

Estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje significativo de Ciencias Naturales

Silvia Alexandra Chancusig Pila
<https://orcid.org/0009-0006-4510-1931>
alexandrachancusig71@gmail.com
Unidad Educativa Willian Blake
Machachi - Ecuador

Jéssica Monserrate Vélez Loor
<https://orcid.org/0000-0002-1494-426X>
jessica.velez@utm.edu.ec
Universidad Técnica de Manabí
Portoviejo - Ecuador

Recibido (14/06/2023), Aceptado (22/10/2023)

Resumen: El propósito de la presente investigación consistió en evaluar la efectividad de la integración de experimentos caseros como una estrategia didáctica en el programa de estudios de Ciencias Naturales, dirigida a estudiantes de primaria. El estudio adoptó un enfoque mixto y se llevó a cabo utilizando una muestra de 24 estudiantes, quienes fueron asignados aleatoriamente a dos grupos de 12 cada uno. Uno de estos grupos recibió la instrucción convencional, mientras que al otro se le introdujeron cuatro experimentos caseros en dos unidades. Para evaluar la incidencia de los experimentos caseros, se implementaron pruebas pre y post-test como estrategia de medición. El diseño experimental empleado fue un Diseño Completamente Aleatorizado (DCA), con un total de doce repeticiones. Los resultados obtenidos indicaron que la inclusión de experimentos caseros tuvo un impacto positivo en el proceso de aprendizaje. Además, facilitaron la conexión entre los conceptos teóricos y situaciones en la vida cotidiana.

Palabras clave: Experimento casero, aprendizaje colaborativo, ciencias naturales.

Didactic strategy to improve the significant learning of Natural Sciences

Abstract.- This research evaluated the effectiveness of integrating home experiments as a didactic strategy in the Natural Sciences curriculum aimed at primary school students. The study took a mixed approach and was conducted using a sample of 24 students randomly assigned to two groups of 12 each. One of these groups received conventional instruction, while the other was introduced to four home experiments in two units. Pre- and post-test tests were implemented as a measurement strategy to evaluate the incidence of home experiments. The experimental design was a Completely Randomized Design (DCA) with twelve replications. The results obtained indicated that the inclusion of home experiments had a positive impact on the learning process. In addition, they facilitated the connection between theoretical concepts and situations in everyday life.

Keywords: Home experiment, collaborative learning, natural sciences.



I. INTRODUCCIÓN

La mejora de la enseñanza de Ciencias Naturales en la educación primaria reviste una importancia fundamental en el desarrollo de los estudiantes y en la sociedad en su conjunto. En esta etapa temprana de formación, los niños adquieren las bases de su comprensión del mundo que les rodea, y las Ciencias Naturales desempeñan un papel crucial al fomentar la curiosidad, el pensamiento crítico y la alfabetización científica. Una educación sólida en Ciencias Naturales no solo nutre la apreciación por la naturaleza y el medio ambiente, sino que también sienta las bases para futuros aprendizajes en campos científicos y tecnológicos. Además, el entendimiento de conceptos científicos desde una edad temprana contribuye a la toma de decisiones informadas y al desarrollo de habilidades necesarias para abordar los desafíos ambientales y tecnológicos de la sociedad contemporánea. En última instancia, mejorar la enseñanza de Ciencias Naturales en la primaria es un pilar fundamental para la formación integral de los estudiantes y para el avance de la ciencia y la sociedad en general.

Ante la emergencia sanitaria del COVID-19, forzó a muchos de los docentes a reinventar las estrategias para la enseñanza-aprendizaje de la Ciencias Naturales. En este contexto del COVID 19 las experiencias didácticas en casa cumplieron un rol protagónico con la implementación de nuevas estrategias para la enseñanza y aprendizaje [1]. La idea consistía en que los estudiantes puedan realizar ellos mismo los experimentos con materiales de fácil acceso o caseros en la unidad educativa, ya que la unidad educativa no dispone de infraestructura, materiales y reactivos para las prácticas. De acuerdo con [2], los experimentos científicos caseros son aquellos fáciles de realizar y alcance de todos, sin gastos considerables o el uso de instrumentación específica de laboratorio. Los experimentos caseros son una respuesta y una alternativa que pueden utilizar los docentes para las deficiencias que presenta el sistema educativo. En este sentido, la integración de experimentos caseros en la enseñanza de la asignatura de Ciencias Naturales desempeña un papel esencial en enriquecer la experiencia educativa de los estudiantes. Estos experimentos permiten a los alumnos aplicar los conceptos teóricos de manera práctica, fomentando su comprensión y participación activa en el proceso de aprendizaje. Además, los experimentos caseros generan un entorno de aprendizaje interactivo y motivador, donde los estudiantes pueden explorar, experimentar y descubrir por sí mismos los principios científicos subyacentes. Esta metodología promueve no solo el desarrollo de habilidades científicas y técnicas, sino también el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Los experimentos caseros, al relacionar la teoría con la práctica, contribuyen a formar una base sólida en Ciencias Naturales y a cultivar el interés de los estudiantes por el mundo natural que les rodea.

En el contexto de la enseñanza de Ciencias Naturales, es crucial reconocer que la sociedad y el mundo experimentan transformaciones constantes y cambios significativos que impactan directamente en la educación de la juventud actual. En este sentido, las instituciones educativas deben adaptar sus programas académicos para asegurarse de que la enseñanza esté alineada con los estándares sociales actuales. La educación actual implica la necesidad de ajustarse a los cambios culturales, sociales, laborales y profesionales que caracterizan un mundo en constante evolución. Ecuador no es una excepción en este desafío. Muchas instituciones educativas aún no han adaptado sus enfoques pedagógicos a las nuevas demandas de la sociedad, a menudo manteniendo estrategias que no se ajustan a la realidad y las necesidades de la juventud actual. Es importante comprender que el conocimiento ya no sigue una trayectoria lineal, sino que se encuentra en constante expansión y cambio. Por lo tanto, la actualización y renovación constante de los contenidos y enfoques pedagógicos se tornan esenciales para garantizar una educación relevante y efectiva en Ciencias Naturales [4].

En Ecuador, el Ministerio de Educación ha impulsado una reforma curricular para la Educación Básica Superior desde 2016. Esta reforma enfatiza que los estudiantes deben adquirir habilidades para abordar problemas en diversos contextos y situaciones, y se centra en preparar a los estudiantes tanto para su ingreso a la educación superior como para enfrentar los desafíos de su vida futura. Como resultado, se requiere una transformación en las estrategias educativas, donde los docentes desempeñan un papel fundamental al fomentar el desarrollo de habilidades en los alumnos. Esto implica la implementación de enfoques pedagógicos que integren lo teórico y lo práctico, especialmente en el área de Ciencias, donde la aplicación experimental de conceptos es esencial en el laboratorio. Con estas premisas, resulta importante mencionar que los docentes deben ir más allá de la mera transmisión de conocimientos; tienen la responsabilidad de formar ciudadanos preparados para las demandas de las futuras generaciones. Por lo tanto, es crucial que los docentes estén dispuestos a mantenerse actualizados con los nuevos conceptos requeridos por la sociedad y a enseñar habilidades de pensamiento crítico y valores éticos. En este proceso, las instituciones desempeñan un papel fundamental en la formación de individuos que estén preparados para enfrentar el mundo fuera de los límites de las aulas. Diversos autores sostienen que las escuelas tienen la responsabilidad de inculcar principios y valores en la condición humana [5].

Con estas premisas, en este trabajo se ha propuesto el desarrollo de una estrategia educativa centrada en el uso de experimentos caseros para la enseñanza en la asignatura de Ciencias Naturales, con el propósito de que el aprendizaje en los estudiantes sea más efectivo y significativo. Además, se espera que se desarrolle una mejor motivación en el aula y una mayor integración entre los compañeros. Por tanto, se realizó el estudio en la Unidad Educativa William Blake ubicado en la Provincia de Pichincha, Cantón Mejía, Parroquia Machachi, en Ecuador, donde hay indicios de una formación docente en nuevas tecnologías, de manera que hacen posible la incorporación de nuevas estrategias para fortalecer la actividad docente. En este sentido, algunos autores [6], afirman que las nuevas tecnologías informáticas facilitan la comunicación entre los docentes y los estudiantes, creando un ambiente comunicativo y participativo, con la debida orientación de los profesores, de manera que crear experimentos caseros en la educación en línea será una potencia favorable para la formación en ciencias naturales.

II. DESARROLLO

A. Estrategias didácticas

Las estrategias didácticas recomendadas para la enseñanza están enfocadas en alcanzar los objetivos de aprendizaje. En la referencia [7] se afirma que estas habilidades pueden generar en los estudiantes interés por los conocimientos previos aprendidos aun cuando estos no existan. Así mismo, se resalta que los aspectos relevantes en una clase se pueden lograr a través de preguntas, generando entusiasmo y formando un enlace entre los conocimientos anteriormente mencionados en otros temas con los nuevos adquiridos [7]. También, se puede decir que las estrategias de aprendizaje son las habilidades de organización que tienen los estudiantes al momento de adquirir sus conocimientos, ya que permiten impartir los temas de una manera más ágil y atractiva, motivando a que se cree un sentido de pertenencia con las asignaturas al mismo tiempo que se generan vínculos sociales con el entorno académico [8]. Por otra parte, el uso de diferentes estrategias de aprendizaje ayudará al docente a conocer las fortalezas y debilidades de sus estudiantes y de esta manera poder desarrollar mecanismos para su oportuna atención.

Por otro lado, las estrategias de aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales son fundamentales para que los estudiantes adquieran un entendimiento sólido de los conceptos y fenómenos relacionados con la naturaleza y el mundo que les rodea. Algunas estrategias efectivas que los docentes y estudiantes pueden emplear para mejorar el aprendizaje en esta asignatura son:

Observación y experimentación: Fomentar la observación directa y la realización de experimentos prácticos es esencial en Ciencias Naturales. Los estudiantes pueden aprender mucho más cuando ven fenómenos en acción y participan en experimentos que les permiten explorar conceptos científicos.

Uso de recursos visuales: La ciencia natural a menudo involucra conceptos complejos y abstractos. El uso de diagramas, gráficos, fotografías y videos puede ayudar a los estudiantes a comprender y recordar mejor los conceptos científicos.

Lectura crítica: Enseñar a los estudiantes a leer de manera crítica los textos científicos es esencial. Esto implica la identificación de la información clave, la evaluación de la fuente y la comprensión de la metodología utilizada en investigaciones científicas.

Aplicación de la metodología científica: Los estudiantes deben entender cómo se lleva a cabo la investigación científica. Esto incluye la formulación de hipótesis, la recopilación de datos, el análisis de resultados y la elaboración de conclusiones. Practicar estos pasos fomenta el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

Trabajo en equipo y discusión: Fomentar la colaboración entre estudiantes para resolver problemas y discutir conceptos científicos puede ser muy beneficioso. Esto promueve el pensamiento crítico y la capacidad de comunicar ideas de manera efectiva.

Uso de la tecnología: La tecnología puede ser una herramienta poderosa en Ciencias Naturales. Los estudiantes pueden utilizar simulaciones, software de modelado, bases de datos científicas en línea y recursos educativos digitales para explorar conceptos de manera interactiva.

Relación con experiencias personales: Conectar los conceptos científicos con la vida cotidiana de los estudiantes puede hacer que el aprendizaje sea más relevante y significativo. Pueden relacionar lo que aprenden en clase con sus propias observaciones y experiencias.

Resolución de problemas auténticos: Plantear a los estudiantes problemas del mundo real relacionados con Ciencias Naturales les permite aplicar su conocimiento y desarrollar habilidades de resolución de problemas.

Evaluación formativa: Proporcionar retroalimentación constante a los estudiantes a medida que avanzan en su aprendizaje es esencial. Esto les ayuda a identificar áreas de mejora y a ajustar sus estrategias de estudio.

Proyectos de investigación: Fomentar proyectos de investigación en los que los estudiantes elijan un tema que les interese y realicen investigaciones autónomas puede ser una forma efectiva de profundizar en el conocimiento y desarrollar habilidades de investigación.

Las estrategias de aprendizaje en Ciencias Naturales deben fomentar la observación, la experimentación, el pensamiento crítico y la aplicación de la metodología científica. También es importante hacer que el aprendizaje sea relevante y significativo para los estudiantes, conectando los conceptos científicos con su vida cotidiana.

B. Modelos de estrategias didácticas

La psicología forma parte de la estrategia que se utiliza para el logro de los objetivos en la enseñanza por métodos didácticos, siendo fundamental para el logro de las transformaciones educativas. Se pueden señalar algunos modelos:

Modelo didáctico normativo: este modelo se ocupa de los métodos que son prácticos, también es conocido como pasivo y tradicional, en este modelo el profesor solo explica y expone sus ideas y opiniones en un aula de clases, mientras el estudiante solo se limita a escuchar, recordar por medio de la repetición, sus creadores fueron Dewey, Frederick Skinner y Juan Amos Comenio. Este modelo, por ser pasivo pudiera permitir el castigo físico, así también no permite el uso de la creatividad, los estudiantes aprenden a memorizar incluso si no han entendido el tema.

Modelo didáctico incitativo: este modelo didáctico también llamado germinal surgió en el siglo XIX, como lo opuesto al modelo tradicional ya que está centrado en el alumno y no en el profesor [9]. En este método el estudiante demuestra sus habilidades y destrezas a través de su participación en el aula, descubriendo su potencial con la orientación que el docente le ofrece, proporcionando ayuda y facilidades a la solución de sus problemas, siendo los mismos estudiantes protagonistas de la solución de situaciones que bien pueden darse en la vida cotidiana, preparándolos de esta manera al mundo real.

C. Las ciencias experimentales como un modelo incitativo

Las ciencias experimentales se consideran exactas, es decir que se debe cumplir el método científico. Las ciencias experimentales son dinámicas, en otras palabras, crece y tiene un desarrollo constante. Además, las ciencias experimentales, tienen relación con las demás ciencias y con la sociedad. Las técnicas didácticas no son suficientes para reforzar el aprendizaje, por lo tanto, es necesario utilizar otros medios como el trabajo práctico que de sentido a lo explicado en las clases teóricas y motiven el desarrollo de habilidades en los estudiantes [10]. Algunos especialistas [11], sostienen que para que el aprendizaje sea potencialmente significativo debe tener intencionalidad y racionalidad sustancial, donde las prácticas experimentales tengan un enfoque didáctico para la construcción de un conocimiento científico. Las prácticas escolares permiten al estudiante cuestionar sus saberes y confrontarlos con la realidad. Lo que se busca a través de ellas es que los estudiantes puedan elaborar explicaciones teóricas de los hechos del mundo y puedan actuar con criterio científico. Ciertamente, no se busca realizar experimentación científica y formar científicos, puesto que las metas entre ambas actividades son diferentes [12].

D. Métodos de investigación científica

Los métodos de investigación son fundamentales para la recolección y análisis de datos [13]. En la actualidad existen tres enfoques y/o métodos en la investigación que son cualitativo (interpretativo), cuantitativo y mixto. Por un lado, el método cualitativo, describe la conducta de los sujetos involucrados en la investigación de forma inductiva, es decir partiendo de lo específico a lo general. También, toma en cuenta la naturaleza social e individual de los investigados [13]. Así mismo, la investigación cualitativa toma en cuenta las cualidades, sentimientos y pensamientos del sujeto. En este método no se utilizan análisis estadísticos detallados.

III. METODOLOGÍA

A. Muestra

Este trabajo se llevó a cabo con 24 estudiantes de noveno grado de la Unidad Educativa William Blake de la ciudad de Machachi, Pichincha, Ecuador. Los estudiantes de noveno grado fueron divididos en dos grupos de 12 estudiantes cada uno, elegidos de forma aleatoria (Fig. 1), de manera que así conforman el grupo de control y experimental. Al grupo de control se le impartieron las clases habituales. Mientras que, al grupo de estudiantes del grupo experimental se les incorporaron cuatro experimentos caseros. Por su parte, las clases habituales consistieron en una explicación teórico-práctica realizada en la pizarra del aula, con las orientaciones docentes tradicionales, de manera que el estudiante debía prestar atención a las explicaciones, seguir las indicaciones y hacer evaluaciones clásicas.



Fig. 1. Proceso metodológico empleado

Los experimentos caseros estuvieron asociados al tema de tejidos de los seres vivos y en la y el ser humano y la salud (Tabla 1), para reforzar los conocimientos de los estudiantes.

Tabla 1. Experimentos caseros realizados.

Experimento casero	Descripción	Objetivo
El tejido animal	El experimento consistió en observar e identificar las partes del tejido en muslos, alas y patas de pollo. Los estudiantes llevaron un reporte de lo observado, considerando aspectos como: textura, color, forma, entre otros.	Reconocer las partes del tejido animal
Almidón y glucosa	Determinar el contenido de almidón en diferentes alimentos utilizando yodo. Para ello se suministró solución de yodo a los alimentos, de manera que los estudiantes observaran el cambio de color y con ello concluyeran la presencia o no de almidón	Observar la presencia de almidón en los alimentos, a través del cambio de pigmentación.
Medios de cultivo	El experimento consistió en elaborar un agar casero utilizando gelatinas sin sabor y caldo en cubos. Para esto el estudiante debía mezclar el caldo de pollo con la gelatina y calentar, luego observar tomando en cuenta las formas, colores, y el movimiento.	Analizar la formación de bacterias en medios de cultivo
Microorganismos	El experimento consistió en introducir artificialmente una porción de muestra (inóculo) en un medio adecuado, con el fin de iniciar un cultivo microbiano, para su desarrollo y multiplicación.	Reconocer la presencia de bacterias

Las técnicas que se utilizaron en esta investigación fueron la observación, evaluación escrita o test y la encuesta. Los instrumentos de medición para la técnica de evaluación escrita fue un cuestionario de 10 preguntas, en tanto que el instrumento para la técnica de la encuesta fue un cuestionario de cinco preguntas [14], [15].

B. Análisis estadístico

Para poder contrastar el aprendizaje entre el grupo de control y el experimental se realizó una evaluación previa antes de iniciar la unidad o los experimentos. Mientras que en el caso del grupo de tratamiento se elaboró un "pre test" y una evaluación posterior al finalizar la actividad y así mismo, posterior a los experimentos en el grupo experimental se elaboró un "pos test". Este proceso es importante para establecer un punto de referencia y medir el efecto de los experimentos caseros en el aprendizaje de la asignatura.

Para la asignación de tratamientos (grupos de control y experimental) se utilizó un diseño completamente aleatorizado (DCA) con dos tratamientos y 12 repeticiones, bajo el siguiente modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + N_i + e_{ij} \quad (1)$$

Donde Y_{ij} es el rendimiento de grupo, μ es la media general, N_i es el efecto del i -ésimo tratamiento y e_{ij} es el error experimental.

Para comprobar si existen diferencias estadísticas entre el pre test y pos test, se realizó un análisis de la varianza (ANDEVA). Para la separación de medias de las notas se utilizó la prueba de Tukey con un nivel de significancia de $\alpha=0.05$. Los análisis se realizaron con el software estadístico InfoStat versión 2020. Los supuestos del análisis de la varianza (normalidad y homocedasticidad) fueron validados con el análisis de varianza. De esta manera, la variable de notas de la primera actividad no cumplió con el supuesto de homocedasticidad, por lo tanto, fue transformada a la función potencia cuadrática para su análisis.

A. Primera Actividad

El ANDEVA del pre test y post de la primera unidad mostró que existen diferencias significativas entre los estudiantes de los grupos de control y experimental ($F_1, 22=5,39$; $p= 0,03$), y de acuerdo con la prueba de Tukey los estudiantes del grupo experimental obtuvieron una calificación significativamente mayor con $8,58 \pm 0,85$ puntos en comparación a los estudiantes del grupo control $7,29 \pm 1,62$ (Tabla 2).

Tabla 2. Estadística descriptiva de los grupos evaluados.

Grupo	Medias*	Coficiente de variación	Mínimo	Máximo
Experimental	8,56±0,85 a	9,90	7,15	9,70
Control	7,29±1,62 b	21,98	4,80	9,70

*Letras distintas entre grupos indican diferencias significativas según la prueba de Tukey, $\alpha=0,05$.

A. Segunda actividad

El ANDEVA para las notas de las evaluaciones mostraron diferencias significativas entre los estudiantes de los grupos de control y experimental ($F_{1, 22} = 10,08$; $p = 0,004$). De acuerdo con la prueba de Tukey, los estudiantes del grupo experimental obtuvieron una calificación significativamente mayor con $9,03 \pm 0,73$ puntos que los estudiantes del grupo de control con $8,58 \pm 0,85$ puntos (Tabla 3).

Tabla 3. Estadística descriptiva para el segundo experimento.

Grupo	Medias*	Coefficiente de variación	Mínimo	Máximo
Experimental	9.03 ± 0.73 a	8.08	7.70	10.00
Control	8.58 ± 0.85 b	9.90	7.15	9.70

*Letras distintas entre grupos indican diferencias significativas según la prueba de Tukey, $\alpha = 0,05$.

Uno de los propósitos de los laboratorios en la asignatura de ciencias naturales es la de poder integrar a los estudiantes y los docentes, y juntos poder experimentar y comprobar las teorías expuestas en clase y así desarrollar un pensamiento reflexivo ante la vida cotidiana y el desarrollo personal o como ser humano [18].

IV. RESULTADOS

A. Primer experimento (tejido animal)

En el primer experimento (El tejido animal), los estudiantes del grupo experimental mostraron gran interés, ya que, por medio de la observación y el tacto, lograron identificar visualmente y palpar los tejidos epitelial, adiposo, muscular, conectivo, óseo y sanguíneo. Además, consiguieron generar destrezas y habilidades de anatomía. En cambio, los estudiantes del grupo de control mostraron menos interés y fue menos participativa la clase, ya que no pudieron asociar la teoría y las imágenes con situaciones reales. El propósito de los experimentos de laboratorio es lograr que los estudiantes puedan alcanzar objetivos de naturaleza procedimental y actitudinal, además de los objetivos inherentes del trabajo experimental [16], [17].

Las practicas experimentales de medios de cultivo y microorganismos permitió que los estudiantes tengan conciencia que podemos encontrar microorganismos como las bacterias en todos los ambientes. Además, se identificaron bacterias en el muestreo que pueden ser perjudiciales para la salud humana. Las prácticas de laboratorio caseras de medios de cultivo y microorganismos permitieron mejorar la metodología de enseñanza, que de acuerdo con la encuesta realizada a los estudiantes solo el 33 % respondió que entendía las explicaciones dadas por el docente.

B. Segundo experimento: Verificación de almidón y glucosa en alimentos

Por otro lado, con el experimento casero de verificación de almidón y glucosa con una solución de yodo en alimentos como: agua, carne de res, pan, embutidos (mortadela y salchichas) y papa, los estudiantes pudieron diferenciar cuáles alimentos contienen almidón. También comprobaron que el contenido de almidón en embutidos como la mortadela y salchichas puede variar dependiendo de la calidad. Al mismo tiempo, este experimento casero permitió concientizar a los estudiantes sobre una alimentación saludable. La educación científica debe abordar diversos temas relacionados con el diario vivir de los estudiantes [19], donde el docente tiene un rol fundamental en facilitar y generar ambientes o escenarios incentivando a los estudiantes a investigar y solucionar problemas sociales.

El experimento casero de verificación de almidón y glucosa con una solución de yodo en varios alimentos (agua, carne de res, pan, mortadela, salchichas y papa) revela una faceta fascinante de la Ciencia de los Alimentos y la Química. Al abordar este experimento, los estudiantes no solo descubren diferencias fundamentales en la composición química de los alimentos, sino que también se adentran en cuestiones técnicas y científicas cruciales. El empleo de una solución de yodo como reactivo es un ejemplo de química analítica en acción. El yodo es conocido por reaccionar de manera específica con el almidón, generando un característico cambio de color que va desde el marrón al azul oscuro o violeta, dependiendo de la concentración de almidón presente. Esta reacción se basa en la formación de inclusiones, donde el almidón actúa como un anfitrión y el yodo como un huésped, creando un complejo coloreado. A medida que los estudiantes aplican este reactivo a diferentes alimentos, están poniendo en práctica conceptos de química analítica cuantitativa. La intensidad de la coloración revela la cantidad relativa de almidón en cada muestra, lo que a su vez puede llevar a discusiones sobre la calidad de los alimentos y la variabilidad en el contenido de almidón en productos como la mortadela y las salchichas. Esto desencadena un análisis cualitativo y cuantitativo de la composición química de los alimentos, que es esencial en la Ciencia de los Alimentos.

El experimento también es una puerta de entrada para discutir la relación entre la química de los alimentos y la alimentación saludable. Al identificar qué alimentos contienen almidón, los estudiantes se vuelven más conscientes de la importancia de una dieta equilibrada y de cómo ciertos alimentos pueden contribuir o no a una alimentación saludable. La educación científica no se limita solo a la adquisición de conocimientos abstractos, sino que también se enfoca en cuestiones tangibles y relevantes para la vida cotidiana. El papel del docente en este contexto es fundamental. No solo guía a los estudiantes a través del experimento, sino que también les motiva a explorar, investigar y comprender los problemas relacionados con la alimentación y la calidad de los alimentos. De esta manera, se fomenta un enfoque científico y crítico para abordar cuestiones sociales y cotidianas, lo que contribuye al desarrollo integral de los estudiantes y a su capacidad para aplicar el conocimiento científico en su vida diaria.

C. Tercer experimento: Agar casero

El experimento de elaborar un agar casero utilizando gelatina sin sabor y caldo de pollo es un ejemplo intrigante de cómo la ciencia puede adentrarse en la cocina y la microbiología. Este proceso implica una serie de aspectos técnicos y científicos que hacen que la experiencia sea educativa y enriquecedora. El agar, un polisacárido extraído de las algas marinas, es un medio de cultivo ampliamente utilizado en microbiología para el crecimiento y estudio de microorganismos, como bacterias y hongos. En este experimento casero, la gelatina sin sabor actúa como un sustituto accesible y económico del agar, lo que permite a los estudiantes simular un ambiente de cultivo microbiológico en su propia cocina.

El proceso de elaboración implicó la mezcla de caldo de pollo con la gelatina y su posterior calentamiento. Aquí entramos en el terreno de la microbiología y la química. El caldo de pollo sirve como fuente de nutrientes que los microorganismos necesitan para crecer, mientras que la gelatina proporciona la estructura del medio, permitiendo que los microorganismos se desarrollen de manera ordenada. El calentamiento, por otro lado, es esencial para disolver la gelatina y esterilizar el medio, evitando la contaminación no deseada por microorganismos que no sean los que se desean estudiar. Una vez que el medio de agar casero se ha preparado y enfriado, es el momento de observar. Aquí es donde entra en juego la microbiología y la observación científica. Los estudiantes deben analizar las placas de agar en busca de formas, colores y movimientos. Estas observaciones pueden revelar la presencia y el crecimiento de microorganismos en el medio.

Las colonias de bacterias o hongos pueden tener diferentes colores y texturas, y su forma y movimiento pueden ser indicativos de su tipo y características. La observación de cómo las colonias crecen y se desarrollan en el agar casero proporciona una introducción a la microbiología, ya que permite a los estudiantes explorar conceptos como el crecimiento bacteriano, la diversidad microbiana y las técnicas de observación microscópica. Este experimento casero, aparentemente simple, involucra conceptos científicos y técnicos relacionados con la microbiología y la química. Permite a los estudiantes experimentar cómo se crea un medio de cultivo, cómo se esteriliza y cómo se utilizan las observaciones para aprender sobre los microorganismos presentes. Además, fomenta la curiosidad científica y la comprensión de la importancia de los medios de cultivo en la investigación microbiológica.

D. Cuarto experimento: microorganismos

El experimento de introducir artificialmente una porción de muestra (inóculo) en un medio adecuado es un proceso crucial en microbiología que implica una serie de elementos técnicos y científicos esenciales. Esto es más que una simple operación; es un paso fundamental en la investigación y estudio de microorganismos, y puede desglosarse en varios componentes clave. En primer lugar, la elección de la muestra inócua es una decisión científica importante. El inóculo contenía una variedad de microorganismos, como bacterias, hongos, virus u otros. Cada tipo de microorganismo tiene requisitos específicos para su crecimiento, por lo que seleccionar la muestra correcta es esencial.

El medio adecuado al que se introduce el inóculo es igualmente crucial. Los medios de cultivo se diseñan cuidadosamente para proporcionar los nutrientes y condiciones necesarias para el crecimiento de los microorganismos. Estos medios pueden ser sólidos, como el agar, o líquidos, y pueden variar en composición según el tipo de microorganismo que se esté cultivando. La formulación precisa del medio es un componente técnico importante del experimento. Una vez que se introdujo el inóculo en el medio de cultivo, se inició el proceso de cultivo microbiano. Esto involucró la replicación de microorganismos a partir de la pequeña muestra inicial. El crecimiento microbiano implicó la división celular y la formación de colonias o poblaciones que son visibles a simple vista.

El cultivo microbiano es esencial para una variedad de aplicaciones científicas, como la identificación de patógenos, la producción de productos biotecnológicos y la investigación en microbiología ambiental. La multiplicación de microorganismos en el medio adecuado permitió el estudio y análisis de su comportamiento, metabolismo, genética y otros aspectos importantes. El experimento desarrollado es un paso crucial en la microbiología y por ende en las ciencias naturales. Implicó decisiones científicas relacionadas con la selección de la muestra y la elección del medio, así como procesos técnicos para asegurar un crecimiento microbiano adecuado. Esta técnica es fundamental para una amplia gama de investigaciones y aplicaciones científicas que involucran el estudio de microorganismos.

CONCLUSIONES

Los experimentos caseros mostraron ser una estrategia didáctica importante para el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales. Además, los experimentos caseros lograron reforzar los conocimientos teóricos de los estudiantes y por lo tanto mejorar sus calificaciones. Esta experiencia consiguió vincular el aprendizaje teórico-práctico con situaciones reales donde el estudiante soluciona las interrogantes que se le presentan de forma autónoma.

Los experimentos caseros se han convertido en verdaderos "magos" en el mundo de la educación, especialmente en la asignatura de Ciencias Naturales. Como si fueran portales mágicos hacia el mundo de la ciencia, estos experimentos han demostrado ser una estrategia didáctica de gran relevancia para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Con este tipo de experiencias los estudiantes se convierten en intrépidos científicos, llevando a cabo experimentos en la comodidad de sus hogares. No solo se sienten como verdaderos exploradores del conocimiento, sino que también experimentan una mejora en sus calificaciones. Los experimentos caseros no solo son emocionantes, sino que también funcionan como un refuerzo perfecto para los conocimientos teóricos.

En esencia, los experimentos caseros conectan el aprendizaje teórico con la práctica del mundo real. En lugar de simplemente asimilar conceptos abstractos, los estudiantes se enfrentan a situaciones reales, donde deben resolver interrogantes de manera autónoma. Además, los experimentos caseros no solo hacen que los estudiantes se sientan como científicos en acción, sino que también les permiten aplicar lo que han aprendido en situaciones con las que se encuentran en su vida cotidiana. Así, los experimentos caseros se convierten en un puente interesante que conecta la teoría con la práctica, fomentando el pensamiento crítico y la independencia intelectual. Esta experiencia no solo es educativa, sino también inspiradora, ya que muestra a los estudiantes que pueden ser los protagonistas de su propio viaje de descubrimiento en el mundo de las Ciencias Naturales.

REFERENCIAS

- [1] C. J. Cardozo, E. F. Amórtegui y O. S. Sanabira, «¿Cuáles son los aportes de las experiencias didácticas en casa hacia la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la emergencia sanitaria por Covid-19? Una revisión documental en la región sur del país,» *Revista Latinoamericana de Educación Científica Crítica y Emancipadora*, vol. 1, nº 1, pp. 302-318, 2022.
- [2] J. Cuello y A. M. Vidal, *Obrador d'experiments*, Barcelona: Grao, 1990.
- [3] J. Tejada, «www.digibug.ugr.es,» 2000. [En línea]. Available: URI: <http://hdl.handle.net/10481/18983>.
- [4] P. Perrenoud, «La Formación de los Docentes en el Siglo XXI,» *Revista de Tecnología Educativa*, nº 03, 2001.
- [5] L. Granda, E. Espinoza y S. Mayon, «www.sld.cu,» 2019. [En línea]. Available: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442019000100104&script=sci_arttext&lng=en.
- [6] N. Gaspar, «Estrategias de Enseñanza para un aprendizaje significativo,» *Revista electrónica en Ciencias Sociales y Humanidades Apoyadas por Tecnologías*, vol. 1, nº 1, 2012.
- [7] V. Antonio, B. Lozano, G. Ramón y N. José, «LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE. REVISION TEORICA y CONCEPTUAL,» *Revista Latoniamericana de Psicología*, vol. 31, nº 3, 1999.
- [8] Burbujas en educación, «burbujaseneducacion.blogspot.com,» 25 Abril 2015 . [En línea]. Available: <http://burbujaseneducacion.blogspot.com>.
- [9] A. Palacio y J. Campoverde, *Las prácticas de laboratorio en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Ciencias Naturales Bloque 4 correspondiente al 10mo año EGB "A" y "B" del Instituto Educativo Shyris-Valdivia, año lectivo 2015-2016.*, Quito: Universidad Central del Ecuador, 2016.
- [10] H. Dirik y H. Arslan, «Investigation of school dropout among secondary school institution,» *Advances in global education and research*, vol. 4, nº 1, pp. 1-8, 2021.
- [11] M. Orrego, A. M. López y Ó. Tamayo, «Modelos de inflamación en estudiantes universitarios,» *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, vol. 8, nº 1, 2012.

- [12] J. C. Lisboa, «Apuntes sobre métodos de investigación,» Notes on Research Methods, vol. 14, nº 1, pp. 81-83, 2016.
- [13] A. Aguado y A. Campo, «Desarrollo de competencias científicas en Biología con la Metodología del Aprendizaje Basado en Problemas en estudiantes de noveno grado,» Bio-Investigaciones, vol. 11, nº 20, pp. 67 - 78, 2017.
- [14] A. M. Bautista, Experimentos Caseros del Área de Ciencias Naturales en el proceso de enseñanza y aprendizaje, en décimo año de Educación Básica, Unidad Educativa "Eugenio Espejo", D.M, de Quito, 2021-2021., Quito: Universidad Central del Ecuador, 2022.
- [15] J. M. Fernandez, Prácticas de laboratorio en Ciencias Naturales, Santa Marta: Universidad de Magdalena, 2001.
- [16] A. López y O. Tamayo, «Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias,» Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, vol. 8, nº 1, pp. 145-166, 2012.
- [17] C. Amador, E. Gonzáles y A. López, «Incidencia del laboratorio de Ciencias Naturales en los estudiantes de URACCAN,» Revista Universitaria del Caribe, vol. 22, nº 1, pp. 124-146, 2019.
- [18] A. Cárdenas, C. Sánchez, I. Perdomo, E. Amortegui y J. Mosquera, «Relaciones CTSA y prácticas de laboratorio artesanales: una revisión de antecedentes y construcción del problema en los contextos rurales del departamento de Huila,» Revista Bio - Graña, edición extraordinaria, pp. 1907-1916, 2019.
- [19] F. Barriga y G. Hernández, «www.academia.edu,» 1999.
- [En línea]. Available: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/53051798/EstratDocParaUnAprendSignif-libre.pdf?1494305898=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEstrat_Doc_Para_Un_Aprend_Signif.pdf&Expires=1678490141&Signature=f0W7OoPC3PtNfUxHeP7xtdkqLDOPPaeYnRjO5ZBh69.
- [20] Visual Educa, «visualeduca.blogspot.com,» 18 Enero 2015.}
- [En línea]. Available: <http://visualeduca.blogspot.com>.
- [21] C. Collazos y J. Mendoza, «Cómo aprovechar el aprendizaje colaborativo en el aula,» Educación y Educadores, vol. 9, nº 2, 2006.
- [22] M. Fernandez, J.-N. Garcia, A. Fuertes, R. Fidalgo y O. Arias , «El aprendizaje basado en problemas: revisión de estudios empíricos internacionales,» Revista de Educación, 2006, nº 341, 2006.