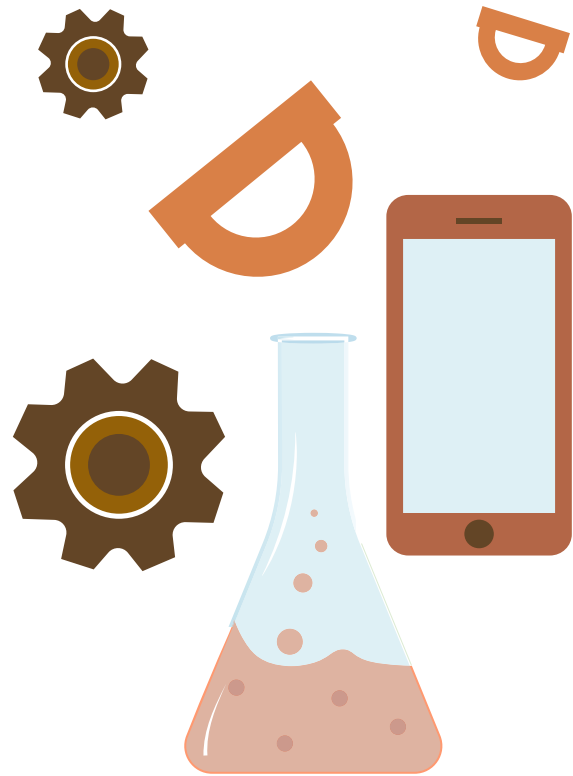


Herramientas educativas para potenciar observación y descripción en estudiantes de grado cuarto y quinto: enfoque desde el pensamiento computacional en primaria.



José Gabriel Otálvaro García ¹
Adriana Janneth Acevedo Andrade ²
Tatiana Fraile ³

Resumen

Desde el marco de la Práctica Pedagógica II desarrollada en la Universidad de La Sabana en alianza con la Asociación Para la Enseñanza (ASPAEN), se busca desarrollar y fortalecer las habilidades científicas en los estudiantes, desde la implementación del enfoque STEAM. Es por esto que, con base en un diagnóstico aplicado a los estudiantes de cuarto y quinto de primaria, en el cual se encontró que un 66% de los estudiantes está en un nivel avanzado de observación, mientras que el 50% en nivel 2 de planteamiento de pregunta, sin embargo, se presenta un bajo nivel de descripción, por lo cual se ha decidido implementar una investigación cualitativa de muestreo intencionado, con el fin de conocer qué herramientas contribuyen al fortalecimiento de las habilidades de observación y descripción, teniendo en cuenta cómo éstas se ven involucradas en el desarrollo del pensamiento computacional en los estudiantes. Al finalizar la investigación, se encontró que, de seis implementaciones realizadas, cinco fueron óptimas para cumplir los objetivos de la investigación, lo cual demuestra que la enseñanza de las ciencias es versátil al momento de querer desarrollar habilidades científicas en los estudiantes.

Palabras Clave: Educación Ambiental, STEAM, pensamiento computacional, Educación Básica Primaria.

Abstract

From the framework of the Pedagogical Practice II developed at the Universidad de La Sabana in alliance with the Association for Teaching (ASPAEN), we seek to develop and strengthen scientific skills in students, from the implementation of the STEAM approach. This is why, based on a diagnosis applied to fourth and fifth grade students, in which it was found that 66% of students are in an advanced level of observation, while 50% in level 2 of question posing, however, there is a low level of description, so it has been decided to implement a qualitative research of purposive sampling, in order to know what tools contribute to strengthening the skills of observation and description, taking into account how they are involved in the development of computational thinking in students. At the end of the research, it was found that, out of six implementations carried out, five were optimal to meet the research objectives, which shows that science education is versatile when it comes to developing scientific skills in students.

Key Words: Environmental Education, STEAM, Computational Thinking, Primary Basic Education.

Introducción

Los colegios de ASPAEN (Asociación Para la Enseñanza) son la red de colegios más grande que existe en Colombia, la cual comprende cerca de 36 sedes escolares con presencia en 10 ciudades del país. La sede de ASPAEN Almería se encuentra ubicada en el municipio de Chía, Cundinamarca, en la vía Guaymaral; dicha red de colegios se centra en la educación diferenciada, con base en la distribución que se encuentra en sus instalaciones a nivel local y nacional, puesto que, tanto hombres como mujeres tienen espacios propios de trabajo, educando a estudiantes desde básica primaria hasta básica media.

Asimismo, el proyecto educativo instituciones está centrado en la formación y el desarrollo del estudiante en todas sus dimensiones, esto, a través de la ya mencionada educación diferenciada. De esta manera, también es importante resaltar que se trabaja en aula integrada, es decir, se cuentan con dos salones, en donde en uno se encuentran los estudiantes de primero a tercero y en otro se encuentran aquellos que están cursando cuarto y quinto, siendo así, la institución

educativa busca desarrollar habilidades y competencias que permitan a los estudiantes el resolver y aportar a la solución de problemáticas ambientales y sociales que acontecen hoy en día, por ejemplo, el cambio climático, la contaminación por plásticos, la pobreza, entre otros. Al igual que la incorporación de todas sus dimensiones en la ejecución de dichas alternativas, con el objetivo de formar a académicos que brinden de forma positiva nuevas alternativas a la sociedad haciendo uso de sus conocimientos y su personalidad.

La presente investigación se ha realizado con los estudiantes de grado cuarto y quinto de la sede Almería, involucrando elementos propios de la enseñanza en ciencias naturales como lo son el enfoque STEM y el pensamiento computacional, con el fin de integrar las habilidades de pensamiento científico a una aplicación conforme a las habilidades ingenieriles y computacionales de los estudiantes, del mismo modo, se ha de integrar componentes matemáticos durante las sesiones de clase, debido a que, como se ha venido mencionando, el enfoque STEM

comprende las áreas de la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (Science, Technology, Engineering and Maths).

Del mismo modo, se busca aprovechar el enfoque conforme a la relevancia de las problemáticas que se encuentran afectando al mundo, en el sentido del medio ambiente, y así, se avanza en materia de educación ambiental y de habilidades de pensamiento científico y computacional. Con base en esto, se ha planteado la pregunta de investigación ¿Cómo incide el pensamiento computacional en el fortalecimiento de la descripción como habilidad de pensamiento científico y de qué manera se evidencia en el aula?

Metodología

Teniendo en cuenta a McMillan, J. H. et. al (2005), la investigación realizada es de carácter cualitativo, con un enfoque de muestreo intencionado, ya que así se podrá comprender en qué escenarios y con qué instrumentos los estudiantes pueden desarrollar las habilidades esperadas en el aula.

En este orden de ideas, se buscó realizar un diagnóstico inicial con los estudiantes del curso, con el fin de evaluar principalmente las habilidades de observación, descripción y planteamiento de pregunta, para así, determinar cuál de las habilidades habrá de ser reforzada de forma constante durante las sesiones de clase. Para comenzar, se evaluó el planteamiento de pregunta, como se puede observar en la tabla 1 y la Figura 1, a continuación:

Tabla 1. Categorización de preguntas realizada por Furman & García (2014) Adaptada de Roca, Márquez y Sanmartín (2013), tomado de Pulido & Romero (2015).

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

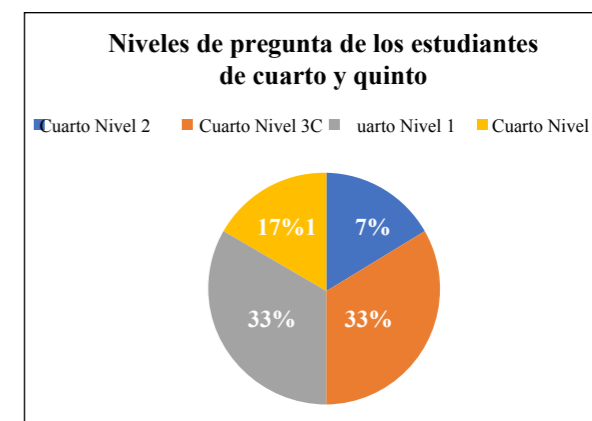


Figura 1. Niveles de planteamiento de pregunta de los estudiantes de grado cuarto y quinto.

Considerando la rúbrica propuesta por Pulido & Romero (2015), se evaluaron los niveles de formulación de preguntas entre los estudiantes. Se observa una amplia diversidad en el desarrollo de esta habilidad: el 17% de los estudiantes de cuarto grado se sitúa en el nivel 2, planteando preguntas que solicitan información sobre un fenómeno, mientras que el 33% alcanza el nivel más avanzado. En contraste, los estudiantes de quinto grado



presentan un patrón opuesto, con el 33% en el nivel 1, buscando simplemente datos o conceptos, y el 17% en el nivel 2. Es esencial continuar cultivando esta habilidad, guiando su desarrollo con el pensamiento computacional, considerado una necesidad actual por Zapata (2015). Dada la escasez de profesionales en el diseño de aplicaciones y software, fomentar la formulación de preguntas investigables es crucial para cultivar el pensamiento computacional en los estudiantes. Esto permitirá implementar los conocimientos adquiridos sobre el uso de TIC (STEM-ACADEMIA. s. f.) en la resolución de problemas actuales y en la comprensión y abstracción de desafíos asociados al pensamiento computacional.

Tabla 2. Rúbrica de evaluación rutinaria OCA; Observar- Capturar- Analizar. Tomado por Rodríguez, N. R. O. et al. (2021) de González, M. (2016).

CRITERIO	NIVEL INICIAL (1)	NIVEL INTERMEDIO (2)	NIVEL AVANZADO (3)	NIVEL SUPERIOR (4)
Competencia para la observación.	En la observación realizada se mencionan y enumeran algunas características sin entrar en detalle.	La observación incluye una descripción más detallada en cuanto a 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.
Uso de imágenes	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.
Análisis de situaciones	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 y descripción de los estudiantes de cuarto y quinto.

Como se enmarca en la Figura 2, se evidencia un muy buen nivel de observación en la mayoría de los estudiantes del curso, siendo el 66% de los estudiantes los que dominan un nivel avanzado de observación, lo cual es bastante positivo, aunque se presenta el 34% de los estudiantes en un nivel intermedio. Esto incentiva a fortalecer aún más el nivel de observación y descripción de los estudiantes, con el fin de continuar con el desarrollo del pensamiento computacional, en el sentido de que, Olabe, X. B. et al. (2015), demuestra que el pensamiento computacional tiene 19 características, las cuales se evidencian en la Tabla 3, y cada una de estas comprende a la observación y descripción como proceso fundamental para formular soluciones a problemáticas actuales, sin embargo, dichas soluciones se dan a través de las TIC y de la creatividad de los estudiantes, de esta manera, se continua potenciando la habilidad de la observación con respecto a un problema y la descripción de éste, junto con su posible solución.

Tabla 3. Características del Pensamiento Computacional. Tomado de Olabe, X. B., Basogain, M. Á. O., & Basogain, J. C. O. (2015).

#	Característica
01	Reformular un problema a uno parecido que sepamos resolver por reducción, encuadrarlo, transformar, simular
02	Pensar recursivamente
03	Procesar en paralelo
04	Interpretar código como datos y datos como código
05	Generalizar análisis dimensional
06	Reconocer ventajas y desventajas
07	Reconocer costo, potencia y proceso
08	Juzgar un programa por simplicidad de diseño
09	Utilizar abstracción o descomposición de un problema complejo dato
10	Elegir un modelo para hacer tratable un problema
11	Modificar el problema sin conocer cada detalle
12	Modularizar ante múltiples usuarios
13	Prefetching y caching anticipadamente para el futuro
14	Prevención, protección, recuperarse de escenario peor caso
15	Utilizar razonamiento heurístico para encontrar la solución
16	Planificar y aprender en presencia de incertidumbre
17	Buscar, buscar y buscar más
18	Utilizar muchos datos para acelerar la computación
19	Límite tiempo/espacio y memoria/potencia de procesado

Resultados:

Con base en lo previamente mencionado, se llevaron a cabo diferentes sesiones de clase, enfocadas principalmente en la preservación y cuidado del medio ambiente, en donde se puso a prueba cada instrumento implementado en la sesión de clase, como lo son los simuladores, juegos de vídeo e inclu-

so espacios abiertos del colegio. En primera instancia, se trabajó desde la observación de objetos específicos en el aula, ya que como lo menciona Evertson, C., & Merlin, G. (2008), la observación se puede dar de forma deliberada o específica, siendo esta última la más adecuada para realizar en el aula, ya que las observaciones realizadas por los estudiantes serán consecuentes, es decir, estarán relacionadas entre sí, permitiendo una mejor caracterización del objeto. De este modo, los estudiantes implementaron observaciones a través del arte, ya que así, el estudiante no sólo podrá desarrollar esta habilidad científica, sino que también podrá desarrollar en conjunto sus emociones y espíritu, asimismo, el estudiante podrá dimensionar de forma concreta el objeto que esté ilustrando durante la sesión de clase, propiciando así los tipos de inteligencia de cada niño (Granadino, F. 2006). En este orden de ideas, en la imagen 1 y 2 se pueden evidenciar las ilustraciones de los estudiantes sobre objetos específicos en donde se pueden encontrar metaloides y la refracción de la luz, incorporando de esta manera los conceptos aprendidos en clase a un contexto real y evidenciado en el aula.



Imagen 1. Electrodomésticos que contienen metaloides. Ilustración realizada los estudiantes.



Imagen 2. Vitral realizado por los estudiantes.

<i>Estructuración del entorno</i>	Los estudiantes llevarán la maqueta realizada a otro plano, en donde utilizarán elementos reales como plantas, tierra y rocas, para crear un terrario que simule el ecosistema deseado.	Los estudiantes observaron y describieron todos los materiales implementados en la construcción del terrario, asimismo, al finalizar y cerrar este micro ecosistema, realizaron una nueva observación y descripción, al igual que se fue realizando a lo largo del tiempo, en un ejercicio de comparación y contraste.	El realizar un proceso de aprendizaje secuencial, permite fortalecer de forma significativa la observación y descripción en los estudiantes, al igual que incorpora otras habilidades científicas.
<i>Incorporación de videojuegos (Minecraft)</i>	Los estudiantes realizarán una observación centrada en la implementación del juego "Minecraft" con el fin de comprender cómo es que el ser humano afecta los diferentes ecosistemas..	Los estudiantes utilizaron el juego para poder afectar el ecosistema, sin embargo, no se logró el objetivo de la clase, pues se centraron en jugar y no en realizar la actividad establecida.	La incorporación de videojuegos conocidos por los estudiantes no permite una concentración directa en la sesión de clase, por lo cual no se logran fortalecer las habilidades.
<i>Implementación de simuladores</i>	Los estudiantes explorarán, observarán y describirán cada modelo presente en el simulador, adentrándose en los conceptos a abordar en la sesión de clase.	Los estudiantes realizaron observaciones, preguntas y descripciones de cada modelo utilizado en clase, asimismo se evidenció un gran interés en los modelos.	La implementación de simuladores en el aula son una gran oportunidad para fortalecer habilidades científicas como la observación y la descripción, al igual que el pensamiento computacional.

Conclusiones

Los estudiantes de cuarto y quinto grado, inicialmente ubicados en niveles intermedios y avanzados de observación, enfrentaron dificultades al describir, lo que impulsó la creación de una estrategia basada

en el enfoque STEAM. Esta estrategia se diseñó con el objetivo de potenciar sus habilidades de observación y descripción. La aplicación de diversas estrategias en el aula, como ilustración, modelación y simulación, demostró de manera concluyente que estas metodologías refuerzan de manera significativa las habilidades científicas de los estudiantes. Es relevante destacar que el enfoque STEAM, que integra ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas, fue esencial en este proceso, proporcionando un marco comprehensivo para el desarrollo de habilidades observacionales y descriptivas.

En conclusión, el fortalecimiento de habilidades científicas desde una enseñanza secuencial y guiada permite tanto a docentes como a estudiantes, visibilizar un avance conforme a los aprendizajes adquiridos en las sesiones de clase, junto con el desarrollo de diferentes clases de pensamiento, en este caso, pensamiento computacional, junto con la expansión de actitudes y aptitudes científicas desde una edad temprana. Asimismo, se encuentra que el docente puede implementar diferentes estrategias en el aula, con el fin de que tengan un objetivo claro, que beneficie el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Bibliografía:

Acevedo Andrade, A. J., Barreto Tovar, C. H., & Romero Rincón, Y. N. (2020). Planteamiento de hipótesis desde la transformación de la Práctica Pedagógica. *Revista Historia de la Educación Colombiana*, 24(24), 133-154.

Aspaen. (2023, 7 febrero). *Aspaen*. Aspaen | Un buen comienzo para un buen futuro. <https://aspaen.edu.co/>

Colcha Aynaguano, J. E. (2017). *Los Simula*

dores Virtuales como recursos didácticos para el aprendizaje de Ciencias Naturales, en los estudiantes de Octavo Año Paralelo "A" de Educación General Básica de la Unidad Educativa Víctor Proaño Carrión, periodo Septiembre 2016–Marzo 2017 (Bachelor's thesis, Rbba, Unach 2017).

Evertson, C., & Merlin, G. (2008). La observación como indagación y método. *Métodos cuantitativos aplicados*, 2, 174-188.

Fichas resumen - ciencias aprendizaje | STEM-ACADEMIA. (s. f.). STEM-ACADEMIA. <https://www.stem-academia.net/fichas-resumen>

Granadino, F. (2006). La educación inicial y el arte. *El Salvador, Ecuador: Ciudad universitaria*.

McMillan, J. H., Schumacher, S., & Baidés, J. S. (2005). *Investigación educativa: una introducción conceptual*. Madrid: Pearson.

Olabe, X. B., Basogain, M. Á. O., & Basogain, J. C. O. (2015). Pensamiento Computacional a través de la Programación: Paradigma de Aprendizaje. *Revista de educación a distancia (RED)*, (46).

Pérez Gómez, Á. I., & Soto Gómez, E. (2011). Lesson study. Cuadernos de pedagogía.

Pulido Serrano, G y Romero Rincón, 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.

Rodríguez, M. C. M., & Cabrera, I. P. (2007). Tipos de estudio en el enfoque de investigación cuantitativa. *Enfermería universitaria*, 4(1), 35-38.

Rodríguez, N. R. O., & Barreto-Tovar, C. H. (2021). Caracterización de los niveles de observación mediante las rutinas de pensamiento Observar, Sentir, Opinar (OSO) y Observar, Capturar, Analizar (OCA) en estudiantes de Educación Media. *Bio-grafia*.

Zapata-Ros, M. (2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (46).