

<https://doi.org/10.47460/minerva.v2023iSpecial.114>

Experimentación y proyectos: una estrategia para generar aprendizaje de ciencias naturales en los estudiantes

Carlos Xavier Bernardi Romero
<https://orcid.org/0000-0002-3535-4891>
carlos.bernardi@educacion.gob.ec
Estudiante Posgrado Universidad
Técnica de Manabí
Portoviejo-Ecuador

Celeste Jacqueline Chavarría Veliz
<https://orcid.org/0000-0002-6352-0914>
celeste.chavarria@educacion.gob.ec
Docente del Ministerio de Educación
del Ecuador
Portoviejo-Ecuador

Recibido (27/07/2022), Aceptado (11/04/2023)

Resumen: El objetivo del artículo es describir la implementación de la experimentación y proyectos como estrategias para generar aprendizajes de Ciencias Naturales en estudiantes de Educación General Básica de secundaria. La metodología fue de tipo descriptiva con un enfoque mixto, un diseño de campo y de corte transversal. Como instrumentos se emplearon la entrevista a la docente del área, la evaluación diagnóstica inicial a 74 estudiantes del nivel secundaria, posterior a la implementación de la estrategia un formulario de satisfacción y una lista de cotejo para evaluar los resultados. Se concluye que la estrategia ejecutada mediante una feria de aula científica sirve para promover el aprendizaje significativo, aplicando el conocimiento en situaciones de la vida real, permitiendo a los estudiantes realizar afirmaciones y justificaciones empleando un lenguaje científico, alineado con la enseñanza para la comprensión de la ciencia.

Palabras clave: Ciencias Naturales, experimentos, estrategias, proyectos.

Experimentation and projects: a strategy to generate learning of
Natural Sciences in students

Abstract. - This article aims to describe the implementation of experimentation and projects as strategies to generate learning of Natural Sciences in students of General Basic Education of secondary school. The methodology was descriptive with a mixed approach, a field, and a cross-sectional design. The instruments used were an interview with the teacher of the area, an initial diagnostic evaluation of 74 secondary school students, a satisfaction form after the implementation of the strategy, and a checklist to evaluate the results. It is concluded that the strategy implemented through a scientific classroom fair promotes meaningful learning, applying knowledge in real-life situations, and allowing students to make statements and justifications using scientific language, aligned with teaching for understanding science.

Keywords: Natural sciences, experiments, strategies, projects.



I. INTRODUCCIÓN

En América Latina y el Caribe se han presentado dificultades en la enseñanza de los saberes científicos [1], cada vez son mayores los retos que debe enfrentar la sociedad respecto al fortalecimiento de capacidades científicas, tecnológicas y de innovación, es así, como la experimentación y los proyectos son una alternativa para cumplir con los desafíos de una sociedad que se transforma continuamente. En ese contexto Vásquez y Manassero [2] destacan que metodologías como la investigación, los proyectos, la resolución de problemas, el aprendizaje mediado por tecnología, interactivo, social y cooperativo, les permite a los estudiantes acercarse a la alfabetización científica. En concomitancia Morón y Daza [3] plantean que la innovación docente posiciona al alumnado como protagonistas del proceso enseñanza-aprendizaje, donde no solo aprenden ciencias, sino que además toman el rol activo de divulgadores científicos.

Teniendo como eje central el desarrollo de las competencias en el área de ciencias mediante procesos de innovación educativa, Morales [4] afirma que mantener el carácter indagatorio en los estudiantes es fundamental para despertar el interés y lograr un adecuado desarrollo de competencias científicas y pensamiento crítico. Así entonces se puede indicar que el desarrollo de actividades formativas donde el alumnado pone en práctica los conocimientos teóricos adquiridos a partir de la experimentación constituye una interesante estrategia metodológica para conseguir competencias científicas [5].

Por otro lado, en Ecuador Ayala e Hidrovo [6] sostienen que fomentar la capacidad de exploración en niños y jóvenes redundará en el desarrollo de un pensamiento activo, crítico y lógico por el estudio de las ciencias. Así se pone de manifiesto que en la evolución de la actual sociedad del conocimiento urge formar un gran número de individuos con una amplia comprensión de los temas científicos. Resalta Jaramillo [7] que la epistemología del conocimiento plantea su metodología en enseñar a través de la observación, experimentación e investigación científica, en la que se potencia habilidades y capacidades que contribuyen a la formación de seres humanos críticos y participativos. En fin, el saber evoluciona de manera rápida, por ende, enseñar ciencia traza un reto de actualización constante, donde no solo se sugiere al alumno como protagonista, sino como responsable de su aprendizaje, destacando que es un proceso dual, donde el que enseña aprende y el que aprende enseña.

Sin embargo, la educación en Ecuador con base en los resultados de las derivaciones educativas 2017 – 2018 determinadas por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa, respecto a la calidad de los aprendizajes, tomando como referencia la prueba Ser estudiante, se concluye que los estudiantes de Educación General Básica en las evaluaciones muestran resultados académicos deficientes, apreciándose en términos generales que Lengua y Literatura es el dominio de aprendizaje donde los estudiantes ecuatorianos registran mejores resultados [8]. Ante este panorama, el currículo de Ciencias Naturales del Ecuador del Ministerio de Educación [9] invita a los docentes a proyectar un intercambio de conocimientos en función de lograr aprendizajes significativos útiles para la vida.

No obstante, en la actualidad predomina la visión tradicional de la enseñanza, diversas investigaciones [10], [11], [12] revelan que la actividad docente ecuatoriana sigue anclada en el patrón conductista, mecanicista y unidireccional, donde se limita al estudiante a ser un receptor de información. En el contexto de la Unidad Educativa objeto de estudio, en la asignatura de Ciencias Naturales se evidenció como problemática que la apropiación del aprendizaje por parte de los educandos es memorística, lo cual se debe al empleo de estrategias metodológicas pasivas, que son poco atractivas para los estudiantes.

Por consiguiente, el presente trabajo tuvo como objetivo describir la implementación de la experimentación y los proyectos como estrategias para generar aprendizajes de Ciencias Naturales en estudiantes del primer año de secundaria. Esto con el propósito de generar aprendizajes significativos en el área, pensamiento crítico y competencias prácticas, para ello se reconocieron las experiencias y estrategias que eran empleadas por los educadores, se diagnosticó las condiciones iniciales de conocimiento de los educandos respecto a los ecosistemas y ciclos biogeoquímicos, se diseñó y aplicó una estrategia mediante práctica de proyectos experimentales en una feria de aula, por último se valoraron los resultados incluyendo componentes de evaluación metacognitiva.

Este trabajo se sustenta en la teoría constructivista mediante las metodologías activas de los proyectos experimentales. La estructura incluye la introducción con una breve reseña de la problemática y objetivos del trabajo, el desarrollo donde se ejecutó, la sistematización teórica que fundamenta el estudio, la metodología donde se establece el enfoque, tipo, técnicas e instrumentos utilizados, los resultados con su discusión que presentan la información recolectada en el campo previo y posterior a la aplicación de la propuesta, por último, las conclusiones que responden al cumplimiento de los objetivos.

II. DESARROLLO

A. Aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo se caracteriza por la construcción armónica y coherente de conocimientos, parece una serie de naves de comunicación que conectan para formar redes de información, es importante cómo se integra el nuevo conocimiento al conocimiento existente y este último en la estructura cognitiva del sujeto [10]. El propósito es que este conocimiento se conserve en el tiempo. Para ello el sujeto debe tener ganas de aprender involucrando la parte intelectual, afectiva, social y cultural del individuo, que el material sea significativo, transferible y claro [3].

En concomitancia el aprendizaje se da a través de la interacción de cada persona con su entorno, es un proceso individual y único según los intereses de cada individuo, los conocimientos previos, así como el mundo familiar y social, lo que lleva a la propia comprensión e interpretación de la persona, hay aprendizaje cuando se produce un cambio en el individuo.

B. Aprendizaje de Ciencias Naturales

La ciencia es el conocimiento cierto de las cosas [7], en cambio otros autores [1] señalan que es un conjunto sistematizado de conocimientos veraces y comprobados que contribuyen a conceptualizar nuevos conocimientos, es por ello que al aprender ciencias naturales se considera los conocimientos verídicos y comprobados para potenciar aprendizajes duraderos e íntegros, escenarios que favorecerán aprendizajes significativos y productivos.

Por otra parte, Pozo y Gómez [13] proponen cinco metas para la educación científica en la época actual: a) Aprendizaje de conceptos y construcción de modelos, b) Desarrollo de destrezas cognitivas y de razonamiento científico, c) Desarrollo de destrezas experimentales y de resolución de problemas, d) Desarrollo de actitudes y valores, e) Construcción de una imagen de la ciencia. Estas representan la esencia de la competencia científica o de otra forma, de las disciplinas para ciencias naturales porque se traducen en contenidos alcanzables por medio de la magnitud verbal, procedimental y actitudinal de manera tal que, el aprendizaje construido incluya el razonamiento científico universal y transversal con otras disciplinas.

C. Estrategia didáctica

En el campo educativo las estrategias empleadas por los maestros son de trascendencia ya que estas precisarán el tipo de educación que se impartirá al estudiantado tomando en cuenta la variedad, ritmos y estilos de aprendizaje [11]. Alinean el aprendizaje que se edificará y la metodología que el profesorado empleará para garantizar que los diferentes contenidos y tópicos sean adquiridos por el estudiantado, dando paso al desarrollo de competencias [14].

D. Estrategia de experimentación

La experimentación es un pilar primordial en la enseñanza de la asignatura mencionada, pues esta se fundamenta en los estudios de los fenómenos naturales que son reproducidos en condiciones seguras que permitan mantener el control, de remover o incorporar variables, con la intención de comprenderlos y entenderlos. García y Moreno [15] manifiestan que “la experimentación es imprescindible en la educación de las Ciencias Naturales, por cuanto vincula la observación y el experimento para constituir explicaciones sobre un sistema de hechos visibilizados en un fenómeno natural” (p. 152). En definitiva, mediante la experimentación el estudiantado se vuelve protagonista del progreso de sus aprendizajes, o sea, con este proceso, el alumnado va a saber que aprender a aprender en realidad es el fin de la ciencia.

E. Proyectos estudiantiles

Los proyectos son trabajos educativos más o menos prolongados, con fuerte participación de los educandos en su planteamiento, en su diseño y en su seguimiento, y propiciador de la indagación infantil en una labor autopropulsada conducente a resultados propios. Un proyecto combina el estudio empírico con la consulta bibliográfica y, puede incluir propuestas y/o acciones de cambio en el ámbito social [16]; la enseñanza por proyectos resulta una estrategia imprescindible para lograr un aprendizaje escolar significativo y pertinente.

Las Ciencias Naturales posibilita laborar un sin número de metodologías didácticas, como es la cuestión esta estrategia, que resulta ser un componente motivante que despierta la curiosidad del alumnado, combinando sus conocimientos previos y los adquiridos recientemente, para aplicarlos en métodos contextualizados al tema, lo cual otorgará sentido a la vivencia frente al desarrollo teórico.

III. METODOLOGÍA

Esta investigación epistemológicamente se desarrolló con la investigación-acción práctico, siendo de tipo descriptiva con un enfoque mixto cuali-cuantitativo, con un diseño de campo debido que su aplicación fue en la práctica y de corte transversal. Los métodos teóricos empleados fueron el análisis y la síntesis, para la elaboración del marco teórico de la investigación, también durante el análisis de los resultados. Histórico-lógico: se manejó en la revisión bibliográfica para determinar lo escrito sobre el tema. Sistémico estructural: para concebir la coherencia estructural de los proyectos. Inductivo deductivo: se puso en práctica al interpretar los resultados obtenidos en la investigación los cuales permitieron emitir las conclusiones. Además, como métodos empíricos se aplicaron: la entrevista semiestructurada, prueba de conocimientos, encuesta de satisfacción y lista de cotejo; el método estadístico-matemático; en este caso se utilizó la estadística descriptiva para la interpretación los resultados obtenidos, mediante las herramientas del programa Microsoft Excel y el paquete estadístico SPSS versión 23.0.

La unidad de análisis es una Institución Educativa de la provincia de Manabí, Ecuador, en cuanto a la población, está constituida de 74 estudiantes pertenecientes a primer año de secundaria grupos A y B, con estos se trabajó la propuesta aplicando la estrategia de difusión científica. Además, una docente representante del área de Ciencias Naturales. Cabe indicar que no existió muestreo, porque es un estudio poblacional, es decir, todos los integrantes participaron en la investigación.

El procedimiento que se desarrolló para aplicar los instrumentos y analizar la información obtenida en el trabajo de campo se detalla en las siguientes fases:

- Primera fase, se aplicó una entrevista a la docente del área que constó de siete (7) preguntas adaptadas del modelo validado de otras investigaciones [17], [18] con la finalidad de tener su apreciación acerca del proceso de enseñanza y aprendizaje; así como las estrategias empleadas en la materia de ciencias naturales.
- Segunda fase, para la puesta en práctica de la parte cuantitativa se trabajó con dos grupos de estudiantes del mismo nivel, pero de distintos grupos (A y B). Ha ambos se les realizó una evaluación diagnóstica inicial de conceptos básicos de ciencia acerca de los contenidos ecosistemas y ciclos biogeoquímicos [19], [20]. Una vez obtenido los datos fueron confrontados para establecer las condiciones iniciales.
- Tercera fase, se desarrollaron ocho sesiones de clases siguiendo el proceso de enseñanza y aprendizaje con la estrategia de difusión de conocimientos, mediante la implementación práctica de los proyectos experimentales estudiantiles.
- Cuarta fase, la evaluación de la propuesta se realizó mediante una feria de aula científica donde los estudiantes pusieron en práctica lo aprendido a partir de experiencias desarrolladas cumpliendo con el componente de evaluación metacognitiva, esta fase fue calificada por los directivos de la institución mediante una lista de cotejo [21].
- Finalmente, la investigación presenta una fase cualitativa para lo cual se realizó una encuesta [17], [22] para valorar el grado de satisfacción con la propuesta, en aspectos como: adquisición de conocimientos, habilidades científicas de indagación, comunicación, trabajo en equipo, explicación, entre otras. Además, se incluye una pregunta abierta para incluir una reflexión metacognitiva en los aspectos evaluativos.

IV. RESULTADOS

A. Experiencias y estrategias empleadas por los docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias Naturales

En la entrevista, la educadora del área manifestó que las metodologías y estrategias didácticas que emplean en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales están marcadas por el texto de la asignatura, desarrollo de organizadores gráficos, análisis de lecturas, participación, aprendizaje colaborativo mediante trabajos grupales y exposiciones en clases. Para la evaluación de conocimientos emplean como instrumentos pruebas orales, escritas y exposiciones, con criterios de responsabilidad y cumplimiento.

Los desafíos para impulsar el aprendizaje están dados por la limitación de tiempo para cumplir con el currículo de ciencias, por ello la educadora sugiere la reducción de la carga administrativa a los docentes, adecuación de espacios e instrumentos para laboratorio donde se pueda aplicar estrategias como la experimentación. Sostiene que los estudiantes son estimulados cuando se les brinda la oportunidad de relacionar la teoría con la práctica, lo cual se logra en pocas ocasiones.

Respecto a estos planteamientos varios autores [23], [24] aseguran que para impulsar el proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias Naturales resulta útil emplear estrategias didácticas y el método de aprendizaje basado en proyectos mediante la experimentación, práctica, trabajo en equipo y orientación docente que permite aumentar la capacidad analítica, riqueza conceptual, conocimiento científico y resolución de problemas en el área.

En relación con los resultados obtenidos es evidente que las metodologías y estrategias empleadas actualmente en la institución objeto de estudio tienen un enfoque tradicional, esto producto de las limitaciones materiales y temporales de los educadores por lo cual no emplean herramientas innovadoras como los proyectos experimentales del modelo constructivista que permiten el desarrollo de competencias, motivación y aprendizajes cooperativos.

A. Condiciones iniciales de conocimiento de los estudiantes respecto a los ecosistemas y ciclos biogeoquímicos

Se aplicó una prueba diagnóstica de quince preguntas que permitió conocer el nivel de conocimiento inicial sobre los ecosistemas y ciclos biogeoquímicos, para ello se evaluó en base a los siguientes criterios:

Tabla 1. Criterios para evaluación de niveles de conocimientos iniciales

Rango	Calificación	Significancia
0-5 Respuestas correctas	Insuficiente	Bajo Nivel de Conocimiento
6-10 Respuestas correctas	Regular	Medio Nivel de Conocimiento
11-15 Respuestas correctas	Satisfactorio	Alto Nivel de Conocimiento

Se observó que los estudiantes de secundaria de los grupos A y B presentan en su mayoría niveles bajos de conocimientos sobre la temática, respondiendo pocas preguntas de forma correcta con una calificación insuficiente; la tercera parte de la población posee un nivel medio teniendo una calificación regular.

Estos resultados coinciden con la investigación realizada en la Unidad Educativa Jacinto Jijón [25] al mismo nivel donde se corroboró un bajo rendimiento en la asignatura de Ciencias Naturales, poco interés, baja participación y deficientes calificaciones en el área, así también con los resultados de la evaluación PISA-D aplicada por el INEVAL [8] donde a nivel nacional se obtuvieron mínimos puntajes producto de la poca inversión en el campo científico educativo.

En síntesis, los niveles de conocimientos son bajos, de lo cual se puede deducir que la mayoría de las estrategias utilizadas por los docentes tienden a ser tradicionalistas. La memorización de partes textuales del libro, pocas actividades orientadas en la solución de problemas reales o hipotéticos, falta de variedad de trabajos que promuevan la investigación, proyectos, experimentos, entre otros, obstaculizan el logro de las destrezas. Por lo cual, se evidencia la necesidad de implementar una estrategia didáctica que permita la difusión de conocimiento, así como el desarrollo de competencias y habilidades científicas.

B. Estrategia de difusión de conocimientos en Ciencias Naturales mediante la práctica de proyectos experimentales

La institución educativa objeto de estudio sigue un modelo pedagógico constructivista, utilizando la estrategia de aprendizaje cooperativo, que permite el trabajo en equipo, orientando a potenciar sus capacidades, tanto individuales como grupales desarrollándolo mediante un trabajo colectivo. La estrategia didáctica se diseñó atendiendo a los principios de enseñanza del aprendizaje por investigación y sus protocolos, con algunas adaptaciones, para la elaboración de la propuesta. En el diseño de los proyectos se construyó una hoja de trabajo que contiene la formulación de las preguntas y situaciones específicas para valorar e identificar el desarrollo de las habilidades científicas citadas en la tabla 2.

Tabla 2. Habilidades científicas.

Habilidades científicas	Detalle
Identificar	Capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre fenómenos naturales
Indagar	Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados, para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas
Explicar	Las explicaciones se construyen a partir de: - Reconocimiento previo de un problema o pregunta y de los conocimientos que proveerán las explicaciones y - Ordenar unos determinados hechos según la relación de causa-efecto. De esta manera se logra un plan general de sistema de ideas que resulta sencillo y no excesivamente especializado.
Comunicar	Transmitir una información en forma verbal o escrita, mediante diversas herramientas como dibujos, ilustraciones científicas, tablas, gráficos, TIC, entre otras
Trabajar en equipo	Capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos

La metodología de trabajo en el aula comprendió ocho encuentros sincrónicos donde se abordaron algunas temáticas propias de los Ecosistemas y ciclos biogeoquímicos. En la primera sesión se abordaron los conceptos sobre los ecosistemas, en la segunda intervención se trabajó los ciclos biogeoquímicos, y en el tercer encuentro se trabajaron tipos de ciclos según la complejidad y movilidad de estos, posterior se trabajó con el ciclo del agua, el carbono, azufre y fósforo, en la última sesión se cerró con la relevancia de este tema para la vida en la tierra, beneficios y características, siendo un cierre y refuerzo de contenidos.

Finalizada las sesiones se desarrollaron cuatro proyectos dos por cada grupo a manera de tareas grupales, en que los estudiantes deben cumplir con aspectos teóricos, científicos y un experimento que permitirá evaluar las habilidades científicas en cada uno de los contextos desarrollados en las clases. Las temáticas de los proyectos fueron: mi primer ecosistema, ciclo del agua, ciclo del carbono y alteración de los ciclos biogeoquímicos, los cuales fueron expuestos en una feria de aula científica como componente evaluativo.

C. Evaluación de los resultados de la propuesta mediante una feria de aula científica

La feria de aula científica realizada en la institución educativa permitió a los estudiantes reforzar los aprendizajes mediante la experimentación, la evaluación de resultados desarrollada por tres directivos de la comisión académica respondió a los criterios de calificación de la tabla 3.

Tabla 3. Criterios de evaluación lista de cotejo.

Calificación	Criterios
1	No Aceptable
2	Insuficiente
3	Hay que mejorar
4	Aceptable
5	Excelente

La evaluación mostró resultados favorables (tabla 4), los cuatro proyectos presentados tuvieron calificaciones mayormente excelentes, en cuanto al resumen del trabajo se evaluó la presentación ordenada, correcta redacción, objetivos, metodología y efectos; en la presentación visual se consideró la representación, materiales y creatividad; la presentación oral estuvo definida por el dominio del tema, desenvolvimiento, aplicación de conocimientos, interpretación de evidencia científica, así como la comunicación clara.

Tabla 4. Resultados de la propuesta.

	Resumen del proyecto	Presentación visual	Presentación oral	Promedio General
Proyecto 1 Mi Primer Ecosistema	5	4,9	4,76	4,89
Proyecto 2 Ciclo del Agua	5	5	4,85	4,95
Proyecto 3 Ciclo del Carbono	5	5	5	5,00
Proyecto 4 Alteración de los Ciclos Biogeoquímicos	4,93	5	4,62	4,85

Esta evaluación se complementó con una encuesta a los estudiantes, donde se evidenció su satisfacción respecto a la exposición de los proyectos experimentales, los cuales les permitieron el desarrollo de las habilidades científicas como la indagación, interpretación, argumentación, discusión, cuestionamientos e interacción en general, adicional como componente metacognitivo los educandos reconocen la utilidad de los conocimientos adquiridos para su vida diaria, siendo beneficiosos para poder incrementar su participación en clase, concientizar acerca del cuidado ambiental, contribuir a evitar daños al ecosistema y sus ciclos, reconocer los problemas de contaminación, perder el miedo de expresarse en público, maximizando sus oportunidades de experimentar y mejorar.

Las prácticas experimentales son una parte integral de la enseñanza de ciencias naturales en bachillerato. Según un estudio publicado en la revista "Journal of Chemical Education", las prácticas experimentales pueden ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades científicas críticas, como la capacidad de hacer observaciones precisas, formular preguntas y diseñar experimentos para responder a esas preguntas. Las prácticas experimentales también pueden ayudar a los estudiantes a comprender conceptos científicos complejos. Según un estudio publicado en la revista "Journal of Research in Science Teaching", las prácticas experimentales pueden mejorar la comprensión de los estudiantes de conceptos abstractos, como la estructura de los átomos y las moléculas, al permitirles ver y manipular los materiales en tiempo real.

Además, las prácticas experimentales pueden ser especialmente beneficiosas para los estudiantes que no tienen una experiencia previa en ciencias naturales. Según un estudio publicado en la revista "Science Education", las prácticas experimentales pueden ayudar a los estudiantes que no tienen una experiencia previa en ciencias a desarrollar una comprensión más profunda y significativa de los conceptos científicos, lo que puede llevar a una mayor motivación y éxito en el aprendizaje a largo plazo. Por otro lado, se puede afirmar que las prácticas experimentales son una parte integral de la enseñanza de ciencias naturales en bachillerato y pueden ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades científicas críticas, comprender conceptos científicos complejos y tener éxito en el aprendizaje a largo plazo. Además, las prácticas experimentales pueden ser especialmente beneficiosas para los estudiantes que no tienen una experiencia previa en ciencias naturales.

CONCLUSIONES

Las metodologías y estrategias empleadas por los docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias Naturales son tradicionales, basadas en lectura de textos, trabajos grupales y exposiciones, las cuales presentan limitaciones de tiempo y materiales para llevar la teoría a la práctica lo cual desmotiva a los estudiantes; por ello, el nivel de conocimientos de las temáticas de la materia es bajo e insuficiente.

La estrategia de difusión de conocimientos en Ciencias Naturales, se implementó mediante clases sincrónicas donde se abordaron las temáticas de los ecosistemas y ciclos biogeoquímicos, posterior a la enseñanza se desarrollaron proyectos basados en el aprendizaje cooperativo y experimental, los cuales permitieron el desarrollo de habilidades científicas como son: la identificación, indagación, explicación, comunicación y el trabajo en equipo, esto fue evaluado mediante una feria de aula que obtuvo calificaciones sobresalientes; así también los educandos se mostraron motivados, comprometidos e interesados en aprender y transmitir sus conocimientos, comprendiendo la utilidad de estos para su vida y desarrollo integral.

La estrategia empleada está enmarcada dentro de las metodologías activas, donde los estudiantes son protagonistas en la creación de sus conocimientos y el educador es un guía, la investigación se limitó a un nivel educativo y a cuatro proyectos según su alcance, por lo cual las derivaciones son iniciales siendo recomendable replicarla en otros niveles con diferentes temáticas para comparar los resultados. Se sugiere además futuras líneas de investigación sobre estrategias con metodologías activas en el área de Ciencias Naturales que involucren el uso de herramientas tecnológicas para fomentar la innovación y creatividad.

Se observó que las prácticas experimentales contribuyen notoriamente al aprendizaje, al desempeño estudiantil y al trabajo colaborativo docente-estudiante, aportando en la formación de los jóvenes y en su crecimiento y desarrollo personal. Se observó que las actividades prácticas son beneficiosas en todos los contenidos siempre que estos tengan el soporte teórico para su implementación.

Reconocimiento

A la Universidad Técnica de Manabí y al Instituto de Posgrado por promover la investigación, innovación y creatividad en sus integrantes buscando la mejora continua en sus procesos.

REFERENCIAS

- [1] M. Iturralde, M. Bravo y A. Flores, «Agenda actual en investigación en didáctica de las Ciencias Naturales en América Latina y el Caribe,» Revista Electrónica de Investigación Educativa, vol. 19, nº 3, pp. 49-59, 2017.
- [2] Á. Vásquez y A. Manassero, «Más allá de la comprensión científica: educación científica para desarrollar el pensamiento,» Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, vol. 17, nº 2, pp. 10-20, 2018.
- [3] H. Morón y P. Daza, «Con el agua: Mójate, un proyecto de innovación docente y alfabetización científica,» Revista Andina de Educación, vol. 2, nº 1, pp. 2-7, 2019.
- [4] N. Morales, «La experimentación en Ciencias Naturales como estrategia de alfabetización científica,» UCMaule, vol. 1, nº 60, pp. 102-116, 2021.
- [5] D. Roca, J. Sánchez y J. López, «Estrategias innovadoras de divulgación de la cultura científica en Educación Primaria, Secundaria y Bachillerato: Descripción del proyecto Masterchem y análisis de resultados,» Revista Prisma Social, vol. 1, nº 31, pp. 239-263, 2020.
- [6] A. Ayala y A. Hidrobo, «Ciencia al rescate: descubre el científico que hay en ti,» Esferas, vol. 2, nº 1, pp. 160-179, 2021.
- [7] L. Jaramillo, «Las ciencias naturales como un saber integrador,» Sophia. Colección de Filosofía de la Educación, vol. 1, nº 26, pp. 199-221, 2019.
- [8] INEVAL, «La educación en Ecuador Logros alcanzados y nuevos desafíos. Resultados educativos,» Instituto Nacional de Evaluación Educativa, Ecuador, 2018.
- [9] Ministerio de Educación, «Currículo de Ciencias Naturales,» MinEduc, Quito, 2018.
- [10] J. Amores y G. Ramos, «Limitaciones del modelo constructivista en la enseñanza-aprendizaje de la Unidad Educativa Salcedo, Ecuador,» Revista Educación, vol. 45, nº 1, pp. 38-50, 2021.
- [11] R. Macías y G. Ramírez, «Liderazgo educativo transformacional como necesidad de las instituciones educativas en la República de Ecuador,» REFCaE: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa, vol. 3, nº 2, pp. 109-120, 2015.
- [12] A. Hermann, D. Apolo y M. Molano, «Reflexiones y perspectivas sobre los usos de las redes sociales en educación. Un estudio de caso en Quito-Ecuador,» Información tecnológica, vol. 30, nº 1, pp. 215-224, 2019.
- [13] J. Pozo y M. Gómez, Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico, Madrid: Morata, 2019.
- [14] J. Pamplona, J. Cuesta y V. Cano, «Estrategias de enseñanza del docente en las áreas básicas: una mirada al aprendizaje escolar,» Eleuthera, vol. 21, nº 1, pp. 13-33, 2019.
- [15] A. García y Y. Moreno, «La experimentación en las ciencias naturales y su importancia en la formación de los estudiantes de básica primaria,» Bio-grafía, vol. 13, nº 24, pp. 149-158, 2020.
- [16] V. García, V. Ausín, V. Delgado y R. Casado, «Aprendizaje basado en proyectos y estrategias de evaluación formativas percepción de los estudiantes universitarios,» Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa, vol. 13, nº 1, pp. 93-110, 2020.
- [17] L. Caicedo, «Miniproyectos: una estrategia metodológica didáctica basada en la enseñanza para la comprensión en las Ciencias Naturales experimentales de escolares,» Maestría en Educación en la Universidad Autónoma de Bucaramanga-UNAB., Bucaramanga, 2015.
- [18] C. Cajape, «Estrategia didáctica para la enseñanza de Ciencias Naturales,» Maestría en Innovación Educativa Universidad Politécnica Salesiana, Guayaquil, 2022.
- [19] G. Lamprea, «La Energía y los Ciclos Biogeoquímicos en la Vida,» Magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales Universidad Nacional de Colombia, 2019.
- [20] Instituto Nacional de Evaluación Educativa, «Pruebas liberadas Ser Bachiller,» INEVAL, Quito, 2017.

- [21] D. Campos, «Feria de ciencias como estrategia de adquisición de habilidades de indagación, creatividad y expresión en el aprendizaje de la química,» Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla México, 2017.
- [22] L. Limas, «Los miniproyectos como estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades científicas,» Universidad Pedagógica Nacional, 2020.
- [23] L. Causil y A. Rodríguez, «Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) experimentación en laboratorio, una metodología de enseñanza de las Ciencias Naturales,» Plumilla Educativa, vol. 27, nº 1, pp. 105-128, 2021.
- [24] L. Guerrero, «Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia para fortalecer las competencias científicas en ciencias naturales,» Paideia Surcolombiana, vol. 1, nº 24, p. 67-76, 2019.
- [25] J. Huacho, «Aprendizaje en el área de Ciencias Naturales: una propuesta pedagógica desde el enfoque del aprendizaje basado en proyectos,» Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Maestría en Innovación en Educación, Quito, 2022.

LOS AUTORES



Carlos Bernardi es licenciado en Ciencias de la Educación mención Química y Biología, ecuatoriano, nacido en la provincia de Manabí cantón Rocafuerte. Docente de Ciencias Naturales del Magisterio Fiscal con nombramiento definitivo desde el año 2012 hasta la actualidad.



Celeste Chavarría es magister en Gerencia educativa, Licenciada en Ciencias de la Educación, especialidad Ciencias Naturales, nacionalidad ecuatoriana, Docente de Ciencias Naturales del Magisterio Fiscal con 33 años de experiencia en el campo educativo.