

## FORTALECIMIENTO DE HABILIDADES CIENTÍFICAS EN PRIMARIA MEDIANTE EL ENFOQUE STEAM.

José Gabriel Otálvaro García  
Adriana Janneth Acevedo Andrade

Recibido: 10-12-2024  
Aceptado: 10-01-2025  
Publicado: 30-06-2025



Esta obra está desarrollada bajo la iniciativa de acceso abierto (Open Access) y posee una Licencia Creative Commons CC BY-NC, la cual permite a los reutilizadores distribuir, remezclar, adaptar y construir a partir del material en cualquier medio o formato únicamente con fines no comerciales, y siempre y cuando se le otorgue la atribución al creador.

## Autor

**José Gabriel Otálvaro García**

Colombiano  
Licenciado en Ciencias Naturales. Facultad de Educación, Universidad de La Sabana

Correo:  
[joseotga@unisabana.edu.co](mailto:joseotga@unisabana.edu.co)

ORCID:  
<https://orcid.org/0009-0005-7236-4529>

**Adriana Janneth Acevedo Andrade**

Colombiana, Maestría en Educación. Universidad de La Sabana. Secretaría de Educación Distrital de Bogotá

Correo:  
[adriana.acevedo@unisabana.edu.co](mailto:adriana.acevedo@unisabana.edu.co)

ORCID:  
<https://orcid.org/0000-0002-4364-5111>

## FORTALECIMIENTO DE HABILIDADES CIENTÍFICAS EN PRIMARIA MEDIANTE EL ENFOQUE STEAM.

Strengthening scientific skills in primary school through the steam approach.

### Resumen

El desarrollo de las habilidades científicas es fundamental en la enseñanza de ciencias. Este estudio implementó el enfoque STEAM para fortalecer las habilidades de observación y planteamiento de preguntas en estudiantes de primero a tercero de primaria de la institución ASPAEN Almería (n = 8). Se aplicó un diagnóstico inicial que incorporó elementos del entorno para evaluar estas habilidades de manera precisa. Los resultados mostraron que el 63% de los estudiantes tenía un nivel intermedio en observación, mientras que el 72% estaba en el nivel básico en formulación de preguntas. Para abordar estas áreas, se integraron actividades artísticas, como el dibujo y la solución de rompecabezas, diseñadas en torno a los temas centrales de las clases. Estas actividades permitieron a los estudiantes explorar, representar ideas y resolver problemas desde una perspectiva creativa, fomentando su pensamiento crítico. Tras implementar las estrategias, se realizó un diagnóstico final cuyos resultados reflejaron un progreso significativo: el 75% de los estudiantes alcanzó un nivel avanzado de observación, y el 57% avanzó hacia niveles superiores en el planteamiento de preguntas. Los hallazgos confirman que el arte, combinado con el enfoque STEAM, es una herramienta eficaz para desarrollar habilidades científicas y despertar el interés por la ciencia desde una edad temprana.

### Palabras Clave

Educación en Ciencias, Ilustración científica, Observación, Pensamiento crítico, Planteamiento de Preguntas, Resolución de problemas.

### **Cómo citar este artículo:**

Otálvaro-García, J. & Acevedo-Andrade, A. (2025) Fortalecimiento de habilidades científicas en primaria mediante el enfoque STEAM. *Revista Estudios en Educación (REeED)*, 8(14), 12 – 28

### **Abstract**

The development of scientific skills is essential in science education. This study implemented the STEAM approach to enhance observation and questioning skills in first to third-grade students at ASPAEN Almería (n = 8). An initial assessment, incorporating environmental elements, was conducted to evaluate these skills accurately. Results showed that 63% of students demonstrated an intermediate level in observation, while 72% were at a basic level in question formulation. To address these gaps, artistic activities such as drawing and puzzle-solving were integrated into lessons, aligning with the main class topics. These activities encouraged students to explore, represent ideas, and solve problems creatively, fostering critical thinking. After implementing these strategies, a final assessment revealed significant progress: 75% of students achieved an advanced observation level, and 57% advanced to higher levels in question formulation. The findings confirm that art, combined with the STEAM approach, is an effective tool for developing scientific skills and sparking interest in science from an early age.

### **Keywords**

Science Education, Scientific Illustration, Observation, Critical Thinking, Question Formulation, Problem Solving.

## **Descripción y Conceptualización General de la Experiencia**

El colegio ASPAEN Almería forma parte de la red de colegios más grande de Colombia, la cual, hasta la fecha, cuenta con alrededor de 36 sedes en 10 ciudades del territorio colombiano. Esta sede se encuentra ubicada en el municipio de Chía, Cundinamarca, sobre la vía Guaymaral; la red de colegios de ASPAEN (Asociación Para la Enseñanza) trabaja de forma característica, debido a que sus instalaciones se encuentran distribuidas de tal forma que los hombres y las mujeres de la institución cuentan con espacios propios de aprendizaje, desde básica primaria hasta básica media (Asociación para la Enseñanza, 2023)

El Proyecto Educativo Institucional (PEI) se centra en el desarrollo y formación integral de la persona a través de la educación diferenciada. En este enfoque, los estudiantes se organizan en grupos específicos: los de primero a tercero comparten un salón, mientras que los de cuarto y quinto grado están en otro. Dado que el PEI está orientado hacia una educación personalizada, los padres juegan un papel activo en el proceso formativo, contribuyendo al desarrollo de habilidades y competencias esenciales para enfrentar los retos de la sociedad actual. De esta manera, se busca una formación integral que permita a los estudiantes convertirse en personas capaces de aportar positivamente a la sociedad (Asociación para la Enseñanza, 2023)

Esta investigación se enfoca en los estudiantes de la sede Almería, específicamente aquellos de los grados primero a tercero de primaria, con el objetivo de fortalecer sus habilidades científicas, particularmente en observación y planteamiento de preguntas. Para ello, se ha implementado el enfoque STEAM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas), que, como su acrónimo indica, integra estas áreas del conocimiento para preparar a los estudiantes a enfrentar los desafíos del Siglo XX (Meiliasari et al., 2024; Sánchez-Jiménez et al., 2024) I.

A través de STEAM, se busca desarrollar tanto habilidades científicas como competencias humanas, que incluyen observación, indagación, planteamiento de preguntas y pensamiento crítico, así como habilidades específicas en áreas como la lógica matemática, el pensamiento computacional y el pensamiento artístico (Ellianawati et al., 2025). Este enfoque fomenta una visión holística del aprendizaje, en la cual los estudiantes son capaces de conectar diversas disciplinas y aplicar su conocimiento de manera práctica e innovadora.

Además, el enfoque STEAM está alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU, especialmente en lo que respecta a la educación de calidad, la igualdad de género y la acción por el clima (Mang et al., 2023; Sánchez-Jiménez et al., 2024). Para alcanzar estos objetivos, se ha incorporado el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), una metodología que permite llevar los conceptos tratados en clase a situaciones reales y actuales, promoviendo la sensibilización de

los estudiantes ante problemas cotidianos y globales. El ABP fomenta el pensamiento crítico y la resolución de problemas a través de la investigación, involucrando a los estudiantes activamente en su proceso de aprendizaje (Portillo-Blanco et al., 2023).

Es fundamental resaltar que las artes juegan un papel crucial en esta investigación. La integración de las artes en el enfoque STEAM no solo enriquece el proceso de aprendizaje, sino que también estimula la creatividad y la innovación en los estudiantes. A través de métodos artísticos como el dibujo, la pintura y la escultura, los estudiantes pueden abordar los problemas y conceptos tratados en clase de una manera única, creativa e innovadora (Caeiro et al., 2024). Las artes permiten a los estudiantes desarrollar habilidades de observación detallada y pensamiento divergente, esenciales para el planteamiento de preguntas científicas (Sari et al., 2024).

De este modo, la pregunta central de esta investigación es: ¿de qué manera los estudiantes de primero a tercero de primaria pueden desarrollar las habilidades científicas de observación y planteamiento de preguntas a través del arte? Esta pregunta guiará el análisis y la aplicación de las metodologías, con el fin de identificar las mejores prácticas para integrar las artes y el enfoque STEAM en el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes más jóvenes.

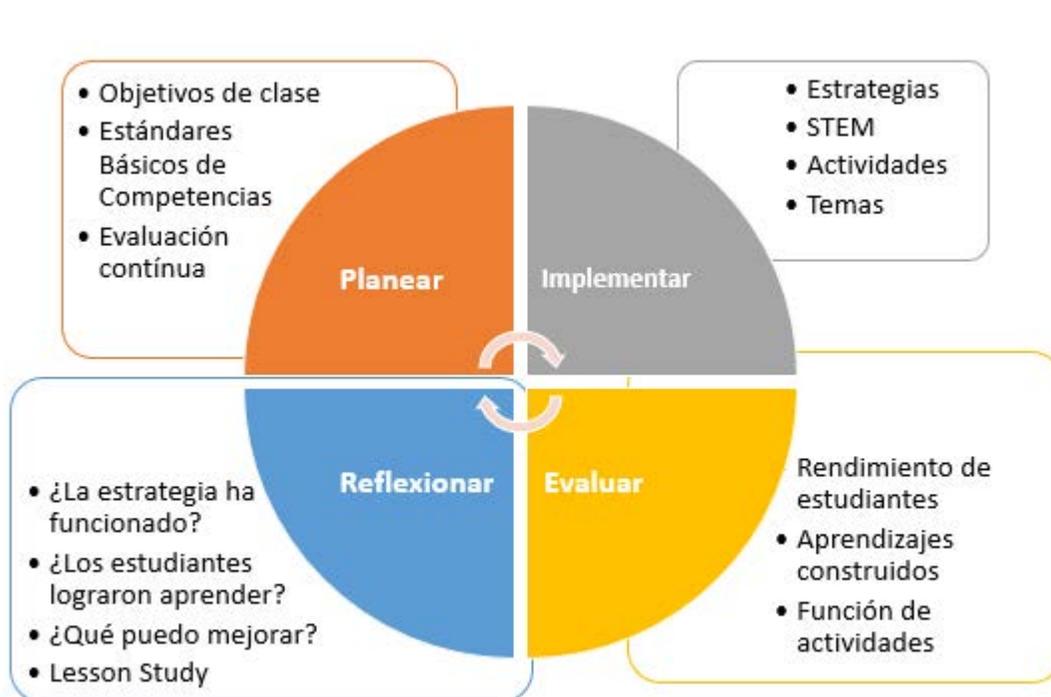
### Referentes teóricos y conceptuales

La metodología de esta investigación es de carácter cualitativo-descriptivo, con un enfoque en el estudio de la evolución de grupos (Aravena et al., 2006). Esta aproximación permite categorizar las habilidades científicas de observación y planteamiento de preguntas en los estudiantes mediante la recopilación de datos cuantitativos, los cuales se utilizan para medir el progreso de estas habilidades antes y después de la implementación de estrategias pedagógicas.

El objetivo es observar un cambio positivo en dichas habilidades tras el uso de enfoques centrados en el arte y el enfoque STEAM. Además, se incluye una breve descripción de las actividades realizadas durante las diferentes sesiones de clase, lo que permite comprender de manera detallada cómo se desarrollaron las competencias científicas en el contexto del aula (Müggenburg & Pérez, 2007). Esta metodología no solo facilita un análisis riguroso del impacto de las estrategias, sino que también proporciona una visión holística del proceso de aprendizaje y el crecimiento de los estudiantes en términos científicos y creativos.

Para dar inicio, es importante resaltar que, en el ejercicio de la práctica pedagógica realizada, se ha implementado la Lesson Study como fuente de reflexión de los docentes en formación, con el fin de realizar de forma adecuada el Ciclo PIER (planear, implementar, evaluar, reflexionar), como se puede evidenciar de forma más precisa en la figura 1.

**Figura 1**  
Ciclo PIER implementado en la práctica pedagógica.



Asimismo, las Lesson Study surgieron en el siglo XIX con el objetivo de construir de manera significativa el conocimiento de los docentes y fomentar el perfeccionamiento constante de su práctica en el aula (Fauziah et al., 2025). Este enfoque se basa en el proceso de realimentación entre pares, donde los docentes reflexionan y analizan la planeación e implementación de las estrategias pedagógicas propuestas inicialmente. Además, promueve la profundización del conocimiento pedagógico de cada maestro dentro de la institución (Hevia et al., 2019). En este contexto, las reflexiones realizadas por el cuerpo docente son clave para la implementación del ciclo PIER, ya que, como señalan Cajicá Velandia et al. (2023), contribuyen a la construcción efectiva de las sesiones de clase. Estas reflexiones permiten incorporar tanto la experiencia del estudiante como su respuesta frente a las actividades y temas planteados por el docente, lo que enriquece el proceso de enseñanza-aprendizaje y facilita la adaptación continua de las estrategias educativas.

Con base en lo mencionado anteriormente, se ha realizado una prueba diagnóstica a los estudiantes de primero a tercero de primaria conforme a las habilidades científicas de observación y planteamiento de pregunta; esta prueba se realizó en la clase de ciencias, con cuatro estudiantes de grado primero, un estudiante de grado segundo y tres de grado tercero, de esta manera se incorporaron elementos reales del entorno como lo fueron una flor de hibisco (*Hibiscus Rosa-Sinensis*)

y una hoja de papayuela (*Vasconcellea pubescens*), para posteriormente realizar las actividades de evaluación de las habilidades de los estudiantes. En primera instancia, en la tabla 1 y Figura 2 se encuentran los niveles de observación y descripción planteados por Rodríguez Osorio & Barreto-Tovar (2021) los cuales funcionaron como rúbrica para evaluar el diagnóstico realizado previamente con los estudiantes.

**Tabla 1**  
*Rúbrica de evaluación rutina OCA; Observar- Capturar- Analizar.*

CRITERIO	NIVEL INICIAL	NIVEL INTERMEDIO	NIVEL AVANZADO	NIVEL SUPERIOR
<b>Competencia para la observación.</b>	En la observación realizada se mencionan y enumeran algunas características sin entrar en detalle.	La observación incluye una descripción más detallada en cuanto a algunas características físicas (formas, colores, tamaños, etc.)	En la observación realizada se utilizan varios sentidos para describir la situación agregando información cuantitativa.	La observación se centra en los detalles de la situación, manteniendo al margen las opiniones.
<b>Uso de imágenes</b>	La imagen no cuenta con los elementos de calidad mínimos, está desenfocada, y no muestra claramente una situación descrita.	La imagen es de buena calidad y presenta algunos elementos relevantes sobre alguna problemática ambiental del contexto.	La imagen registrada posee buena calidad y expresa claramente la situación ambiental descrita.	La imagen registrada tiene gran calidad y contenido visual y expresa con originalidad una situación ambiental observada en el contexto.
<b>Análisis de situaciones</b>	No se evidencian elementos de análisis, más allá de la descripción de la situación.	Faltan elementos claros para analizar la situación en cuanto a causas, consecuencias y posibles soluciones.	Se evidencia un nivel de análisis y argumentación básico en cuanto a la situación observada.	Se muestran con claridad argumentos frente a la problemática observada indicando causas, consecuencias y posibles soluciones.

**Figura 2**  
Niveles de observación inicial de los estudiantes de primero a tercero.



Para comprender de manera más clara los resultados obtenidos durante la sistematización, el análisis se centró en la zona destacada de la tabla 1. En la figura 2 se observa que los estudiantes de primer grado se encuentran en un nivel avanzado de observación y descripción, mientras que el 13% restante se ubica en un nivel intermedio. En segundo grado, se destaca que solo un estudiante se encuentra en un nivel intermedio. Por otro lado, en tercer grado, la mayoría de los estudiantes se encuentran también en un nivel intermedio. Esto implica que el 63% de los estudiantes están en este nivel intermedio de observación. Según Rodríguez & Barreto-Tovar (2021), los estudiantes en este nivel tienden a centrarse en registrar datos básicos sobre los elementos observados, pero no profundizan en análisis cuantitativos ni exploran otros factores que podrían influir en el objeto de observación.

Por lo tanto, al orientar estas habilidades hacia un enfoque STEAM, se busca integrar el dibujo como una herramienta clave para fortalecer la observación y descripción de los estudiantes. Según Gómez & Gavidia (2015), el dibujo no debe considerarse una actividad secundaria en la enseñanza de las ciencias, ya que desempeña un papel crucial en la comprensión de cómo los estudiantes conciben los modelos, teorías y experimentos propios de las ciencias naturales. Además, el dibujo facilita el desarrollo de soluciones para problemas que afectan a la comunidad en la actualidad. La implementación del dibujo, como señala (Lavalli & Abate, 2024) implica realizar una observación profunda de los elementos en cuestión, acompañada de una descripción detallada que permita entender cómo los estudiantes perciben y analizan esos elementos. En este sentido, los hallazgos obtenidos durante la implementación del enfoque STEAM evidencian cómo los estudiantes, a través de la observación y el dibujo, logran comprender mejor los procesos que subyacen en los objetos que observan a diario en su entorno (véase imagen 1 y 2). Esta metodología no solo fomenta la creatividad, sino que también profundiza en la comprensión científica del mundo que les rodea.

### Imagen 1

*Dibujo de planta escolar realizado por estudiante de grado segundo.*



Imagen 2



Continuando con la habilidad de planteamiento de pregunta, se encuentra que, como lo proponen Pulido Serrano & Romero Rincón (2015), se pueden dar tres categorías que se ven reflejadas en la Tabla 2, junto con la categorización de los estudiantes en la gráfica 2, en donde durante el diagnóstico realizado se encontraron los siguientes resultados:

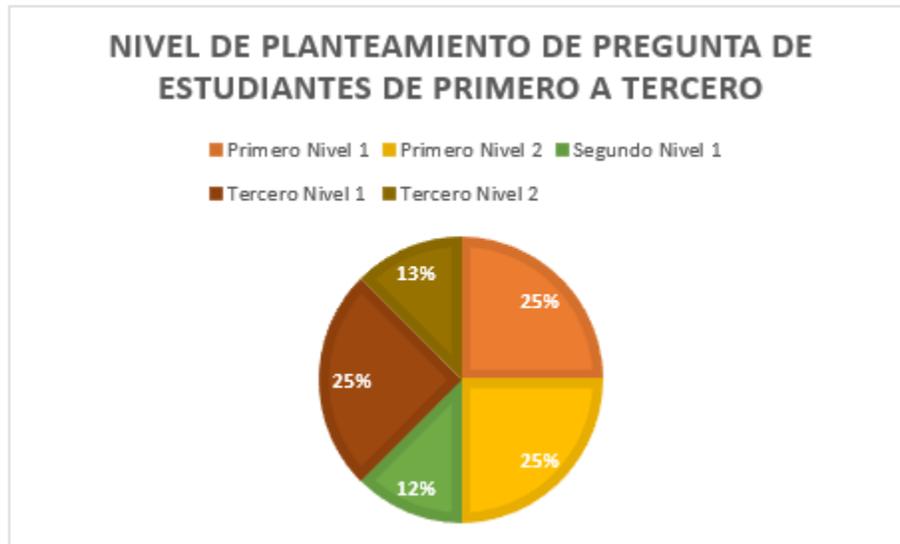
Tabla 2

*Categorización de preguntas realizada por Furman & García (2014) Adaptada de Roca, Márquez y Sanmartín (2013), tomado de Pulido & Romero (2015).*

<b>Categoría</b>	<b>Definición de la Categoría</b>	<b>Preguntas</b>
<b>Preguntas Orientadas a obtener un dato o concepto.</b>	Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso o concepto concreto.	¿Cómo? ¿Dónde? ¿Quién? ¿Cuántos? ¿Qué es? ¿Cómo pasa?
<b>Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso o concepto concreto.</b>	Preguntas que cuestionan acerca del porqué de un hecho o fenómeno.	¿Por qué? ¿Cuál es la causa? ¿Cómo es que?
<b>Preguntas Investigables</b>	Preguntas que invitan a realizar una observación, una medición o una investigación.	¿Cómo se puede saber? ¿Cómo lo saben? ¿Cómo se hace? ¿Qué pasaría?

Figura 3

Niveles de planteamiento de pregunta de estudiantes de primero a tercero.



Según lo observado en la Figura 3, los estudiantes de primer grado se encuentran distribuidos entre los niveles 1 y 2, con un 25% de estudiantes en cada uno de estos niveles. De manera similar, en segundo grado, un estudiante se ubica en el nivel 1, mientras que en tercer grado, un 25% de los estudiantes se encuentra en el nivel 1, y el 13% restante está en el nivel 2 de planteamiento de preguntas. En total, el 72% de los estudiantes del grupo focal se sitúan en el nivel 1, lo que destaca la necesidad de fortalecer esta habilidad mediante la implementación del arte. Según Novo (2002), la ciencia nos muestra lo que podemos observar, probar y realizar de manera constante para obtener los mismos resultados, mientras que el arte revela aquello que no se puede ver, tocar ni observar directamente. Por ello, el arte se convierte en una herramienta valiosa para que tanto el estudiante como el docente puedan expresar las preguntas que surgen durante las sesiones de clase. Además, se busca fortalecer esta habilidad al incorporar otros sentidos, como el olfato y el tacto, lo que permitirá a los estudiantes reproducir sus observaciones a través del arte y formular preguntas más profundas. Así, se promueve el desarrollo de habilidades científicas dentro del enfoque STEAM.

### Logros y retos de la Implementación

Durante las sesiones de clase, se incorporaron los temas a desarrollar de acuerdo con las habilidades a fortalecer. Para ello, se implementaron diversos elementos didácticos como rompecabezas, plantillas de dibujo y actividades manuales, tales como recorte y coloreado, con el objetivo de fomentar el uso del arte en la educación científica, como se evidencia en las imágenes 4 y 5. Posteriormente, se aplicó el diagnóstico final a los estudiantes, utilizando una metodología similar a la del diagnóstico inicial, que incluyó el uso de objetos reales en el aula. Sin embargo, se tuvo en cuenta el

*Fortalecimiento de habilidades científicas en primaria mediante el enfoque STEAM.  
José Gabriel Otálvaro García & Adriana Janneth Acevedo Andrade.  
(REeED). V. 8, N.14, 12-28*

proceso de aprendizaje de los estudiantes, por lo que el resultado obtenido en la prueba final no fue el único factor considerado. La evaluación de la habilidad de observación también se realizó teniendo en cuenta las actividades desarrolladas durante las clases, las cuales fueron diseñadas específicamente para fortalecer esta habilidad. Esto permitió obtener los resultados reflejados en la Figura 4.

**Imagen 4**

*Rompecabezas de bosque (Ilustración propia)*



**Imagen 5**

*Desierto Antártico realizado por los estudiantes.*



Figura 4

*Niveles de observación final de los estudiantes de primero a tercero.*



Como se observa en las tablas mencionadas previamente, se evidencia un avance en las habilidades de observación de los estudiantes, logrando que el 75% de ellos hayan movilizado esta habilidad hasta su punto máximo. En este nivel, según Rodríguez & Barreto-Tovar (2021), los estudiantes son capaces de centrarse en los detalles de la situación observada, sin que sus opiniones influyan directamente en la observación. No obstante, aún es necesario continuar trabajando en el fortalecimiento de esta habilidad, ya que el 25% de los estudiantes no ha alcanzado este nivel. Sin embargo, es importante destacar que se ha logrado un desarrollo más profundo de la habilidad en comparación con el diagnóstico inicial, en el que los estudiantes se encontraban en un nivel intermedio de observación. Este progreso es atribuible a la incorporación del dibujo como técnica de observación. Al permitir que los estudiantes plasmen el entorno o el fenómeno observado durante la clase a través del dibujo, se fortalece la capacidad de observación, ya que deben considerar todos los factores que influyen en el entorno. Esto implica no discriminar ningún elemento que forme parte de la zona experimental u observable, pues cada uno de estos elementos puede mantener o cambiar la perspectiva del estudiante sobre lo visualizado previamente. De este modo, no solo se refuerza la habilidad de observación a través del arte, sino que también se demuestra que el arte y la ciencia están más interrelacionados de lo que inicialmente podría parecer, como lo señala Cachapuz (2007).

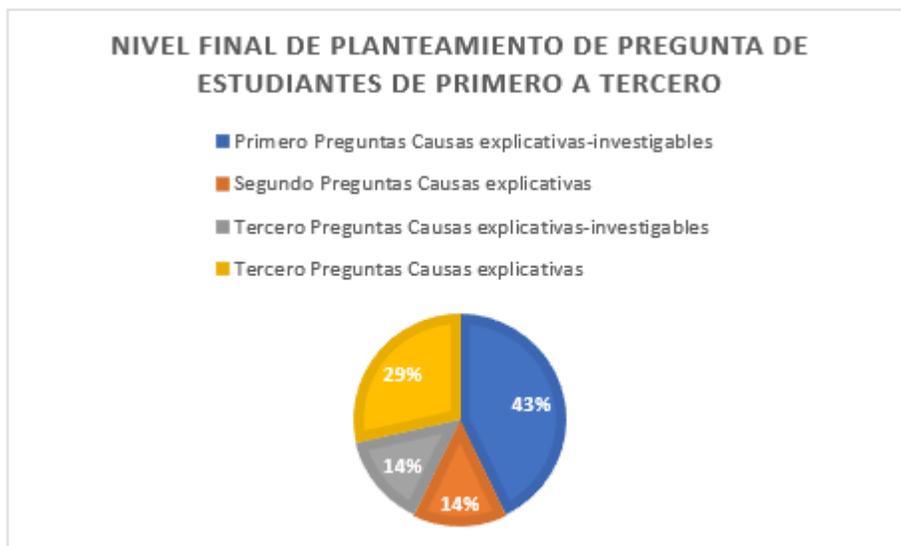
De igual manera, la incorporación de los rompecabezas, como se muestra en la imagen 4, representa un factor clave en el desarrollo de la habilidad de observación. No solo favorecen este aspecto, sino que también fomentan la autonomía y el trabajo en equipo, especialmente al ser aplica-

dos con estudiantes de primaria. De esta forma, los estudiantes comienzan a desarrollar habilidades que les permitirán abordar y resolver problemas en el futuro (Becerra et al., 2012). Además, durante la implementación de este recurso, se observó un avance significativo en los estudiantes, ya que, al resolver los dos rompecabezas, pudieron realizar un ejercicio de observación, comparación y contraste, logrando así diferenciar entre un bosque y una selva. Por lo tanto, es relevante destacar el papel del rompecabezas como una herramienta que potencia la observación en los estudiantes, promoviendo no solo la capacidad de distinguir elementos visuales, sino también el desarrollo de habilidades cognitivas clave para su aprendizaje.

Continuando con la habilidad del planteamiento de pregunta, se realizó el mismo ejercicio de evaluación que en la habilidad anterior, es por esto que, la Figura 5 muestra el resultado final conforme al nivel de desarrollo de las preguntas de los estudiantes.

Figura 5

*Niveles de planteamiento de pregunta final de los estudiantes de primero a tercero.*



Con base en los resultados evidenciados previamente, se observa un nivel notable de desarrollo en el planteamiento de preguntas por parte de los estudiantes. En este sentido, el 43% de los estudiantes formula preguntas de causa explicativa, mientras que el 57% restante está avanzando hacia el nivel máximo de preguntas, es decir, aquellas que son investigables. Esto subraya la necesidad de que los docentes continúen fortaleciendo esta habilidad científica, ya que la capacidad de formular preguntas investigables es esencial para el ingreso al mundo de las ciencias. Cabe resaltar que la ciencia se ha edificado desde preguntas fundamentales; a partir de ellas, hemos logrado investigar desde el origen de la vida hasta el funcionamiento del cosmos (Cajicá et al., 2023; Triana, 2022)

En este mismo orden de ideas, la observación y el planteamiento de preguntas están intrínsecamente relacionados. Primero, es necesario realizar una observación detallada del entorno, para que, al identificar todos los elementos involucrados, el estudiante pueda formular una amplia gama de preguntas. Estas preguntas, a su vez, deben ser clasificadas en diferentes categorías, lo que permitirá investigar más a fondo lo observado. De esta manera, se contribuye al proceso de formación de los científicos del futuro, quienes, a través de la observación y el cuestionamiento, podrán avanzar en sus investigaciones (Ferrés-Gurt, 2017).

A través del fortalecimiento de las habilidades abordadas, se contribuye al cumplimiento de las metas establecidas por el enfoque STEAM, el cual fomenta en los estudiantes el gusto y la pasión por la ciencia. Este enfoque busca que, en el futuro, los estudiantes se sientan motivados a estudiar y orientar sus vidas hacia carreras en áreas STEAM (Caeiro et al., 2024; Ellianawati et al., 2025; Meilia-sari et al., 2024; Sari et al., 2024). De igual manera, en consonancia con los objetivos de la institución, se pretende formar individuos capaces de aportar al avance de la sociedad. En paralelo, durante las sesiones de clase, se trataron temas ambientales dentro de este enfoque, con el propósito de generar una cultura y un pensamiento sostenibles que contribuyan a la lucha contra el cambio climático.

Es relevante señalar que las sesiones también se abordaron desde una perspectiva interdisciplinaria, permitiendo a los estudiantes analizar distintas problemáticas desde diversos puntos de vista (Caeiro et al., 2024; Ellianawati et al., 2025). Este enfoque favoreció que las soluciones propuestas fueran igualmente valiosas e innovadoras. Todo ello se logró mediante la integración de habilidades artísticas en el proceso, que enriquecieron el aprendizaje y promovieron un desarrollo integral de los estudiantes (Casal, 2019).

## Reflexión y discusión

Inicialmente, se observó que el 63% de los estudiantes se encontraba en un nivel intermedio de observación. Como respuesta a esta situación, se implementaron estrategias centradas en el arte y herramientas como los rompecabezas para incentivar ejercicios prácticos que desarrollaran esta habilidad. A partir de estas acciones, el 75% de los estudiantes avanzó a un nivel superior de observación, mientras que el 25% restante alcanzó un nivel avanzado. Este avance demuestra la importancia de incluir actividades artísticas en el proceso de enseñanza, ya que al realizar observaciones detalladas y plasmar lo observado en el papel, los estudiantes lograron mejorar su capacidad de observación. Para continuar este avance, sería útil integrar ejercicios adicionales que combinen la observación con la creación artística, como la realización de dibujos de fenómenos observados en su entorno natural, con el fin de afianzar aún más la atención a los detalles y la reflexión crítica sobre los objetos observados.

En cuanto al planteamiento de preguntas, se evidenció que el 72% de los estudiantes inicialmente formulaba preguntas orientadas a obtener conceptos básicos (nivel 1). Gracias a las actividades implementadas, el 57% de los estudiantes logró avanzar al nivel 3, es decir, comenzaron a realizar preguntas investigables que requieren investigación para ser respondidas. Con el fin de fortalecer aún

más esta habilidad, sería beneficioso continuar trabajando con los estudiantes en el planteamiento de preguntas de investigación más profundas, mediante el uso de métodos como la lluvia de ideas o el análisis de casos reales donde los estudiantes deban plantear preguntas clave para resolver un problema o fenómeno.

En conclusión, la integración del enfoque STEAM en el aula ha permitido que los estudiantes desarrollen habilidades científicas fundamentales, como la observación detallada y el planteamiento de preguntas investigables. Estas habilidades no solo facilitan el aprendizaje de las ciencias, sino que también contribuyen al cumplimiento de las metas del enfoque STEAM, como la preparación de los estudiantes para carreras STEM. De este modo, con el objetivo de asegurar la sostenibilidad de estos avances, es crucial realizar un seguimiento continuo de los progresos de los estudiantes, mediante evaluaciones periódicas que midan el impacto de las estrategias implementadas y ajusten las actividades según las necesidades observadas, promoviendo la innovación y el pensamiento crítico en todo el proceso educativo.

## REFERENCIAS

- Aravena, M., Kimelman, E., Micheli, B., Torrealba, R., & Zúñiga, J. (2006). *Investigación educativa I*. MINISTERIO DE EDUCACION, 9–187.  
<https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/4687>
- Asociación para la Enseñanza. (2023). Aspaen - Educación de Calidad. <https://aspaen.edu.co/>
- Becerra, F., Pezutti, F. del R., & Pichilingue, M. (2012). *Aplicación de rompecabezas iconográficos como material didáctico para mejorar el aprendizaje de los alumnos en el Área de Ciencia Tecnología y Ambiente en la Institución Educativa “Estados Unidos”*. distrito de Comas. Año 2012. Repositorio Institucional - UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/146799>
- Cachapuz, A. F. (2007). Arte y ciencia: ¿Qué papel juegan en la educación en ciencias? *Rev. Eureka. Enseñ. Divul. Cien*, 4(2), 287–294.
- Caeiro, M., Fuentes, S., & Alonso-Sanz, A. (2024). Looking for the Art in the A of STEAM projects: a critical review from Arts Education | Buscando el Arte en la A de proyectos STEAM: una revisión crítica desde la Educación Artística. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 99(38.1), 13–36. <https://doi.org/10.47553/rifop.v99i38.1.102900>
- Cajicá, L., Acevedo, A., Romero, Y. & Carreño, M. (2023). Enseñanza de las ciencias naturales desde la observación y planteamiento de preguntas en estudiantes de tercer grado. *Revista Latinoamericana de Educación Científica, Crítica y Emancipadora*, 2(1), 39–54. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.8096899>
- Casal, J. (2019). STEM: Oportunidades y retos desde la Enseñanza de las Ciencias. *Universitas Tarraconensis. Revista de Ciències de l'Educació*, 2, 154–168. <https://doi.org/10.17345/ute.2019.2>
- Ellianawati, E., Subali, B., Putra, B. R., Wahyuni, S., Dwijananti, P., Adhi, M. A., & Yusof, M. T. (2025). Critical thinking and creativity in STEAM-based collaborative learning on renewable energy issues. *Journal of Education and Learning*, 19(1), 112–119. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v19i1.21638>

- Fauziah, M., Fauziah, Y., & Dzulkurnain, M. I. (2025). Development of lesson study-based learning materials to enhance reading skills of elementary school students. *Multidisciplinary Science Journal*, 7(1). <https://doi.org/10.31893/multiscience.2025062>
- Ferrés-Gurt, C. (2017). El reto de plantear preguntas científicas investigables. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias - 2017*, 14 (2) - Pp. 410-426, 14(2), 410–426. <https://rodin.uca.es/handle/10498/19226>
- Gómez, V., & Gavidia, V. (2015). Describir y dibujar en ciencias. La importancia del dibujo en las representaciones mentales del alumnado. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias - 2015*, 12 (3), 441-455. <https://rodin.uca.es/handle/10498/17601>.
- Hevia, I., Fueyo, M. A., & Belver, J. (2019). Revista Complutense de Educación La Lesson Study. Una metodología para reconstruir el conocimiento docente universitario. *Rev. Complut. Educ*, 30(4), 1067–1081. <https://doi.org/10.5209/rced.60076>.
- Lavalli, K. & Abate, M. (2024). Analyzing Artwork to Introduce Ecology Concepts and Tools. *Journal of College Science Teaching*, 53(4), 322–333. <https://doi.org/10.1080/0047231X.2024.2366138>.
- Mang, H. , Chu, H.-E., Martin, S. N., & Kim, C.-J. (2023). Developing an Evaluation Rubric for Planning and Assessing SSI-Based STEAM Programs in Science Classrooms. *Research in Science Education*, 53(6), 1119–1144. <https://doi.org/10.1007/s11165-023-10123-8>
- Meiliasari, M., Rahmawati, Y., Irwanto, Utami, A. D., Subekti, M., Permana, H., Nasbey, H., & Suryanda, A. (2024). Using a Dilemma-STEAM Teaching Model to Engage Students in 21st Century Learning. *AIP Conference Proceedings*, 2982(1). <https://doi.org/10.1063/5.0183689>.
- Müggenburg, M. & Pérez, I. (2007). Tipos de estudio en el enfoque de investigación cuantitativa. *Revista Enfermería Universitaria ENEO-UNAM*, 4(1).
- Novo, M. (2002). *Ciencia, arte y medio ambiente*. [https://books.google.com.mx/books?hl=es&lib=ukq0MoCitWsC&oi=fnd&pg=PA4&dq=Ciencia,+arte+y+medio+ambiente&ots=kldm2aUT\\_J&si-g=aS3ic8gmudFd\\_58D2CMqP0YIs\\_w#v=onepage&q=Ciencia%2C%20arte%20y%20medio%20ambiente&f=false](https://books.google.com.mx/books?hl=es&lib=ukq0MoCitWsC&oi=fnd&pg=PA4&dq=Ciencia,+arte+y+medio+ambiente&ots=kldm2aUT_J&si-g=aS3ic8gmudFd_58D2CMqP0YIs_w#v=onepage&q=Ciencia%2C%20arte%20y%20medio%20ambiente&f=false)
- Portillo-Blanco, A., Gutierrez-Berraondo, J., Trombetti, L., Zuza, K., Sirmakessis, S., Moriconi, A, Iturbe-Zabaló, E., Barelli, L., & Pasqua, S. (2023). *Innovative teaching methods in engineering education: the STEAM-Active project. EAEEIE 2023 - Proceedings of the 2023 32nd Annual Conference of the European Association for Education in Electrical and Information Engineering*. <https://doi.org/10.23919/EAEEIE55804.2023.10181478>
- Pulido, G., & Romero, Y. (2015). *Incidencia de las rutinas de pensamiento en el fortalecimiento de habilidades científicas: observar y preguntar en los estudiantes de grado cuarto, ciclo II del colegio rural José Celestino Mutis I.E.D.* Universidad de La Sabana. <https://core.ac.uk/download/pdf/326433743.pdf>.
- Rodríguez, N., & Barreto-Tovar, C. (2021). Caracterización de los niveles de observación en las rutinas de pensamiento Observar, Sentir, Opinar (OSO) y Observar, Capturar, Analizar (OCA) en estudiantes de Educación Media. *Bio-Grafía*. <https://revistas.upn.edu.co/index.php/bio-grafia/articulo/view/14789>.
- Sánchez-Jiménez, M., Fernández-Arias, P., Vergara, D., Antón-Sancho, Á., & Orosa, J. A. (2023). Teachers' Perception of the Gender Gap in STEAM Subjects in Pre-University Stages. *Education Sciences*, 14(8). <https://doi.org/10.3390/educsci14080829>

*Fortalecimiento de habilidades científicas en primaria mediante el enfoque STEAM.*  
*José Gabriel Otálvaro García & Adriana Janneth Acevedo Andrade.*  
*(REeED). V. 8, N.14, 12-28*

- Sari, A. R. I. I., & Zulkardi. (2024). *Development of Learning Environment Using STEAM for Primary Pre-Service Teacher: A Systematic Literature Review. AIP Conference Proceedings, 3052(1)*. <https://doi.org/10.1063/5.0201092>
- Triana, A. L. (2022). Las preguntas de indagación como nuevo reto de la educación en la Institución Educativa Rural Departamental La Fuente, Tocancipá. *Revista Huellas, 8(1)*. <https://doi.org/10.22267/HUELLAS>.