

Ciencias naturales con stem: fortalecimiento de preguntas en grado 2do- bosques de sherwood.



Yineth Dayanna Cepeda Díaz¹
Adriana Janneth Acevedo Andrade²
Milena Carreño³

Resumen

En la investigación realizada en la escuela Bosques de Sherwood, se ha explorado el impacto del enfoque STEM en el fortalecimiento de las habilidades de cuestionamiento en estudiantes de segundo grado. A través de la integración de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, se busca promover un aprendizaje significativo que desarrolle competencias ciudadanas y habilidades de pensamiento científico necesarias para el siglo XXI. Este enfoque se centra en la experimentación, la indagación y la resolución de problemas, con el objetivo de conectar el aprendizaje con desafíos locales y globales. Además, se destaca la importancia de la taxonomía de Bloom como herramienta para el desarrollo de habilidades cognitivas y se enfatiza la necesidad de promover experiencias educativas dinámicas y creativas que vinculen el aprendizaje con la vida real.

Palabras claves: Preguntas, Comprensión, Procesos cognitivos, Gamificación, Habilidades de pensamiento.

Abstract

In research conducted at Sherwood Forests School, the impact of the STEM approach on strengthening questioning skills in second grade students has been explored. Through the integration of science, technology, engineering and mathematics, we seek to promote meaningful learning that develops citizenship competencies and scientific thinking skills necessary for the 21st century. This approach focuses on experimentation, inquiry and problem solving, with the aim of connecting learning to local and global challenges. In addition, the importance of Bloom's taxonomy as a tool for the development of cognitive skills is highlighted and the need to promote dynamic and creative educational experiences that link learning with real life is emphasized.

Key-Words Questions, Comprehension, Cognitive processes, Gamification, Thinking skills.

Introducción

Como parte de la práctica educativa II de la Universidad de La Sabana, los profesores del departamento de ciencias naturales realizan Lesson Study. Esta es una forma de retroalimentar sus prácticas docentes y mejorar sus conocimientos en áreas como la gestión del aula. La institución ha establecido ciertos niveles, y en este caso, el propósito fue trabajar con la clase de segundo grado C, que constaba aproximadamente de 25 a 29 alumnos en la institución educativa Bosques de Sherwood. La institución está ubicada en una de las principales zonas de Chía, cerca del parque principal, específicamente en la calle 17 N. 9-00.

Esta ubicación alberga las oficinas, el preescolar y la escuela primaria hasta tercer grado. La segunda sede, que alberga el resto de los niveles de primaria y secundaria, así como el programa de medios técnicos proyectado, está situada en el barrio de Bojacá, sector Delicias Norte. (Colegio Bosques de Sherwood Chía, 2023b). Cuyo objetivo es fortalecer la habilidad de hacer preguntas como capacidad de pensamiento, específicamente a través de la experimentación. Para ello, cuentan con recursos que permiten una trascendencia a las habilidades, tales como: la taxonomía de Bloom y el enfoque STEM. Dicho enfoque, se centra en el desarrollo de habilidades en tecnología de la información y habilidades digitales. El acrónimo “STEAM” se refiere a Science (ciencia), Technology (tecnología), Engineering (ingeniería), Arts (arte) y Mathematics (matemáticas). Integrando estas disciplinas de manera interdisciplinaria, fomentando la resolución de problemas, la creatividad, la innovación y la aplicación de conocimientos en contextos del mundo real.

Cabe mencionar que desde un marco teórico, la enseñanza de las ciencias naturales durante mucho tiempo se ha dado por medio de fenómenos naturales brindando explicación científica por medio de tecnologías, análisis, estudios y desde el aula en disciplinas; física, química, biología, química, geología y educación ambiental que ofrece una formación programática que ayuda a las personas a tener una mayor conciencia, su rol en la naturaleza y la responsabilidad que conlleva el consumir sin límites en su entorno ecológico (*Educación Ambiental - Concepto, funciones, objetivos, importancia, s. f.*). Siendo menester que la enseñanza no solo se cumplan ejes de contenido sino que ese desarrollo académico tenga impacto en la vida de los estudiantes y potencien habilidades, capacidades y competencias de un ciudadano en el siglo XXI, por esta razón inicia la movilización de STEM, un enfoque que ayuda a que los estudiantes y demás actores de la comunidad educativa a que vivan experiencias y aprendizajes significativas desde la integración de diversas áreas del conocimiento como sus siglas lo indican; ciencia, tecnología ingeniería y matemáticas desde una ruta de experimentación que captura y cumple con los DBAS planteados, ejes estructurantes, el conocimiento disciplinar, pero además la habilidad de pensamiento, por medio de la lectura del entorno y análisis de situaciones o eventos, con el objetivo de desarrollar competencias que ayuden en la solución de problemáticas globales y locales (*Enfoque educativo STEM+ para Colombia | Colombia Aprende, s. f.*).

Para esto, existen organizaciones e instituciones como el Ministerio de Educación (MEN) que propone intervenir desde el enfoque STEM en contextos educativos, ya que genera alternativas en la implementa-

ción educativa, flexibilización curricular, e integración de otras competencias, abordando problemáticas y oportunidades de interés público, dando apoyo y mayor atención hacia el crecimiento e importancia de la mujer, trayectorias educativas completas con visión prospectiva e integración de metodologías activas (*STEM Learning, s. f.*).

Así mismo, se espera el desenvolvimiento de habilidades de pensamiento y potencializar el cuidado del medio ambiente y el cuerpo son vitales en un aula de clase, esto desde una transversalidad con la taxonomía de Bloom, nombrado por Benjamín Bloom en 1948 educadores clasificaron los tipos de objetivo conformando un sistema de tres aspectos: cognitivo (conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación), afectivo (compañerismo, respuesta, valoración, organización, argumentación, participación, inventar) y psicomotor (percepción, predisposición, respuesta guiada, respuesta mecánica, respuesta completa evidente), completando una estructura de forma jerárquica desde la simplicidad hasta la complejidad conduciéndolo a una evaluación (Caeiro 2019) en órdenes superiores e inferiores fortaleciendo habilidades de pensamiento esenciales para un ciudadano en el siglo XXI, como se muestra en la imagen 1 (escanear Qr).

Imagen 1. Qr de Tabla taxonomía de Bloom que clasifica los objetivos



Tomado de *redirect notice (Redirect Notice, s. f. -b)*

Nota: Dicha tabla y jerarquización representan los niveles de desarrollo evolutivo por etapas y complejidad.

De igual forma, una habilidad de pensamiento sirve para transitar hacia la vida real por medio de experiencias significativas, por lo que es esencial reconocer cómo usarlos teniendo en cuenta la función y estructura social, siendo capaz de manejar, aplicar y comprender cualquier situación o evento de forma consciente. Este tránsito requiere que se adopten actitudes que favorezcan el desarrollo, como la apertura, curiosidad o disposición a la práctica. Una de ellas es la habilidad de planteamiento de preguntas, en el cual Izquierdo et al (1999) manifiesta una dificultad para la formulación de cuestionamientos y tener conciencia de las contradicciones en una realidad y su explicación, manifiesta también que el docente tiene la responsabilidad de diseñar e implementar actividades que ayuden al estudiante a tener una conciencia de la importancia de cuestionar “todo” o al menos los descubrimientos a lo largo de la historia, también se utilizan características de las preguntas que influyen en el aprendizaje; el primero consiste en el grado de apertura, en el cual se tienen dos tipos de preguntas, las cerradas de las que se obtiene una respuesta corta que ayuda a reproducir un conocimiento y las abiertas que motivan al estudiante a reelaborar sus ideas, buscar información y que su respuesta no es única ni al pie de la letra, la segunda característica es el objetivo de las preguntas en forma coherente (Márquez, Roca y Via, 2003), un tipo de objetivo es reconocer el método en que los estudiantes comprenden, piensan y visibilizan su aprendizaje frente a contenidos trabajados (Osborne y Freyberg, 1991).

Aunque, surge un conflicto frente a lo que el docente quiere escuchar o forma de

¹ Universidad de la Sabana, Facultad de educación, Estudiante de Licenciatura en Ciencias naturales yinethcedi@unisabana.edu.co

² Universidad de la Sabana, Facultad de educación, docente de práctica pedagógica adriana.acevedo@unisabana.edu.co,

³ Docente del área de ciencias naturales en la institución milenacarrencbs@gmail.com

contestar de los estudiantes para una aprobación haciendo que los alumnos memoricen y analicen patrones donde el estudiante busque una respuesta correcta y puedan justificarla desde diferentes puntos de complejidad.

Siendo esta razón, una forma de ejercer una rigurosidad en los tipos de preguntas, una centrada en la persona, en el que los estu-

“Plantear preguntas en las Ciencias Naturales, permite manifestar la curiosidad y la imaginación”

diantes movilizan sus conocimientos (Bargalló, et. Al. 2006). y los que debe buscar una respuesta única que demuestra si sabe o no (Harlem,

2001), además de que se necesita un contexto, que relacione la vida cotidiana con el conocimiento disciplinar, si no se identifica un contexto el estudiante solo reproducirá un libro o texto (Johsua y Dupin,1993).

De esta forma, el pensamiento de algunos autores llegan a ser pertinentes y asertivos en cuanto a la importancia del desarrollo de competencias y habilidades como lo dice Campirán, Guevara y Sánchez. (2000), quien denomina las habilidades de pensamiento como una ayuda para sobrellevar el mundo cotidiano, siendo un puente o trampolín para llegar a las habilidades analíticas (Mateos, 2011). Entre ellas se encuentra el planteamiento de preguntas en las ciencias naturales, como una forma de manifestar curiosidad y una forma de ver diferente en cuanto a fenómenos naturales, siendo una de las capacidades del ser humano que imagina y busca respuestas que de alguna forma amplían la cultura (Wartosfsky, 1968), además de que conduce a establecer comparaciones, semejanzas, rechazos, sustitución o ampliar una teoría y su alcance (Pickett, Kolasa y Jones, 1994), para su enseñanza-aprendizaje según Giordan (1985) propone que el alumno parte de los propios modelos y teorías al observar fenómenos naturales, pero pueden tener dificultad para proponer nuevos cuestionamientos, por lo que el docente tiene que realizar actividades que ayuden a tener conciencia del

planteamiento de preguntas para mostrar una visión pragmática y dinámica de una actividad o proceso científico.

Estas comprensiones, competencias y habilidades de forma sintetizada se encuentran en los derechos básicos de aprendizaje (DBAS), los cuales se cumplen por medio de las mallas curriculares establecidas y ajustadas en las instituciones que obligatoriamente son complementadas con los DBAS propios del grado académico. Para grado segundo se deben cumplir como ejes centrales; seres vivos (plantas animales) y un acercamiento hacia el cuerpo humano (sus órganos vitales, funciones y estructuras), siendo acompañados los DBA 3) en la que relacionan las características físicas de plantas y animales con los ambientes en donde viven y el DBA 4) en el cual de forma dinámica se representa e identifica cambios físicos y procesos que ocurren en el ciclo de vida de la planta , animales y los seres humanos, (escanear imagen 2,Qr).

Imagen 2. DBAS de grado segundo propuestos por el ministerio de educación en Colombia



Nota: Tomado de la página del ministerio de educación Colombia

Estos DBAS evidenciados en las mallas de aprendizaje en el área de Ciencias Naturales pretenden guiar desde los sentidos para describir, percibir, clasificar materiales y reconocer los cambios que tiene el cuerpo humano a lo largo del tiempo, también pretende lograr desde una meta conceptual la comprensión de los estados en que se encuentran

los diversos materiales de su alrededor y que al realizar una acción mecánica puede producir deformaciones en un objeto. En cuanto al entorno físico se espera que los estudiantes expliquen cambios físicos y la comprensión de las necesidades que tienen los seres vivos; plantas, animales, microorganismos (ministra de Educación da a conocer las Mallas de Aprendizaje, s. f.).

Objetivos esenciales de la investigación cuantitativa.

Objetivo General

Fortalecer el planteamiento de preguntas como habilidad de pensamiento a partir de la experimentación, desde la taxonomía de Bloom y el enfoque STEM mediante la ejecución de una secuencia didáctica.

Objetivos Específicos

- Identificar el nivel de desarrollo en el planteamiento de preguntas desde un diagnóstico inicial y final con el fin de promoverlos mediante actividades con enfoque STEM.
- Implementa y evalúa por medio de la Tabla de clasificación en descripción adaptada de la propuesta Rman & García (2014), adaptación de lo propuesto por Roca, Márquez & Sanmartí (2013) la habilidad de pensamiento y la efectividad de la estrategia experimentación.
- Fomentar el cuidado del cuerpo humano y la toma de decisiones en los estudiantes desde una participación cooperativa por medio del trabajo en equipo para la formación de buenos hábitos.
- Reconocer los diferentes tipos de organismos (artrópodos) que existen en las diferentes zonas de sabana centro o a nivel colombiano para la preservación de este.

Metodología

Etapas de implementación

Desde la práctica II de Licenciatura en Ciencias Naturales se tienen en cuenta tres etapas generales en la totalidad de la práctica; 1) Observación, 2) Implementación 3) Evaluación, brindando una guía para su desarrollo, dentro de estas etapas surgen procesos aún más específicos pero aplicables para la práctica independientemente del centro educativo o colegio, estas se, muestran a continuación (Figura 1)

Figura 1.

Etapas y procesos de la práctica pedagógica Lic. ciencias naturales de La Universidad de La Sabana



Nota: Esta figura muestra los tres momentos esenciales de la práctica educativa, los cuales son esenciales en el desarrollo investigativo. También estas etapas son evolutivas por lo que sigue un orden y secuencia de desarrollo

• Nota específica: Elaboración propia

Por consiguiente, se hace uso de las Lesson Study, como una práctica utilizada para la formación docente, la cual consiste en el mejoramiento del funcionamiento de las clases por medio de la observación y la aplicación, estas Lesson Study inicia en un conocimiento basado en la práctica que es analizada y contrastada para formar una trayectoria de un conocimiento teórico a uno práctico (Lesson Study: Observación, análisis y práctica para la mejora docente | Aulaplaneta, 2020).

La planeación de cómo se lleva a cabo la práctica educativa es orientada mediante la



secuencia didáctica Adaptado de: Fernández y Pujalte. (2019). Manual de elaboración de secuencias didácticas para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. Fernández y Pujalte. (2019). (escanear Qr 3).

Imagen 3. Formato de secuencia de planeación tomada de Fernández, N. y Pujalte, A. (2019). Manual de elaboración de secuencias didácticas para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. Fernández, N. y Pujalte, A. (2019).

Estrategia de enseñanza de las ciencias	Aprendizaje Basado en Problemas
Contexto	Institución: Grupo: Asignatura:
Prioridades para trabajar	-Trayectoria educativa -Apropiación Social -Experiencias de Aprendizaje -Capacidades de Innovación -Relaciones y Alianzas
ODS- https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/	Propósito del Enfoque STEM (ligado a ODS y prioridades)

Conceptos estructurantes (contenidos)	
Habilidades de del siglo XXI	
Habilidades trasversales	Ciencias Matemáticas Tecnología Ingeniería
Pregunta Guía	
Objetivos Macrocurriculo (Estándares o DBA)	
Microcurriculo Objetivos de la secuencia didáctica	Conceptual Procedimental Actitudinal

Actividades	Tipo de actividad	Descripción general	Tiempos	Recursos
	AIEAS:			
	AEM:			
	AS:			
	AA:			
	AE:			
Evaluación (Valoración continua)				

Estrategia pedagógica

→ Experimentación

La experimentación es una estrategia didáctica que genera motivación y emociones positivas que influyen en su proceso de aprendizaje y favorece procesos de pensamiento reflexivo en el que los niños comprendan e interioricen fenómenos que suceden en su entorno y de esta manera fortalecer habilidades de pensamiento científico. De esta forma la experimentación se considera por Puche (2001), como *“un comodín o herramienta efectiva por la ilustración que ninguna otra pasa de la estructura a procedimientos y a actividades funcionales”* (p.46) ya que es un proceso sistemático donde los científicos organizan actividades para dar respuesta a problemas globales o que son objeto de estudio.

Dicha estrategia es usada principalmente en la ciencia moderna por un mecanismo que justifique y explique fenómenos y construya teorías por medio de procedimientos repetibles pero válidas frente a una interacción directa con el objeto de estudio, según Puche (2005) los niños desarrollan habilidades desde etapas o edades tempranas mediante la interacción directa con el mundo donde repiten eventos de interés para el cumplimiento de metas u objetivos.

Si se tiene en cuenta la pedagogía de Maturana, busca construir un ambiente de aprendizaje que transforme el ser de forma

integral y sea creativo, basándose en el respeto y la comprensión de situaciones del día a día del estudiante.

Tipo de aprendizaje

→ Aprendizaje activo y cooperativo

“Cooperar no es sinónimo de colaborar”, esto ha sido una de las principales diferencias que apuntan a que cooperar en un aula es ayudar al otro (compañero) de forma equitativa mientras que si los miembros de ese mismo grupo colaboran entre ellos se convierte en una intervención conjunta, no de forma igualitaria porque al repartirse roles y tareas algunos tendrán más tareas que otros (García-Bullé, 2022).

Unos de los más reconocidos autores que hablan del aprendizaje cooperativo son los hermanos David y Roger Johnson, docentes de la universidad de Minnesota (Estados Unidos), Iniciando una investigación y reflexión sobre un aprendizaje individualista es beneficioso para los estudiantes, al final sugirieron que “se trata de un sistema de interacciones cuidadosamente diseñado que organiza e induce a la influencia de manera recíproca entre los integrantes del grupo”(-Gonzalez, 2021), siguiendo ese pensamiento se encuentra el maestro y pedagogo Marcos Ordiales (Flippedlearn, 2018), quien promueve que el trabajo cooperativo establece un vínculo entre los miembros del grupo, fortaleciendo la ayuda, participación equitativa y la responsabilidad individual de cada participante.

Ultimando, en cuanto al aprendizaje activo es un tipo de enseñanza en el que se contraponen a la mayoría de métodos de enseñanza clásicos, evitando procesos de memorización, también le apuesta a que el estudiante tome el papel de protagonista, en el que los estudiantes logren generar su propio aprendizaje realizando reflexiones o actividades sobre lo que quiere trabajar, el

docente tiene el papel de guía, ayudando a los estudiantes únicamente cuando tienen dificultades, también implica que el estudiante tenga motivación o con dificultades en capacidades, competencias o habilidades, por lo que los estudiantes requieren tener mayor inversión en todo el proceso, así mismo es menester que el docente incorpore situaciones de la vida real en el que se pueda aplicar generando resultados mucho más profundos y significativos (Puerta, 2019).

Secuencia de actividades:

- En primera instancia, los estudiantes hacen un diagnóstico inicial, el cual consiste en el reconocimiento de artrópodos e insectos disecados y caracterizados en la rutina de pensamiento, “Veo, describo, dibujo y pregunto”, donde plasmar sus pensamientos y dudas acerca de dichos insectos (Anexo 1).

- La siguiente actividad los estudiantes realizan la rutina de pensamiento catalogada como “el semáforo” (Anexo 2); cuando está en verde da significado a aprendizajes que el estudiante tiene claro, recuerda o que cree que son esenciales, si está en semáforo amarillo significa que el estudiante tiene dudas, preguntas, inquietudes respecto a la temática a desarrollar y rojo que da significado a conceptos, estructuras o procedimientos que no fueron comprendidos a lo largo de la sesión de clase.

- La actividad 3. consistió en que los estudiantes se hacen en equipos y toman decisión de quién es el líder, temporizador y secretario, luego dos grupos tienen órganos internos y dos grupos de órganos externos. Luego, hacen una lista de los órganos y la comparten con el líder del otro grupo discutiendo y eligiendo órganos a dibujar en el papel periódico por turnos y relevos, con lo anterior se espera conocer los aprendizajes que tuvieron acerca de la identificación y diferenciación de los órganos antes de ini-



ciar otro eje temático. De igual forma desde STEM en cuanto al cuerpo humano los estudiantes reflexionan acerca de hábitos saludables y vicios que solo dañan el cuerpo incorporando situaciones de su vida diaria y predicción frente a un caso por medio de un conversatorio.

Resultados

Recolección de datos.

La investigación en el aula se lleva a cabo con la rúbrica de clasificación por categorías adaptadas de Roca et al. (2013), Realizando dos fases, una inicial y otra final en la que se analiza estadísticamente la cantidad de preguntas y el tipo de pregunta que realiza el estudiante con base en su estructura gramatical e intención.

Tabla 1.

Categoría de análisis de la habilidad de pensamiento -Planteamiento de preguntas

Habilidad de pensamiento	Categoría en habilidad de preguntar	Definición de la categoría	Preguntas
Preguntar	Preguntas orientadas a obtener un dato o concepto.	Preguntas que van dirigidas a información sobre un fenómeno, proceso o concepto.	¿Cómo? ¿Dónde? ¿Quién? ¿Cuántos? ¿Qué es? ¿Cómo pasa?
	Preguntas guiadas a la indagación por causa explicativa.	Preguntas que van dirigidas al por qué de un hecho o fenómeno.	¿Por qué? ¿Cuál es la causa? ¿Cómo es que?
	Preguntas investigables.	Preguntas que guían hacia la realización de una observación, medición o investigación.	¿Cómo se puede saber? ¿Cómo lo saben? ¿Cómo se hace? ¿Qué pasaría?

Nota: En la siguiente tabla muestra la clasificación e la habilidad de pensamiento y las diferentes direcciones y propósitos que pueden tomar, además de una definición de cada una de ellas y los interrogativos comúnmente usados.

Insectos y Artrópodos:

Tipos de preguntas encontradas en la rutina de pensamiento “veo, dibujo, describo

y pregunto” en dicha actividad se da a conocer que la mayoría de las preguntas son para obtener un concepto o atípicas; sin estructura gramatical, pronombres, signos de interrogación y solo 1 pregunta orientada a la indagación. Esto debido a que los estudiantes se encuentran en un proceso de lectoescritura y estructuración de las palabras y frases, siendo normal encontrar dichas preguntas atípicas, por lo que la docente debe corregir y coordinar sus expresiones y manifestaciones (ver tabla 2).

Tabla 2.

Diagnóstico inicial de planteamiento de preguntas sobre los artrópodos llevados a la clase.

PREGUNTAS GRADO SEGUNDO	TIPOS DE PREGUNTAS
¿En qué viven?	Pregunta para obtener un concepto o dato
¿Qué forma tienen estos animales?	Pregunta para obtener un concepto o dato
¿De qué hábitat es?	Pregunta para obtener un concepto o dato
¿Dónde viven?	Pregunta para obtener un concepto o dato
¿Qué consumen?	Pregunta para obtener un concepto o dato
¿Cómo vuelan?	Pregunta para obtener un concepto o dato
¿Está muerta las arañas?	Atípicas
¿Sangre?	Atípicas
¿Es una araña es una araña café?	Atípicas
¿Cuántas horas duerme?	Pregunta para obtener un concepto o dato
¿Es un marranito azul o café?	Atípicas
¿Come insectos?	Atípicas
¿Las arañas tienen cabeza?	Atípicas
¿Cómo hacen las telarañas?	Pregunta para obtener un concepto o dato
¿Qué comen?	Pregunta para obtener un concepto o dato
¿Cómo es fuera del frasco?	Pregunta para obtener un concepto o dato
¿Para qué sirve su caparazón?	Preguntas orientadas a la indagación

Nota: La presente tabla da a conocer la recopilación de los tipos de preguntas generadas luego de la intervención de clase, dando un diagnóstico inicial del curso.

Guía de Laboratorio

Los estudiantes realizan la guía de laboratorio, en la que se evidencia una mejoría y avance en la elaboración de preguntas por parte de los estudiantes, disminuyendo las preguntas atípicas y aumentando las preguntas orientadas a obtener un concepto o dato y un aumento de preguntas dirigidas a la indagación causa y efecto (ver tabla 3).

Tabla 3.

Avances en el planteamiento de preguntas en práctica de laboratorio

PREGUNTAS GRADO SEGUNDO	TIPOS DE PREGUNTAS
¿Dónde encuentro los experimentos?	Pregunta para obtener un concepto o dato
¿Cómo puedo utilizar el laboratorio?	Pregunta para obtener un concepto o dato
¿Cómo utilizo las sustancias tóxicas?	Pregunta para obtener un concepto o dato
¿Cuántos tipos de sustancias hay?	Pregunta para obtener un concepto o dato
¿Vamos a utilizar el laboratorio?	Pregunta atípica
¿Cómo utilizar las pociones?	Pregunta para obtener un concepto o dato
¿Qué significa esa marca?	Pregunta para obtener un concepto o dato
¿Cómo utilizo el microscopio?	Pregunta para obtener un concepto o dato
¿Cómo se utiliza el tubo de ensayo?	Pregunta para obtener un concepto o dato
¿Por qué se explotan las cosas?	Pregunta indagatoria
¿Por qué se dañan los semáforos?	Pregunta indagatoria
¿Por qué son ácidas las cosas?	Pregunta indagatoria
¿Cómo cambian las sustancias?	Pregunta para obtener un concepto o dato
¿Cómo funciona el esqueleto?	Pregunta para obtener un concepto o dato
¿Cómo usar químicos?	Pregunta para obtener un concepto o dato
¿Cómo usar los objetos químicos?	Pregunta para obtener un concepto o dato

¿Cómo clasifico los objetos?	Pregunta para obtener un concepto o dato
¿Qué se mira en el microscopio?	Pregunta para obtener un concepto o dato
¿Cómo se usa el microscopio?	Pregunta para obtener un concepto o dato
¿Cómo usar los experimentos?	Pregunta para obtener un concepto o dato
¿Cómo se usan los guantes?	Pregunta indagatoria
¿Por qué hay un esqueleto?	Pregunta para obtener un concepto o dato

Nota: La anterior tabla presenta un avance del planteamiento de preguntas por medio de una guía de laboratorio, en el que los estudiantes indagaron por las diferentes herramientas e instrumentos para luego plantear preguntas frente a dudas o cuestionamientos.

Órganos y hábitos saludables

Los estudiantes realizaron una lista de órganos internos y externos luego de definir los roles en los grupos, luego de forma oral dicen hábitos esenciales para que las personas no enfermen y en general, reflexionando y brindando su importancia por medio de un conversatorio (mirar tabla 4).

Tabla 4.

Lista de órganos internos y externos de los 4 grupos acompañado de hábitos esenciales para la persona.

ÓRGANOS INTERNOS	ÓRGANOS EXTERNOS	HÁBITOS
Corazón	Piel	No consumir fármacos en exceso.
Pulmones	Ojos	Al entrar a una edad adulta comprar vitaminas.
Estómago	Labios	Lavarse las manos para comer.
Intestino	Uñas	Bañarse todos los días-
Vejiga	Cabeza	Tener una dieta regulada con verduras.
Vagina	Oídos	Dormir adecuadamente.
Corazón	Pierna	Comer en los tiempos establecidos.
Riñón	Cabeza	Comer saludable

Nota: La presente tabla muestra las respuestas de los estudiantes alrededor de la temática el cuerpo humano y hábitos saludables, en el que se estructura con los estudiantes una serie de prevenciones de enfermedades.

Análisis y discusión

Se recogió un total de preguntas luego de la intervención y se clasificaron teniendo en cuenta categorías fijadas en la tabla 1, determinando un diagnóstico inicial en cuanto a la capacidad de los estudiantes en estructurar y formular preguntas investigables, se formularon alrededor de 29 preguntas de las cuales 17 fueron las más repetidas (incluidas las atípicas), como se muestra en la figura 2.

Figura 2.

Clasificación de las preguntas formuladas por los estudiantes de segundo C en la actividad Artrópodos e insectos como diagnóstico inicial.



Nota: Esta figura ofrece un diagnóstico inicial de forma cuantitativa con la participación de los estudiantes, brindando mayor claridad sobre las tendencias de las preguntas, el propósito de ellas.

Como muestra la gráfica anterior, el 59% de las preguntas fueron orientadas a un dato o concepto; ¿Cuántos tipos de sustancias hay?, ¿Cómo puedo utilizar el laboratorio?, ¿Cómo utilizo el microscopio?, preguntas que refieren a un uso mecánico de un objeto o de forma manual buscar un producto como las mezclas, también se identifica un 35% de preguntas atípicas, las cuales carecen

de signos de interrogación o estructura, sin embargo desde el pensamiento de Liliana Tolchinsky (2008) dice que la lectura y escritura son herramientas para acceder y producir un lenguaje escrito, en la que un sistema identifica fragmentos fonológicos, otro autor es Lev Vygotsky (2021), quien dice que en la teoría del pensamiento y la gramática del lenguaje que uno de los factores principales que influyen en el proceso lecto-escritor son los entornos; familiar, social o la forma en que se desarrolla la dimensión cognitiva del niño y niña (Osorio Fernández et al., 2014).

El 6% de las preguntas formuladas correspondió a cuestionamientos de indagación causas explicativas, tales como; ¿Para qué sirve su caparazón? donde su estructura cuenta con anteponerse un "para qué" frente a algunos caparazones o articulaciones de los insectos y bichos. Finalmente, no se presentó preguntas investigables (0%), lo que refleja una dificultad de grado segundo C establecer situaciones problema o de la vida real que orienten a una investigación empírica a partir de la comparación de insecto

Los resultados que se obtienen en el diagnóstico final muestran un cambio significativo en los tipos de preguntas formulados por los estudiantes de grado segundo C, como se observa en el Figura 3.

Figura 3.

Clasificación de las preguntas formuladas por los estudiantes de segundo C en la actividad sesión de laboratorio como diagnóstico final.



Nota: Dicha grafica establece un avance sobre el planteamiento de preguntas, demostrando un incremento sobre ciertos tipos de pregunta y su propósito.

En primer lugar, el porcentaje de preguntas orientadas obtener un dato o concepto de forma significativa es de un 77%, comparado con la gráfica 1 aumenta, apuntando a conocer de forma explícita información basado en el verbo "usar"; ¿Cómo se usan los guantes? ¿Cómo usar los objetos químicos? ¿Cómo cambian las sustancias? por lo que sugiere que la sesión de laboratorio despertar la curiosidad, creatividad e imaginación en los alumnos para conocer más allá de una información teórica. Por otro lado, se incrementa el porcentaje de preguntas de investigación causa efecto, conllevando un 18%, lo que significa que los estudiantes llevaron de cierta forma conceptos o conocimientos teóricos a situaciones cotidianas. De forma positiva se disminuye las preguntas atípicas, pasando de 35% a un 5%, las cuales presentan errores en los signos de interrogación o gramaticales. Por lo que, se refiere a que la efectividad de una revisión constante y acompañamiento por parte de las docentes fue efectiva. Culminando, no se encuentran preguntas investigables tal vez debido a que no se centraron totalmente en la intervención sobre objetos de estudio.

En síntesis, los resultados del estudio muestran que luego del desarrollo de toda la secuencia de actividades basadas en la estrategia de experimentación y el aprendizaje activo. Particularmente se ve un progreso en la disminución de preguntas atípicas y un aumento de preguntas de dato o concepto y de causa efecto. Sin embargo, es de vital importancia analizar algunos factores que pudieron intervenir en la sesión, ya que no es igual estar en un laboratorio científico a un aula de clase o un espacio abierto y otro limitado.

Seguidamente, en la **actividad 3**, la cual habla acerca de los órganos del cuerpo; internos y externos acompañados

de los hábitos por medio del aprendizaje cooperativo entre integrantes del grupo y el nombramiento de roles en el equipo, se observó durante la sesión que los estudiantes tienen un acercamiento a los órganos del cuerpo, aunque crean una confusión sobre órganos y partes del cuerpo u órganos internos y externos en algunos casos. Por lo que es significativo reformar una ruta de aprendizaje en la que los estudiantes puedan diferenciar los órganos de las partes del cuerpo. Por otra parte, desde STEM se interioriza acerca de los hábitos que debe tener una persona para prevenir enfermedades o caer en condiciones en el que el cuerpo se debilite, además de que los estudiantes relacionaron situaciones, acciones de familiares, circunstancias en las que vivió alguien conocido o hábitos que usualmente hacen, enriqueciendo aún más el conversatorio.

Conclusión

En función de los resultados que se obtienen en la prueba diagnóstica y en la prueba final se puede concluir que la enseñanza de las ciencias naturales, es efectiva en la formulación de preguntas desde el enfoque STEM, estrategia de experimentación y un aprendizaje activo y cooperativo, demuestra una mejora en cuanto a estructura y orientación más que si se aborda desde el modelo tradicional de "transmisión de hechos" debido a que el estudiante construye estructuras que le permiten conectar con la vida cotidiana y realidad. De igual forma, se evidencia que la formulación de hábitos saludables mediante acciones observados en algunos hogares da a lugar a una conciencia del cuidado del cuerpo y bienestar. También por medio del trabajo cooperativo se logra establecer relaciones sociables más sólidas y una formación integral por medio de valores éticamente buenos, principios y competencias ciudadanas, tales como la responsabilidad, respeto, tolerancia, motivación, creatividad, toma de decisiones y trabajo en equipo.

Finalmente cabe resaltar la experiencia docente, visto desde la metodología usada, es obligada a recurrir en la creatividad recursiva y dinámica frente al contexto educativo.

Referencias

- Bargalló, C. M., & Tort, M. R. (2006). *Plantear preguntas: un punto de partida para aprender ciencias*. *Revista Educación y pedagogía*, 18(45), 61-71.
- Caeiro, M. (2019). *Recreando la taxonomía de bloom para niños artistas. Hacia una educación artística metacognitiva, metaemotiva y metaafectiva/Recreating Bloom's Taxonomy for Child Artists*. Toward a metacognitive, metaemotive, and metaaffective art education. *Artse-duca*, 2019, no. 24.
- Campirán, A., Guevara, G. & Sánchez, L. (2000). *Habilidades de pensamiento crítico y creativo*. Xalapa, Veracruz, México: Colección Hiper-COL, Universidad Veracruzana, 35.
- Colegio Bosque de Sherwood Chia. (2023, 11 enero). INICIO - *Bosques de Sherwood*. Bosques de Sherwood. <https://bosquesdesherwood.edu.co/>
- Editores Impresores Ltda. Puche. (2005). *Los comienzos de la experimentación y la racionalidad mejorante en el niño. Formación de herramientas científicas en el niño pequeño*. Santiago de Cali: Artes gráfico del valle Editores.
- Educación Ambiental - Concepto, funciones, objetivos, importancia*. (s. f.). Concepto. <https://concepto.de/educacion-ambiental/>
- Enfoque educativo STEM+ para Colombia | Colombia Aprende*. (s. f.). <https://www.colombiaprende.edu.co/contenidos/coleccion/stemColombia>
- Fernández, N. & Pujalte, A. (2019). *Manual de elaboración de secuencias didácticas para la enseñanza de las Ciencias Naturales*. Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur.
- Flippedlearn. (2018). *Flipped Learning y Aprendizaje Cooperativo*. Marcos Ordiales. The Flipped Classroom. <https://www.theflippedclassroom.es/flipped-learning-y-aprendizaje-cooperativo-marcos-ordiales/>
- García, S. (2014). *Categorización de preguntas formuladas antes y después de la enseñanza por indagación*. Scielo. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/prasa/v5n10/v5n10a05.pdf>
- García-Bullé, S. (2022). *¿Qué es el aprendizaje activo?* Observatorio / Instituto para el Futuro de la Educación. <https://observatorio.tec.mx/edu-news/aprendizaje-activo/>
- Giordan, A. (1985). *La enseñanza de las ciencias*. Madrid, Siglo XXI de España.
- Gonzalez, D. (2021). *Aprendizaje experiencial*. Definición, modelos, principios y ejemplos. *Pedagogía Millennial*. <https://www.pedagogiamillennial.com/aprendizaje-experiencial/>
- Harlem, W, 2001, Taking the plunge. Primary School, Portsmouth, Heinemann https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww3.gobiernodecanarias.org%2Fmedusa%2Fedublog%2Fcpofestenerifer%2F2015%2F12%2F03%2F1a-taxonomia-de-bloom-una-herramienta-im prescindible-para-ensenar-y-aprender%2F&psig=AOvVaw1_Xm-pYwCbxBqVCLEy_E7P&us-t=1682808843629000&source=images&cd=vfe&ved=0CBiQjhx-qFwoTCOizjczVzf4CFQAAAAA-dAAAAABAE
- Izquierdo, M.; Espinet, M.; García, M.; Pujol, R. & Sanmartí, N. (1999). *Caracterización y fundamentación de la ciencia escolar*. Enseñanza de las Ciencias, número extra, jun., pp. 79-90
- Johnsua, S. & Dupin, J. (1993). *Introduction a la didactique des sciences et des mathématiques*. París, Presses Universitaires de France
- Lesson Study. *Observación, análisis y práctica para la mejora docente*. Aulaplana. (2020, 28 agosto). <https://www.aulaplaneta.com/2020/08/28/recursos-tic/lesson-study-observacion-analisis-y-practica-para-la-mejora-docente>
- Márquez, C.; Roca, M. & Via, A. (2003). “Plan-tejar bones preguntes: el punt de partida per mirar, veure i explicar amb sentit”, en: San martí, N., coord., *Aprender ciencias tot aprenent a escriure ciencias*, Barcelona.
- Mateos, C. (2011, 11 mayo). *Habilidades básicas de pensamiento*. <https://www.uv.mx/personal/cavalerio/2011/05/11/habilidades-basicas-de-pensamiento/>
- Mallas de Aprendizaje*. (s. f.). Presentado por la ministra de Educación. <https://www.mineducacion.gov.co/portal/salaprensa/Comunicados/363861:Ministra-de-Educacion-presento-las-Mallas-de-Aprendizaje>
- Osborne, R., & Freyberg, P. (1991). *El aprendizaje de las ciencias: influencia de las " ideas previas "* de los alumnos (Vol. 121). Narcea Ediciones.
- Osorio, O., Ceballos, D & Chaverra, E. (2014). *Los Procesos Escriturales en Niños de Segundo Grado, Perspectivas de Mejoramiento en la Construcción, Redacción y Ortografía*. Corporación Universitaria Minuto de Dios, 1(1) https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/3236/1/TLPI_OsorioFernandezAna_2014.pdf
- Pickett, S., Kolasa, J. y Jones, C. (1994) *Ecological Understanding, San Diego, Academic Press, Inc.*
- Puche. R. (2001). *El niño que piensa. Santiago de Cali*. Universidad del Valle.
- Puche. R. (2003). *El niño que piensa y vuelve a pensar. Santiago de Cali*. Gráficas del Valle.
- Puerta, A. (2019). *Aprendizaje activo: características, estilos y estrategias*. *Lifeder*. <https://www.lifeder.com/aprendizaje-activo/>
- Roca, M., Márquez, C., & Sanmartí, N. (2013). *Las preguntas de los alumnos: una propuesta de análisis*. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(1), 0095-114.
- Rodríguez, N. (2019). *Taxonomía de Bloom: qué es, para qué sirve y objetivos*. *Psicología-online.com*. <https://www.psicologia-online.com/taxonomia-de-bloom-que-es-para-que-sirve-y-objetivos-4579.html>
- STEM Learning*. (s. f.). <https://www.stem.org.uk/>
- Tolchinsky, L. (2008). *Usar la lengua en la escuela*. *Revista iberoamericana de educación*, 46, 37-54.
- Vigotsky, L. (2021). *Pensamiento y lenguaje*. Editorial Pueblo y Educación.
- Wartosfsky, M. (1968). *Introducción a la filosofía de la ciencia*, Madrid, Alianza.