta de abordaje interdisciplinar de base sociocrítica para la formación inicial docente. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 19(41), 257-273. <https://dx.doi.org/10.21703/rexe.20201941figuroa14>
- Trillos, C. (2017). La pregunta, eje de la investigación. Un reto para el investigador. *Revista Ciencias de la Salud*, 15(3), 309-312. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/recis/v15n3/1692-7273-recis-15-03-00309.pdf>.
- Henríquez, A. y Artidiello, M. (2007). *Bio-intec, una metodología integradora*. Santo Domingo: Instituto Tecnológico de Santo Domingo.

- Flick, U. (2004). *Introducción a la Investigación Cualitativa*. Madrid: Ediciones Morata
- Kwan Chung, C. K., & Alegre Brítez, M. Ángel. (2023). Teoría Interpretativa y su relación con la investigación cualitativa. *Revista UNIDA Científica*, 7(1), 46–52. Recuperado a partir de <https://revistacientifica.unida.edu.py/publicaciones/index.php/cientifica/article/view/139>
- Arias Gonzáles, J. L., Covinos Gallardo, M. R. C., & Cáceres Chávez, M. (2020). Formulación de los objetivos específicos desde el alcance correlacional en trabajos de investigación. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 4(2), 237-247. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v4i2.73
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Sage publications.
- 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>
- Arons, A.B. (1977). *The various languages*. New York: Oxford University Press
- Deboer, G.E. (1991). *A History of Ideas in Science Education: Implications for Practice*. Nueva York: Teachers College Press
- Ramírez, F y Zwerg, A. (2012). *Metodología de la investigación: más que una receta*. AD-minister (20). pp. 91-111. Universidad EAFIT
- Díaz Quero, V. (2006). Formación docente, práctica pedagógica y saber pedagógico. *Laurus*, 12(Ext), 88-103.. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/761/76109906.pdf>
- Bondarenko Pisemskaya, N. (2009). EL COMPONENTE INVESTIGATIVO Y LA FORMACIÓN DOCENTE EN VENEZUELA. *Estudios Pedagógicos*, XXXV(1), 253-260. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1735/173514138015.pdf>
- Hernández, Ulises. Propuesta Curricular para la consolidación de los Semilleros de Investigación como espacios de Formación Temprana en Investigación. En: *Revista ieRed: Revista Electrónica de la Red de Investigación Educativa* [en línea]. Vol.1, No.2 (Enero-Junio de 2005). Disponible en Internet: <<http://revista.iered.org>>. ISSN 1794-8061
- Mejía, P. (2019). *Los semilleros de Investigación, Un acercamiento al conocimiento científico desde el uso de las TIC*. Proyecto de Aula
- Zemba-Saul, C. (2010). *Teaching science in elementary and middle school: A project-based approach*. Pearson Education.
- Bruner, J. (1966). *Toward a theory of instruction*. Harvard University Press.

- Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. Grune & Stratton.
- Marzano, R. J. (2007). *The art and science of teaching: A comprehensive framework for effective instruction*. ASCD.
- Klahr, D. (2003). Teaching science as inquiry. In R. Duschl & R. Grandy (Eds.), *Teaching science in the 21st century: Perspectives on the teaching of science* (pp. 141–174). Pearson.
- Carretero, M. (2004). *Constructivismo y educación*. Buenos Aires: Aique.
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E., & Scott, P. (1996). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher*, 23(7), 5-12.
- Harlen, W. (2001). *Primary science: Taking the plunge*. Portsmouth: Heinemann.
- Lederman, N. G. (2007). Nature of science: Past, present, and future. In Abell & Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education*.
- Osborne, J. (2010). Arguing to learn in science: The role of collaborative, critical discourse. *Science*, 328(5977), 463-466.
- Zabala, A. (1999). *Enfoque globalizador y pensamiento complejo: una propuesta para el currículo escolar*. Barcelona: Graó.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906–911. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Lawson, A. E. (2000). The generality of hypothetico-deductive reasoning: Making scientific thinking explicit. *The American Biology Teacher*, 62(7), 482–495. <https://doi.org/10.2307/4450963>
- Lederman, N. G., & Lederman, J. S. (2012). Nature of scientific knowledge and scientific inquiry: Building instructional capacity through professional development. In B. J. Fraser, K. Tobin, & C. J. McRobbie (Eds.), *Second International Handbook of Science Education* (pp. 335–359). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9041-7_23
- Piaget, J. (1975). *La equilibration des structures cognitives: Problème central du développement*. Presses Universitaires de France.
- Popper, K. R. (1972). *Conjeturas y refutaciones: El desarrollo del conocimiento científico* (2ª ed.). Paidós.
- Bruner, J. S. (1997). *La educación, puerta de la cultura*. Paidós.

- Dewey, J. (1933). *How we think: A restatement of the relation of reflective thinking to the educative process*. D.C. Heath and Company.
- Gil Pérez, D., & Martínez-Torregrosa, J. (2001). *La enseñanza de las ciencias como investigación guiada*. Graó.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Chin, C., & Osborne, J. (2008). Students' questions: A potential resource for teaching and learning science. *Studies in Science Education*, 44(1), 1–39. <https://doi.org/10.1080/03057260701828101>
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill.
- Rodríguez, A. (2012). *Los semilleros de investigación en la formación universitaria*. Universidad Nacional de Colombia.
- Piaget, J. (1972). *La epistemología genética*. Editorial Losada.
- Dewey, J. (1938). *Experience and Education*. Macmillan.
- Martínez-Ruiz, R., & Soto, F. (2012). El semillero de investigación: Una estrategia de formación investigativa. *Revista Latinoamericana de Investigación en Educación*, 10(2), 45-60.
- González, J., & Hernández, A. (2015). Semilleros de investigación y socialización científica en la formación de investigadores. *Journal of Educational Research*, 35(1), 80-93.
- Dewey, J. (1910). *Cómo pensamos [How We Think]*. Chicago: Henry Regnery Company.
- Feynman, R. P. (1985). *¿Está usted bromeando, Sr. Feynman? [Surely You're Joking, Mr. Feynman!]*. Nueva York: W. W. Norton & Company.
- Popper, K. (1934). *La lógica de la investigación científica [The Logic of Scientific Discovery]*. Viena: Springer.
- Galileo Galilei. (1632). *Diálogos sobre los dos máximos sistemas del mundo [Dialogue Concerning the Two Chief World Systems]*. Florencia: Giunti.
- Whewell, W. (1847). *Philosophy of Inductive Science* (Vol. 1). Londres: John W. Parker.
- Locke, J. (1690). *Ensayo sobre el entendimiento humano [An Essay Concerning Human Understanding]*. Londres: Thomas Basset.
- Sagan, C. (1980). *Cosmos*. Nueva York: Random House.

- Berger, P., & Luckmann, T. (1966). *La construcción social de la realidad*. Amorrortu.
- Bourdieu, P. (1992). *La distinción: Criterio y bases sociales del juicio*. Siglo XXI Editores.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge University Press.
- Schön, D. (1983). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. Basic Books.
- Kuhn, T. S. (1970). *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica.
- Gómez, F. (2015). *Prácticas pedagógicas en la formación de maestros: Reflexiones y desafíos*. Ediciones Educativas.
- González, P. (2018). *El maestro y su responsabilidad social: Una visión crítica de la educación*. Editorial Académica.
- Morales, J. (2021). *Investigación educativa: Retos y oportunidades para la formación docente*. Editorial Pedagógica.
- Ocampo, A. (2019). *La importancia de la investigación en la formación docente: Un enfoque práctico*. Editorial Iberoamericana.
- Pérez, R. (2016). *Motivación y ciencia en la educación básica: Un enfoque práctico*. Ediciones Científicas.
- Ramírez, L., & López, V. (2020). *Formación investigativa en la educación: Teoría y práctica*. Editorial Magisterio.
- Sánchez, D. (2018). *Formación crítica en la práctica educativa: El papel de la investigación en la enseñanza*. Ediciones del Saber.
- Torres, C., & Ruiz, E. (2019). *La enseñanza de las ciencias en la educación superior: Contextualización y enfoques innovadores*. Ediciones Académicas.
- Vargas, M. (2017). *Pensamiento científico en la educación: Un enfoque integrador para la formación docente*. Editorial Educación y Ciencia.

Lista de anexos

Anexo 1. Flyer convocatoria semillero de investigación - Pág. 72

Anexo 2. Resultados de la indagación de ideas previas acerca de los conceptos de investigación, semillero de investigación y pensamiento científico - Pág. 73

Anexo 3. Planeación intervención sesiones 1 y 2 - Pág. 77

Anexo 4. Planeación intervención sesión 6 - Pág. 88

Anexos

Anexo 1. Flyer convocatoria semillero de investigación

≡ Semillero de investigación

PENSAMIENTO CIENTÍFICO E INFANCIAS

¿Quiénes somos?

El semillero de investigación se plantea para la construcción de una comunidad de aprendizaje en el marco del potencial de la ENSMM en la formación docente. Comprendiendo una posibilidad de discusión, fortalecimiento, retroalimentación y exploración de experiencias, propuestas y dudas acerca de la implicación investigativa en la formulación de proyectos de investigación educativos, desde el desarrollo del pensamiento científico a partir del fortalecimiento de habilidades científicas.

Objetivo

Desarrollar las habilidades científicas con l@s estudiantes de la ENSMM como potencial para la construcción de proyectos de investigación en torno a las prácticas educativas de la formación docente

Metodología

En los diferentes encuentros se desarrollarán diferentes habilidades científicas como:

- Observación
- Descripción
- Registro de datos
- Análisis
- Experimentación
- Formulación de hipótesis
- Formulación de preguntas de investigación

Población

Toda la comunidad estudiantil está invitada a participar. Sin embargo, el semillero tiene un enfoque de trabajo en la formación docente, por ende, tiene énfasis con PFC

Anexo 2. Resultados de la indagación de ideas previas acerca de los conceptos de investigación, semillero de investigación y pensamiento científico

Investigación	Cantidad
Curiosidad	4
Indagar	5
Analizar	3
Buscar	3
Observación	3
Observar	3
Pensar	3
Cuestionar	3
Experimentación	2
Información	2
Preguntarse	2
Aprender	1
Aprendizaje	1
Buscar una respuesta	1
Concluir	1
Conocer	1
Cuestionamiento	1
Cuestionarse	1
Descubrir	1
Experimentar	1
Exploración	1
Explorar	1
Indagar un concepto	1
Informarme	1
Interés	1
Intriga	1
Método	1
Pensamiento	1
Realizar preguntas	1
Reforzar	1
Saciar la curiosidad	1

Sintetizar	1
Solución	1
Teoría	1
Un proceso	1



Semillero de investigación	Cantidad
Aprendizaje	3
Colaboración	3
Ideas	3
Socializar	4
Compartir	2
Comunidad	2
Grupo	3
Analizar	2
Apoyo	1
Clase	1
Comparación de hipótesis	1
Compartir ideas	1
Conjunto	1
Conocimiento	1
Conversar	1
Crear ideas	1
Curso para resolver dudas	1
Debatir	2
Dialogar	1
Discusión	1
Diálogo	1
Educación	1
Enseñanza	1
Espacio	1
Estudio	1
Explicación	1
Exploración en conjunto	1

Exponer	1
Fortalecer una idea	1
Grupo de investigaciones	1
Pensamiento crítico	1
Innovación	1
Intercambio	1
Intercambio de conocimientos	1
Proyecto	2
Responder dudas	1
Responder una pregunta	1
Trabajo en equipo	1
Un grupo de aprendizaje	1
Una cátedra	1

Pensamiento científico	Cantidad
Análisis	9
Analizar	3
Razonamiento	3
Crítico	2
Observación	2
Observar	2
Analizar el ambiente	1
Analizar el entorno	1
Buscar una respuesta	1
Buscar diferentes soluciones	1
Ciencia	1
Comparar	1
Conclusión	1
Criterio propio	1
Cuestionar	1
Curiosidad	1
Decisiones propias	1
Describir	1

Descripción	1
Experimentar	1
Exploración	1
Habilidades	1
Hipótesis	1
Ideas de ciencia	1
Indagación	1
Indagar	1
Innovar	1
Investigación	1
Investigar	1
Pruebas	1
Reflexión de lo q se ve	1
Reflexión	1
Sintetizar	1
Soluciones	1



Anexo 3. Planeación intervención sesiones 1 y 2

 		<p>Universidad Pedagógica Nacional de Colombia Educadora de educadores</p> <p>ESCUELA NORMAL SUPERIOR DISTRITAL MARIA MONTESSORI Formando maestros y maestras para la infancia</p>			
Maestro en formación: Luis David López Prieto			Semestre: Octavo		
Institución de la práctica: ENSDMM		Localidad: Antonio Nariño		Sede: A	
Ciclo o Curso: Semillero de investigación		Edades: 18-60		Fecha de intervención: 07/03/2025 No sesión: 1-2	
Maestra titular: Johanna Rey		Hora: 12:50 pm - 2:30 pm			
Semillero de investigación: Pensamiento científico e infancias					
Propósito del semillero de investigación: Desarrollar las habilidades científicas con I@s estudiantes de la ENSMM como potencial para la construcción de proyectos de investigación en torno a las prácticas educativas de la formación docente					
Propósito de la sesión: Aproximar a las y los estudiantes al semillero de investigación de pensamiento científico e infancias desarrollando las habilidades científicas de observación y descripción					
Habilidad científica a desarrollar: Observación y descripción					
Actividad	Objetivo	Procedimiento	Tiempo	Recursos	Resultados esperados
Ideas previas	Indagar a partir del uso de Word clouds las nociones de las y los estudiantes acerca de los siguientes	1. Se inicia la sesión con la siguiente pregunta orientadora: ¿Qué es el pensamiento científico y qué relación tiene con las prácticas educativas?	30 min	Celular Códigos de Word clouds	Ideas previas de las y los estudiantes acerca de estos conceptos mencionados en unos Word clouds

	conceptos: semillero de investigación, pensamiento científico, investigación, entre otros	<ol style="list-style-type: none"> Seguido, se habilitarán los códigos de las Word clouds para relacionar con una palabra cada uno de los siguientes conceptos: Semillero de investigación, Pensamiento científico e Investigación Realizar una discusión de lo hallado en este momento 			
Exploración con artrópodos	Desarrollar la habilidad de observación con un recorrido con los diferentes artrópodos de la colección viva del Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional	<ol style="list-style-type: none"> Iniciar recorrido con unos de los artrópodos de la colección viva del Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional que han sido transportados a la escuela. Los organismos son una tarántula, miriápodos, cucarachas de Madagascar, insectos palo y una caja didáctica con varios especímenes de lepidópteros, coleópteros y hemípteros Cada estudiante tomará nota de las características de los organismos observadas en el recorrido 	50 min	Cuaderno Lápiz	
	Aproximar a las y los estudiantes al pensamiento científico, a partir de un ejercicio de descripción de	<ol style="list-style-type: none"> Cada estudiante realiza una descripción concreta acerca del organismo que más les interesó 	40 min	Hoja en blanco Lápiz Colores	Hoja entregable con la descripción y el dibujo de los organismos observados en el recorrido

	<p>artropodos de la colección viva del Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional</p>	<p>2. Se rotan las descripciones para que cada estudiante realice un dibujo del organismo descrito</p> <p>3. Finalmente se realiza una breve reflexión del ejercicio y la relevancia que tienen estas habilidades en el desarrollo de su práctica educativa y en la sistematización de esta misma</p>			
<p>Evaluación de la sesión: Se evaluará las descripciones realizadas por l@s estudiantes, así como, la participación activa en la discusión de los conceptos indagados en el primer momento y en el recorrido</p>					

Anexo 4. Planeación intervención sesión 6

 		<p>Universidad Pedagógica Nacional de Colombia Educatora de educadores</p> <p>ESCUELA NORMAL SUPERIOR DISTRITAL MARIA MONTESSORI Formando maestros y maestras para la infancia</p>			
Maestro en formación: Luis David López Prieto			Semestre: Octavo		
Institución de la práctica: ENSDMM		Localidad: Antonio Nariño		Sede: A	
Ciclo o Curso: Semillero de investigación		Edades: 18-60		Fecha de intervención: 04/04/2025 No sesión: 6	
Maestra titular: Johanna Rey		Hora: 8:30 pm - 10:10 pm			
Semillero de investigación: Pensamiento científico e infancias					
Propósito del semillero de investigación: Desarrollar las habilidades científicas con I@s estudiantes de la ENSMM como potencial para la construcción de proyectos de investigación en torno a las prácticas educativas de la formación docente					
Propósito de la sesión: Aproximar a las y los estudiantes al semillero de investigación de pensamiento científico e infancias desarrollando la habilidad científica de análisis					
Habilidad científica a desarrollar: Análisis					
Actividad	Objetivo	Procedimiento	Tiempo	Recursos	Resultados esperados
¿Qué es el análisis?	Aproximar al pensamiento científico desde el acercamiento de lo que significa analizar a partir de un ejemplo	<ol style="list-style-type: none"> Se inicia la sesión con la siguiente pregunta orientadora: ¿Qué es el pensamiento científico y qué relación tiene con las prácticas educativas? Seguido, se propicia el debate para entender el significado de 	20 min	No aplica	Ideas en relación con el proceso de analizar

		analizar a partir de un ejercicio práctico de un ejemplo			
Construcción de terrarios	Construir un terrario identificando los elementos y procesos que constituyen este	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar la construcción de los terrarios por grupos de 5 personas, se dan las indicaciones de cómo construirlo con un dibujo en el tablero teniendo en cuenta el orden de la tierra, la arena, el granito y la planta 2. Cada grupo construye su terrario y va observando y anotando lo que van evidenciando en su proceso de construcción del terrario 	40 min	<p>Tarros Arena Tierra Granito Plantas Bolsa Agua Cuaderno Lápiz</p>	Terrario con las anotaciones realizadas en su proceso de construcción
Descripción analítica de lo evidenciado	<p>Aproximar a las y los estudiantes al pensamiento científico, a partir de un ejercicio de análisis de los datos identificados de la construcción del terrario, comparando lo identificado con fuentes de información</p> <p>Realizar una reflexión acerca de lo que implica analizar y su relación con el</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cada grupo realiza un diagrama de los elementos y procesos que tiene un terrario. Además, describirán brevemente el diagrama, teniendo en cuenta los diferentes elementos observados 2. Compararán la información observada con fuentes de información, con lo cual, subrayarán con otro color la información corroborada y escribirán con ese mismo color información nueva hallada, 	30 min	<p>Hoja en blanco Lápiz Colores Celular</p>	Hoja entregable con el diagrama del terrario y su descripción analítica con las referencias de las fuentes de información utilizadas

	desarrollo de proyectos de investigación	<p>tendrán que referenciar las fuentes utilizadas</p> <p>3. Finalmente, responderán preguntas de reflexión como: ¿Qué relación tiene el proceso de analizar con la investigación? Y ¿Qué relación tiene el proceso de analizar con el pensamiento científico?</p>			
<p>Evaluación de la sesión: Se evaluará los análisis realizados por l@s estudiantes, así como, la participación activa en la discusión de los elementos y procesos evidenciados en la construcción del terrario</p>					