



Estrategias de aula que favorecen el desarrollo de competencias en Ciencias Naturales en la Institución Educativa Juan Luis Londoño de la Cuesta

Classroom strategies that favor the development of competencies in Natural Sciences at Institución Educativa Juan Luis Londoño de la Cuesta

Martha Cecilia Santafe Acuña y Clara Jised Rojas Barbosa¹

*Docente de Química de la IE Juan Luis Londoño de la Cuesta- Colombia

**Docente de Biología y Química de la IE Juan Luis Londoño de la Cuesta

Resumen

Se presenta aquí una experiencia pedagógica en proceso en la Institución Educativa Juan Luis Londoño de La Cuesta; orientada al fortalecimiento de las competencias científicas de los estudiantes en el área de Ciencias Naturales a través de estrategias de aula basadas en la indagación, la experimentación y el pensamiento crítico, buscando promover el aprendizaje significativo desde diversas actividades de aula. La experiencia se estructura en tres fases: fortalecimiento de habilidades básicas de pensamiento científico, apropiación de herramientas tecnológicas y articulación con proyectos STEM vinculados a la sostenibilidad.

Este diseño experiencial, integra el uso del método científico, el análisis de datos, la comunicación de resultados y el trabajo colaborativo, favoreciendo el desarrollo de capacidades como la observación, la formulación de hipótesis, la resolución de problemas y la toma de decisiones. Los resultados evidencian un incremento en la curiosidad científica, la creatividad y la comprensión de la importancia de la ciencia en la solución de problemas de contexto.

En conjunto, la experiencia demuestra que las estrategias de aula innovadoras constituyen un camino efectivo para formar estudiantes críticos, reflexivos y comprometidos con los desafíos ambientales y tecnológicos de su entorno. El idioma del resumen será castellano.

Palabras clave: Competencias científicas, educación para la sostenibilidad, experimentación, pensamiento crítico, innovación educativa.

¹ **Correspondencia:** Martha Cecilia Santafe Acuña, marthasantafe@yahoo.es, Funza-C/marca- Colombia. Clara Jised Rojas Barbosa, jised_98@hotmail.com, Mosquera-C/marca- Colombia



Abstract

Presented here, a pedagogical experience in process at the Juan Luis Londoño Educational Institution in La Cuesta; aimed at strengthening the scientific competencies of students in the area of Natural Sciences, through classroom strategies based on inquiry, experimentation and critical thinking, seeking to promote meaningful learning, from various classroom activities. The experience is structured in three phases: strengthening basic scientific thinking skills, appropriation of technological tools and articulation with STEM projects linked to sustainability.

This experiential design integrates the use of the scientific method, data analysis, communication of results and collaborative work, favoring the development of skills such as observation, hypothesis formulation, problem solving and decision-making. The results show an increase in scientific curiosity, creativity and understanding of the importance of science in solving contextual problems.

Overall, experience shows that innovative classroom strategies constitute an effective way to train students who are critical, reflective and committed to the environmental and technological challenges of their environment.

Keywords: Scientific competencies, education for sustainability, experimentation, critical thinking, educational innovation.

Introducción

Enseñar Ciencias Naturales, se ha convertido en un reto en medio de un contexto en el cual los estudiantes cuentan con infinidad de recursos y herramientas tecnológicas que los comunican y les solucionan tareas de diferente índole de forma rápida, ocasionando desinterés en la escuela, la cual, presenta propuestas de formación en áreas variadas, pero con procesos que llevan más tiempo del que ellos quieren invertir.

Adicionalmente, la tarea educativa presenta retos globales asociados a cambios científicos y tecnológicos, deterioro ambiental, desequilibrio social y económico que enfrentamos en la actualidad y, con mayor gravedad las generaciones futuras. La respuesta educativa debe ser contundente y educar en función de la sostenibilidad es una opción, “un proceso de formación continua de una ciudadanía informada e implicada que disponga de herramientas creativas para la resolución de problemas, una cultura científica y social, y el compromiso de protagonizar actuaciones responsables, tanto individuales como colectivas”. (Leal Filho, Walter, 2009).

Siendo la sostenibilidad, una intención educativa emergente, coherente con el contexto contemporáneo y con beneficio a futuro para el ser humano, esta experiencia pedagógica se apoya en el punto de encuentro y corresponsabilidad entre educar para la sostenibilidad y la enseñanza de las ciencias, desde el fortalecimiento de las competencias propias del área de Ciencias Naturales. Para el contexto colombiano, se han definido siete competencias específicas en Ciencias Naturales: Identificar, Indagar, Explicar, Comunicar, Trabajar en equipo, Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento y Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente (ICFES, 2009, p. 20).

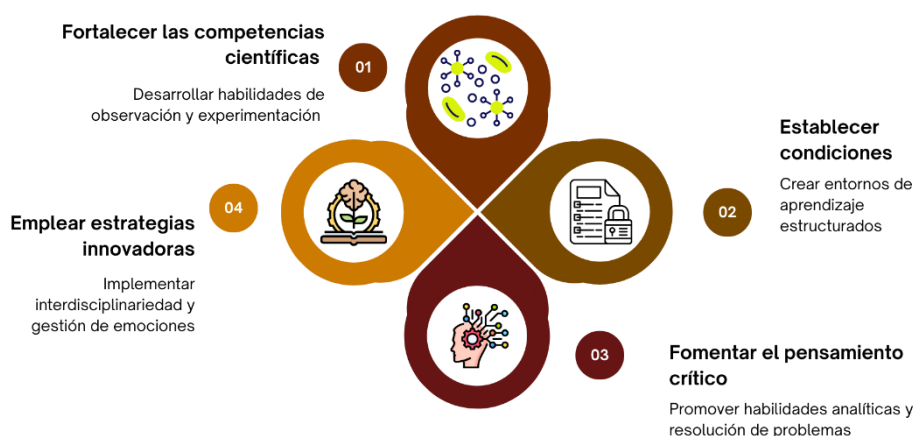
Finalmente, estos dos elementos, la futura intención de educar para la sostenibilidad y las competencias en ciencias, confluyen en el aula de clase, donde lamentablemente, se ha convertido, como diría Rincón - Gallardo (2019), “en una serie de tareas a completar para cumplir con las instrucciones de la autoridad, sacar buenas calificaciones y obtener certificados” (p.24). Es aquí donde entra el tercer elemento, la búsqueda de estrategias innovadoras que faciliten el fortalecimiento de las competencias del área de ciencias y conlleven a un aprendizaje significativo que permita a los estudiantes resolver situaciones problema en su contexto inmediato.



En un estudio comparativo entre los currículos de Ciencias Naturales de Brasil, Chile y Colombia, Zompero, et al. (2022), encontraron las coincidencias entre las competencias propuestas para el área por categorías de análisis vinculantes, a saber: procedimentales, epistemológicas, tecnológicas digitales, implicaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA), promoción de la salud, ciudadanas y cognitivo conceptuales; estas categorías, reúnen un interés de tipo internacional, corroborando la intencionalidad de formación de estudiantes que se entiendan como ciudadanos del mundo al cursar el área de ciencias en la escuela, de tal forma que, para efecto de esta experiencia pedagógica, se adoptan estas categorías de organización de las competencias en ciencias y se seleccionan unas habilidades científicas que aportan directamente a su fortalecimiento, como son: la observación, la experimentación, el establecimiento de condiciones y el pensamiento crítico.

En la siguiente imagen se puede apreciar la interconexión de los elementos presentados aquí y que guían la experiencia propuesta:

Imagen 1. Elementos involucrados en el proyecto



Se ha determinado entonces, una pregunta orientadora que guíe el proceso aquí mencionado: ¿Cómo fortalecer habilidades científicas en los estudiantes de la IE Juan Luis Londoño de la Cuesta, de forma intencionada y secuencial, a fin de favorecer el desarrollo de competencias científicas desde los procesos realizados en el aula y el laboratorio?

Presentación del Proyecto

Se presenta aquí el diseño de un proyecto que comprende tres momentos, denominados Fase 1, Fase 2, Fase 3; y tiene como objetivo, contribuir significativamente al fortalecimiento de las competencias científicas de los estudiantes de la IE Juan Luis Londoño de La Cuesta, mediante la implementación de estrategias pedagógicas innovadoras y prácticas experimentales, que fomenten la observación, el pensamiento crítico, el establecer condiciones, la resolución de problemas, preparándolos para enfrentar desafíos científicos y tecnológicos en su entorno local y global.



La propuesta vincula a las docentes del área, y a estudiantes de los grados sexto hasta undécimo de la IE Juan Luis Londoño de la Cuesta del municipio de Mosquera, ubicado en el departamento de Cundinamarca – Colombia.

Son estudiantes con rango de edad entre 10 a 17 años, con acceso a herramientas informáticas, condiciones sociales de estratificación social media-baja y una moderada tendencia a la distracción y desmotivación escolar, resultado de la construcción social, económica y cultural en la que se han desarrollado. Esta tendencia a la desmotivación y desinterés escolar es la que se pretende contrarrestar con el ejercicio de prácticas que puedan ser consideradas innovadoras y fortalezcan habilidades científicas, y por ende las competencias en el área de ciencias naturales.

Proceso

Entendiendo que la comprensión y construcción del conocimiento científico, se considera como el producto de “un proceso humano, hecho por humanos, para humanos y con humanos” (Fourez, 1994, p.), se establecen tres fases de abordaje que guían hacia la consecución de una educación con visión sostenible, desde el fortalecimiento de las competencias en ciencias de los estudiantes; se ha planteado inicialmente un proceso de tres años, comprendidos entre 2025 y 2027, considerando desde la formación docente en términos de competencias en ciencias e innovación educativa, hasta la posibilidad de articulación por parte de los estudiantes de diferentes campos del saber, para resolver situaciones.

Fase 1 – Inicial (2025): Para las docentes, consiste en la consolidación del equipo docente participante y autoformación en aspectos didácticos de enseñanza de las ciencias, competencias específicas del área y elementos básicos de la innovación educativa; se incluye también la selección de habilidades claves a tener en cuenta en actividades intencionadas. Con los estudiantes, esta fase, implica un acercamiento al proceso de investigación científica a partir de la identificación de material de laboratorio, observación e indagación en situaciones específicas planteadas por los docentes y articulación de las ciencias con otras áreas del saber, según orientación docente.

Fase 2 – Implementación de herramientas tecnológicas (2026): Para docentes, hace referencia a consulta y uso preliminar de herramientas tecnológicas disponibles para ser usadas en el área de ciencias, así como aplicaciones y software gratuito. Con los estudiantes, apropiación y uso de dichas herramientas tecnológicas, e incluso con la posibilidad de proponer algunas de estas herramientas como producto de sus indagaciones, o de diseñar, en caso de que así lo deseen. Se continuará con el planteamiento de actividades integradas con otras áreas del conocimiento, cuyo resultado valorativo, beneficie las áreas involucradas.

Fase 3 – Articulación propiamente dicha, sostenibilidad – STEM (2027): En esta etapa del proceso, los docentes dedicaremos algunos espacios para formación en el enfoque STEM, que es el enfoque propuesto la agenda 2030, como oportunidad y camino hacia la EDS (Educación para la Sostenibilidad) y así mismo, se construirá con los estudiantes, organizados en grupos colaborativos, proyectos orientados a dar respuesta o solución a una situación, identificada por ellos en su contexto local inmediato, ya sea casa, barrio o colegio. Se mantendrá en esta etapa y de formas más contundente y evidente la relación de las ciencias con las otras áreas del conocimiento.

Avance parcial de la fase 1



En la actualidad, esta experiencia pedagógica se encuentra en la fase inicial, de la cual nos permitimos compartir algunos resultados obtenidos; se ha consolidado en equipo docente; inició con tres maestras de Biología y Química; sin embargo, por motivos de contratación, el equipo queda con dos de ellas; se realizó visita al laboratorio, con reconocimiento de material, con todos los grados de bachillerato; además, se incrementaron las prácticas de laboratorio en todos los niveles (ver fotografías).



En cuanto al proceso de integración con otras áreas, se ha fortalecido la observación, indagación, establecimiento de condiciones y pensamiento crítico a través de la producción textual en trabajo colaborativo con el área de español. La comunicación escrita, a partir de artículos científicos abordados desde su estructura en la clase de español, y los organizadores gráficos, han facilitado la comunicación de información científica; el lenguaje escrito se ha convertido en una de las mejores herramientas de fortalecimiento de las habilidades ya mencionadas. Encontramos una mejor estructuración de ideas, desde su categorización escrita hasta su forma de comunicación. En las siguientes imágenes encontramos unos ejemplos de artículo científico como informe de laboratorio en la producción de yogurt, mapas conceptuales para la categorización de conceptos y el empleo de la V heurística de Gowin, usada en ciencias y validada en la clase de español.

Las siguientes imágenes, muestran una parte del artículo científico escrito por un estudiante de grado décimo y organizadores gráficos de información realizados entre por grupos del mismo grado:



LA FERMENTACIÓN EN LA CREACIÓN DEL YOGUR COMO EXPERIMENTO DE TRANSFORMACIÓN, NUTRICIÓN Y SALUD.

FERMENTATION IN THE CREATION OF YOGURT AS AN EXPERIMENT IN TRANSFORMATION, NUTRITION AND HEALTH.

Elaborado por: Geronimo Muñoz Torres 1001 2025- LENGUAJE, BIOLOGÍA Y QUÍMICA

RESUMEN

La creación del yogur es un fascinante experimento transformador basado en prácticas antiguas, que da como resultado un alimento que no solo es delicioso sino también una fuente inagotable de beneficios nutricionales y para la salud. Este proceso, impulsado principalmente por la acción microbiana, ejemplifica cómo ingredientes simples pueden alterarse profundamente para crear un producto con características mejoradas y un amplio atractivo. En esencia, la producción de yogur es una fermentación bacteriana controlada de la leche. Este complejo proceso biológico implica cultivos de yogur específicos, en particular *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*. La transformación se produce a medida que estas bacterias beneficiosas metabolizan la lactosa, el azúcar natural presente en la leche, en ácido láctico.

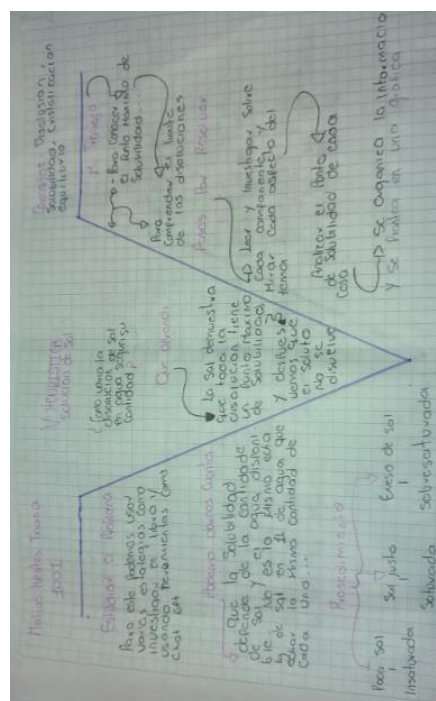
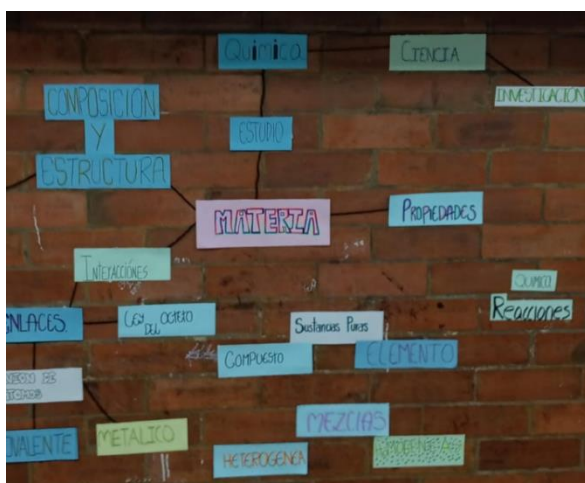
Palabras clave: Fermentación, probióticos, nutrientes, leche, acidez (pH)

ABSTRACT

The creation of yogurt is a fascinating transformative experiment based on ancient practices, resulting in a food that is not only delicious but also a powerhouse of nutritional and health benefits. This process, driven primarily by microbial action, exemplifies how simple ingredients can be profoundly altered to create a product with enhanced characteristics and broad appeal.

At its core, yogurt production is a controlled bacterial fermentation of milk. This complex biological process involves specific yogurt cultures, particularly *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, and *Streptococcus thermophilus*. The transformation occurs as these beneficial bacteria metabolize lactose, the natural sugar present in milk, into lactic acid.

Keywords: Fermentation, probiotics, nutrients, milk, acidity (pH).



Algunas conclusiones

Al ser esta experiencia pedagógica, una propuesta procesual, diseñada para tres años, ha sido posible presentar aquí una tercera parte del avance; sin embargo, el detalle de los sucesos de aula, los diálogos informales con los estudiantes, su motivación a ser partícipes de un centro de interés en ciencias ha mostrado un pequeño logro significativo, comparado con la ambiciosa intención de llegar a la gran meta de aporte a la EDS a través de un proyecto dentro del enfoque STEM.

Las ciencias naturales son un área de origen sistémico, que posibilita la integración con saberes de



diferentes áreas del conocimiento, ya sea social, matemático u otro, de tal forma que hace posible el fortalecimiento de habilidades de pensamiento que no son aislados, sino que forman parte de un todo. Se lograron ejercicios de articulación con lenguaje, artes y sociales que enriquecen la posibilidad de establecer relaciones entre causas y efectos de los saberes desarrollados a través del proceso evolutivo de las ciencias, permitiendo al estudiante ver que, en su contexto inmediato, estos saberes se hacen presentes de forma integrada.

Sin embargo, un aspecto a fortalecer, que no se había considerado de forma tan relevante en el diseño del proyecto, ha sido el manejo de la gestión emocional; los estudiantes de los grados superiores de bachillerato han empezado a perder motivación hacia las ciencias por la frustración en la comprensión de un conocimiento de tipo abstracto que hemos tenido que acercar usando modelos; sin embargo, esta desmotivación se ha arraigado generando lo que hemos denominado en el aula como “autobloqueo”, de tal forma que para la continuidad de este proyecto, hemos considerado necesario abordar el componente emocional como importante en el desarrollo de competencias científicas, especialmente, el de superar la barrera del fracaso, cuando se trata de llevar un saber a expresiones gráficas o de tipo matemático.

Las actividades innovadoras, aquellas que permiten hacer una transición de las prácticas habituales centradas en el maestro y los contenidos, que pueden parecer sencillas pero llevan al estudiante a sentirse parte responsable de su aprendizaje, como construir un mapa conceptual en la pared de su salón y alimentarlo a lo largo del año escolar, han despertado interés por un aprendizaje autónomo y significativo, evidenciado la participación activa en ejercicios de aula y en la solicitud del diseño de más actividades de este tipo.

Referencias

- Fourez, G. 1994. La construcción del conocimiento científico. Narcea, Madrid.
- ICFES (2020). Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Marco de referencia para la evaluación ICFES 2020. Consultado el 20 de noviembre de 2025. Recuperado de: <https://www.icfes.gov.co/wp-content/uploads/2024/11/Marco-de-Referencia-Ciencias-Naturales-y-Educacion-Ambiental-Saber-3579.pdf>
- Leal Filho, Walter. (2009) Educación para la sostenibilidad: experiencias internacionales. En Revista de Educación, número extraordinario. Ministerio de Educación. Madrid.
- Zompero, A., Parga, D., Werner, C., & Vildosola, X. (2022). Competencias científicas en los currículos de Ciencias Naturales: estudio comparativo entre Brasil, Chile y Colombia. *Praxis & Saber*, 13(34), e13401. <https://doi.org/10.19053/22160159.v13.n34.2022.13401>