



¿Cómo citar el artículo?

Palaguachi Tenelanda, T. B (2023). Experimentos de bajo costo para el aprendizaje de Hidrocarburos alifáticos en el 3ro de bachillerato. *RIIED*, número 7, 1-14.



Experimentos de bajo costo para el aprendizaje de Hidrocarburos alifáticos en el 3ro de bachillerato

Low-cost experiments for learning aliphatic hydrocarbons in the 3rd year of high school

Experiências de baixo custo para aprender sobre hidrocarbonetos alifáticos no 3º ano do ensino secundário

Resultado de Investigación

Recibido: 22/03/2023 Revisado: 25/04/2023 Aceptado: 18/05/2023

Tania Beatriz Palaguachi Tenelanda
Universidad Nacional de Educación-Ecuador
<https://orcid.org/0009-0002-0259-5071>
tbpalaguachi@unae.edu.ec

Resumen:

El presente artículo tiene como objetivo evaluar como el uso de experimentos de bajo costo inciden en el aprendizaje del tema Hidrocarburos alifáticos. La metodología responde a un tipo de investigación cuasiexperimental con un enfoque mixto, además de un grupo control y un grupo experimental. Los participantes son los estudiantes del 3ro de bachillerato de la Unidad Educativa Luis Cordero de los paralelos B y D del periodo académico 2022-2023. Por otro lado, los instrumentos empleados son una encuesta, un cuestionario pretest y postest, los cuales, permitieron identificar el estado inicial y final de los dos grupos muestrales, así como, determinar el impacto que presentan los experimentos de bajo costo en el aprendizaje. Para ello, la investigación se abordó en tres fases: diagnóstico, planificación e implementación, y, evaluación. Los resultados indican que, el uso de experimentos de bajo costo promueve el trabajo colaborativo y la participación en clase. También, aporta a la obtención de mejores calificaciones y a una interacción activa entre estudiante-docente.

Palabras clave: Proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química, experimentos de bajo costo, motivación por el estudio de la Química.



¿Cómo citar el artículo?

Palaguachi Tenelanda, T. B (2023). Experimentos de bajo costo para el aprendizaje de Hidrocarburos alifáticos en el 3ro de bachillerato. *RIIED*, número 7, 1-14.



Abstract:

The objective of this article is to evaluate how the use of low-cost experiments affects the learning of the topic Aliphatic hydrocarbons. The methodology responds to a quasi-experimental type of research with a mixed approach, in addition to a control group and an experimental group. The participants are the students of the 3rd year of high school of the Luis Cordero Educational Unit of parallel B and D in the academic period 2022-2023. On the other hand, the instruments used are a survey, a pretest and posttest questionnaire, which allowed to identify the initial and final state of the two sample groups, as well as to determine the impact of the low-cost experiments on learning. To this end, the research was approached in three phases: diagnosis, planning and implementation, and evaluation. The results indicate that the use of low-cost experiments promotes collaborative work and class participation. It also contributes to better grades and active student-teacher interaction.

Keywords: Teaching-learning process of chemistry, low-cost experiments, motivation for the study of chemistry.

Resumo:

O objectivo deste artigo é avaliar como a utilização de experiências de baixo custo afecta a aprendizagem do tópico Hidrocarbonetos alifáticos. A metodologia responde a um tipo de investigação quase experimental com uma abordagem mista, para além de um grupo de controlo e um grupo experimental. Os participantes são os estudantes do 3º ano do bacharelato da Unidade Educativa Luis Cordero dos paralelos B e D, no período académico 2022-2023. Por outro lado, os instrumentos utilizados são um inquérito, um questionário de pré e pós-teste, que permitiu identificar o estado inicial e final dos dois grupos de amostra, assim como determinar o impacto das experiências de baixo custo na aprendizagem. Para este fim, a investigação foi abordada em três fases: diagnóstico, planeamento e implementação, e avaliação. Os resultados indicam que a utilização de experiências de baixo custo promove o trabalho colaborativo e a participação nas aulas. Contribui também para melhores notas e para uma interacção activa aluno-professor.

Palavras chave: Processo de ensino-aprendizagem da química, experiências de baixo custo, motivação para estudar a química.



¿Cómo citar el artículo?

Palaguachi Tenelanda, T. B (2023). Experimentos de bajo costo para el aprendizaje de Hidrocarburos alifáticos en el 3ro de bachillerato. *RIIED*, número 7, 1-14.



Introducción

Diariamente el ser humano realiza una serie de actividades que tienen relación con la Química, los alimentos, la medicina, los cosméticos, e incluso, algunas de las funciones vitales de los seres vivos están controladas por esta ciencia (Bhargava, 2016). Sin embargo, los modelos educativos tradicionales frecuentemente representan a la Química como un conjunto de temas complejos, donde la mayoría de veces únicamente se explican leyes, principios y conceptos, sin priorizar los usos y aplicaciones que tienen (Freire et al., 2019). Es decir, dentro de este esquema de enseñanza el docente aborda los contenidos dispuestos en el currículo, y, que en algunas ocasiones se encuentran descontextualizados, mientras que, el estudiante cumple un rol pasivo escuchando, viendo, y memorizando temporalmente lo transmitido, sin siquiera comprenderlo (Ordaz y Mostue, 2018).

Específicamente, la enseñanza de la Química en Ecuador enfrenta algunos retos: la didáctica, la limitada profundización del currículo educativo, el desinterés de los estudiantes, además de no ser considerada una asignatura útil para el futuro (Orrego et al., 2019). Motivo por el cual, García y Moreno (2020) hacen énfasis en que es necesario transformar el currículo de esta disciplina e implementar actividades que complementen el aprendizaje teórico y de igual forma incentiven la motivación, así como, el reconocimiento de la utilidad que tienen estos contenidos en nuestra vida y en el entorno.

Del mismo modo, Lorduy y Naranjo (2020) consideran que, la enseñanza de la Química debe estar

contextualizada en estrategias o actividades que puedan hacerla más auténtica, significativa y relevante para los estudiantes. Por otra parte, Esteban et al. (2021) mencionan que un aporte esencial para el aprendizaje de esta ciencia, es la implementación de actividades experimentales que sean flexibles, requieran de un bajo costo y se encuentren relacionadas con la cotidianidad, debido a que estas fomentan la curiosidad, la resolución de problemas empleando el método científico, y, promueven habilidades para la interpretación y argumentación (Moya, 2017; Yera et al., 2020; Palau et al., 2020).

También, favorecen al trabajo en equipo y a la constatación los contenidos teóricos estudiados (Esteban et al., 2021). De manera particular, la aplicación de experimentos constituye un “recurso ideal para que los alumnos pongan en juego sus conocimientos previos y los confronten con datos y observaciones de la realidad” (Montalván, 2023, p. 233). En otras palabras, el uso de experimentos permite que el estudiante se relacione con objetos específicos para comprender la naturaleza de ciertos fenómenos (García y Moreno, 2020).

Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es evaluar como los experimentos de bajo costo aportan al aprendizaje del tema Hidrocarburos alifáticos en el 3ro de bachillerato en la Unidad Educativa Luis Cordero, debido a que, la enseñanza de la Química en este curso se basa únicamente en la revisión de contenidos teóricos, lo cual ha provocado en la mayoría de estudiantes un bajo rendimiento académico, poca



¿Cómo citar el artículo?

Palaguachi Tenelanda, T. B (2023). Experimentos de bajo costo para el aprendizaje de Hidrocarburos alifáticos en el 3ro de bachillerato. *RIIED*, número 7, 1-14.



participación durante las clases y apatía por la asignatura.

A partir de lo expuesto, autores como Bernabeu et al. (2019) afirman que, el uso de experimentos en la revisión de los contenidos de la Química ayudan a mejorar el razonamiento de los estudiantes en un periodo de tiempo corto y posibilitan un aprendizaje activo mediante la manipulación, ensayo y error, generando experiencias para establecer relaciones entre la teoría y la práctica (Cabello, 2011). Por otro lado, González y Urzúa (2012) dan a conocer que, los experimentos son un elemento fundamental en la enseñanza de la Química, ya que, permiten lograr un conocimiento más exacto del tema que se estudia.

No obstante, la experimentación en el aula de clase muchas de las veces se encuentran limitada por el alto costo de los reactivos, materiales o por la falta de un laboratorio equipado en la institución educativa. De este modo, el desarrollo de experimentos asequibles y de bajo costo surgen como una alternativa para fomentar el trabajo experimental y apoyar a un mejor entendimiento de los contenidos teóricos que se revisan en la Química (González y Urzúa, 2012). Así también, Tomás y Hurtado (2019) consideran que la aplicación de este tipo de experimentos permite que se

lleve a cabo un mayor número de actividades experimentales, pues, los materiales y reactivos a emplearse se consiguen con mayor facilidad.

Algunas de las ventajas de los experimentos de bajo costo, se deben a que su aplicación no implica un riesgo económico, además, facilitan la conexión de los contenidos estudiados con la cotidianidad, también, logra atraer la atención de los estudiantes y amenizar la clase. De igual manera, permite el desarrollo de las habilidades comunicativas, de reflexión y del pensamiento crítico, por otra parte, apoyan a la interacción continua entre todos los integrantes del aula de clase y al refuerzo o profundización de los contenidos teóricos abordados (Bouquet et al., 2019; Formariz, 2021).

En concreto, el uso de experimentos de bajo costo permite que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea más motivante y despierte el interés de los estudiantes hacia el estudio de la Química (Fernández y Jiménez, 2014). Además, contribuye a contextualizar los contenidos teóricos y a desarrollar diversas capacidades en los estudiantes, así también, abre la posibilidad de que construyan su conocimiento a partir de la práctica y adquieran un aprendizaje más sólido y significativo (Álvarez y Valls, 2019).

Metodología y métodos

La presente investigación es de tipo cuasiexperimental, debido a que, los estudiantes que conforman la muestra ya pertenecían a cursos que estuvieron formados previamente. Adicionalmente, se trabaja con un grupo control y un grupo experimental, esto con la

finalidad de hacer comparaciones y medir la influencia de los experimentos de bajo costo en el aprendizaje (Hernández y Mendoza, 2018). La población de este estudio se encuentra conformada por 205 estudiantes que se encuentran matriculados en el 3ro de



¿Cómo citar el artículo?

Palaguachi Tenelanda, T. B (2023). Experimentos de bajo costo para el aprendizaje de Hidrocarburos alifáticos en el 3ro de bachillerato. *RIIED*, número 7, 1-14.



bachillerato de los paralelos A, B, C, D y, E de la Unidad Educativa Luis Cordero ubicada en la ciudad de Azogues en el periodo académico 2022-2023.

Por otra parte, la muestra está constituida por 70 estudiantes, de los cuales; 35 estudiantes pertenecen al paralelo B y son el grupo experimental, mientras que, los otros 35 estudiantes pertenecen al paralelo D y son el grupo control. El motivo por el cual se emplea esta muestra, es debido a que durante las prácticas preprofesionales realizadas en esta institución educativa se trabajó con estos dos cursos, teniendo en cuenta que, los estudiantes que los conforman tienen edades (entre 16 y 17 años), condiciones socioeconómicas y educativas similares, lo cual, permite establecer un nivel de comparación entre los dos grupos (Ramos, 2021).

Para la recolección de datos se trabaja con un enfoque mixto, empleando instrumentos cualitativos y cuantitativos, esto con el fin de complementar la información que se recolecte para tener una perspectiva más profunda del fenómeno que se estudia (Otero, 2018). En el caso de esta investigación, se busca conseguir información relacionada con las dificultades y el avance que se presenta en el aprendizaje de Hidrocarburos alifáticos, además de conocer la percepción que tienen los estudiantes sobre los experimentos de bajo costo implementados.

El primer instrumento es la encuesta y tiene como objetivo recolectar información a través de las opiniones que tienen los estudiantes respecto a las posibles causas que están afectando al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química.

También, se trabajó con dos cuestionarios: pretest y postest, en los cuales se evaluaron los conocimientos de los estudiantes en el tema de Hidrocarburos alifáticos, el cual aborda los siguientes contenidos: compuestos orgánicos e inorgánicos, alcanos, alquenos y alquinos. De manera específica, estos instrumentos permitieron identificar las dificultades presentes en el aprendizaje y determinar si el uso de experimentos de bajo costo generó o no un aporte.

En cuanto a, el análisis de los datos cuantitativos se empleó el Software Excel, recalando que, los resultados obtenidos del pretest y postest se compararon con la escala de calificaciones del Ministerio de Educación (2016). Además, esta investigación se desarrolló en 3 fases: en primer lugar, se realizó un diagnóstico al grupo control y experimental, seguidamente, se planificaron e implementaron los experimentos de bajo costo y, por último, se evaluó la incidencia de los experimentos en el aprendizaje del tema Hidrocarburos alifáticos.

Fase 1: Diagnóstico

Análisis de la encuesta realizada al grupo control y experimental

Como parte de la encuesta aplicada en el diagnóstico, se hace énfasis en los siguientes resultados obtenidos:

1. Considerando que, 81% de la muestra (57 estudiantes) manifiestan que la mayoría de las clases de Química se revisan únicamente de forma teórica, se afirma la existencia de un déficit del componente práctico, lo cual, según los estudiantes genera poca participación en clases.

¿Cómo citar el artículo?

Palaguachi Tenelanda, T. B (2023). Experimentos de bajo costo para el aprendizaje de Hidrocarburos alifáticos en el 3ro de bachillerato. *RIIED*, número 7, 1-14.

2. Por otro lado, han mencionado que las dificultades presentes en el aprendizaje son: la falta de comprensión de los conceptos, puesto que, al emplearse definiciones muy técnicas se provoca que los contenidos sean confusos. Además de que, la falta de una retroalimentación de lo analizado en cada clase ocasiona que el estudiante olvide fácilmente lo aprendido, así también, la ausencia de experimentación evita que se ponga en práctica lo aprendido teóricamente.
3. Adicional a lo expuesto, al 53% de los encuestados (37 estudiantes) les gustaría que durante las clases de Química se implementen experimentos, al 20% (14 estudiantes) prácticas de laboratorio, al 14% (10 estudiantes) proyectos y, un 13% (9 estudiantes) elige ejercicios prácticos. Recalcando que, la primera actividad tiene mayor acogida, debido a que señalan que los materiales que se emplean son más sencillos de conseguirlos.

Cuestionario pretest aplicado a los dos grupos muestrales

El cuestionario consistió en la resolución de 10 preguntas, en las cuales los estudiantes deben reconocer las diferentes fórmulas Químicas, nombrar y formular acorde a las reglas establecidas por la

nomenclatura IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada) para compuestos orgánicos y describir los usos y aplicaciones que tienen los Hidrocarburos alifáticos.

Por medio de la aplicación y análisis, este cuestionario permitió evidenciar las siguientes dificultades: los estudiantes no distinguen con claridad las características de los diferentes Hidrocarburos alifáticos, además, presentan un nulo conocimiento sobre los usos y aplicaciones de los temas estudiados y, por ende, no pueden relacionar los contenidos aprendidos con vida cotidiana. Los resultados cuantitativos del pretest se pueden observar en el apartado (*Análisis comparativo del pretest y postest realizado al grupo control y experimental*).

Fase 2: Planificación e implementación

1. Planificación

Con base en los resultados del diagnóstico, se detectó la ausencia de la experimentación en el aprendizaje de la Química, así también, el escaso conocimiento que presentan los estudiantes sobre los usos y aplicaciones de los temas estudiados. Por los motivos mencionados, se diseñó e implementan cuatro experimentos de bajo costo, que tienen la finalidad de permitirle al estudiante reconocer las características de los diferentes Hidrocarburos alifáticos y la utilidad que tienen en la cotidianidad.

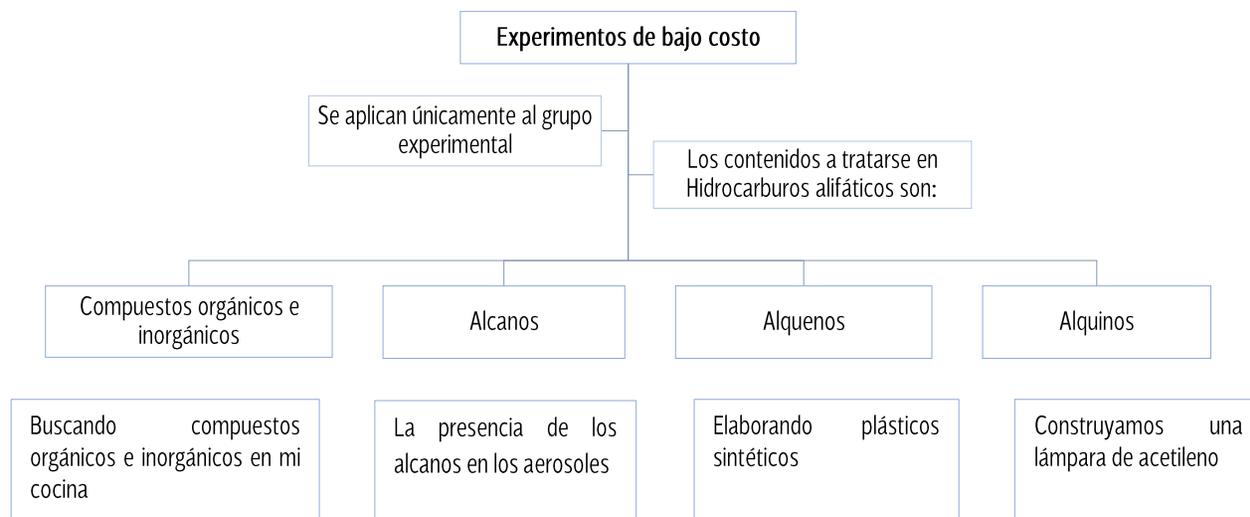


¿Cómo citar el artículo?

Palaguachi Tenelanda, T. B (2023). Experimentos de bajo costo para el aprendizaje de Hidrocarburos alifáticos en el 3ro de bachillerato. *RIIED*, número 7, 1-14.



Figura 1. Experimentos de bajo costo para el aprendizaje de Hidrocarburos alifáticos



Nota. Tabla resumen de los experimentos realizados como parte de la investigación.

Por otro lado, las guías que se emplean para realizar los experimentos de bajo costo se encuentran elaboradas en base a la Guía de Sugerencias para actividades experimentales que propone el Ministerio de Educación (2017).

Es así que, se encuentran estructuradas de la siguiente manera: primeramente, se colocan los datos informativos (Área, curso, unidad temática y el docente encargado), seguido a esto, se presenta los datos del experimento (Tema, objetivo, la destreza que se va a abordar y el criterio de evaluación). Como tercer punto, se exponen las actividades a desarrollar haciendo uso del método científico donde se tiene la situación problema, hipótesis, experimentación (materiales, reactivos y procedimiento), registro de datos, análisis de los resultados obtenidos y conclusiones.

2. Implementación

De acuerdo a la planificación microcurricular del docente, cada uno de los contenidos que se revisan en el tema Hidrocarburos alifáticos son analizados en 4 sesiones de clase, donde, cada sesión tiene una duración aproximada de 80 minutos. De estas 4 sesiones, la primera está destinada a la revisión de los conceptos teóricos. En la segunda, se ejecutan algunos ejercicios prácticos, para la tercera se trabajan las propiedades físicas y químicas del tema. Finalmente, en la cuarta sesión se explican los usos y aplicaciones de dicha temática mediante la aplicación de un experimento de bajo costo.

Una vez explicado esto, Mancebo et al. (2018) afirman que, durante la ejecución de los experimentos es necesario seguir un proceso que permita cumplir con el



¿Cómo citar el artículo?

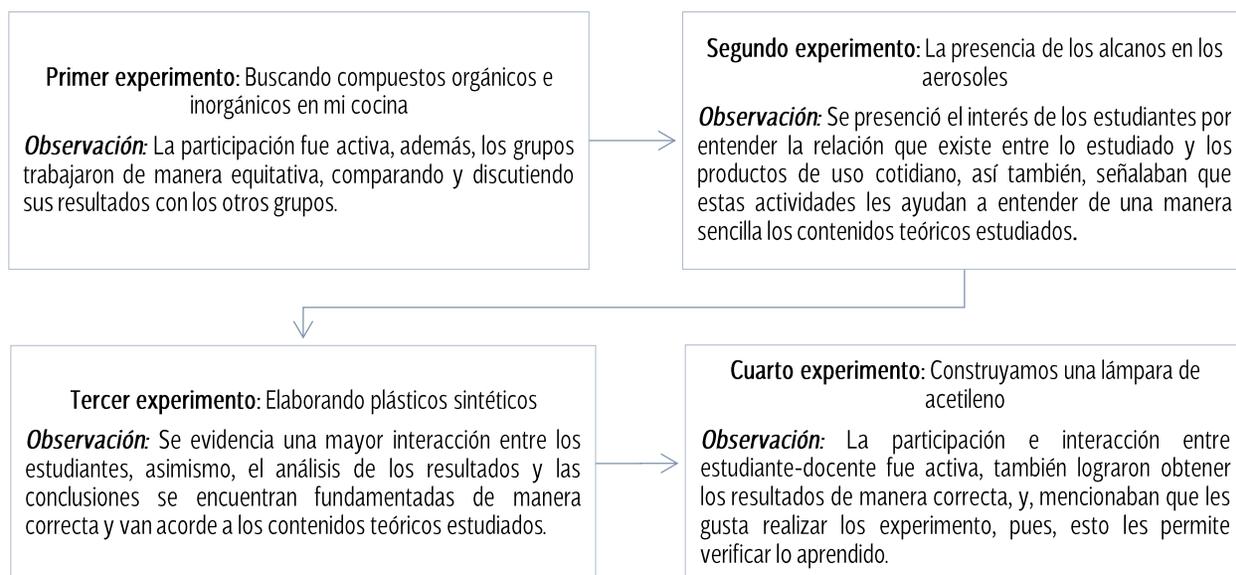
Palaguachi Tenelanda, T. B (2023). Experimentos de bajo costo para el aprendizaje de Hidrocarburos alifáticos en el 3ro de bachillerato. *RIIED*, número 7, 1-14.



objetivo de aprendizaje, de este modo, se presenta los pasos a seguir en la implementación de acuerdo a lo expuesto por el autor.

1. Planificación: El docente prepara la guía del experimento, el espacio educativo (laboratorio), los materiales y la organización (se trabaja en grupos de 3 estudiantes).
2. Orientación: Se presenta la situación problema del experimento y se da a conocer a los estudiantes las reglas que deben cumplir durante la ejecución del experimento.
3. Aplicación: En este paso, cada grupo ejecuta el experimento bajo la guía del docente.
4. Evaluación: Con base en lo experimentado, los estudiantes responden de manera fundamentada a las preguntas que el docente propone al finalizar la actividad, de igual manera, mediante la observación participante el docente evidencia los avances y las dificultades que se van presentando en el aprendizaje.

Figura 2. Resumen de la implementación de los experimentos de bajo costo



Nota. Resultados evidenciados durante la implementación de los experimentos de bajo costo.

¿Cómo citar el artículo?

Palaguachi Tenelanda, T. B (2023). Experimentos de bajo costo para el aprendizaje de Hidrocarburos alifáticos en el 3ro de bachillerato. *RIIED*, número 7, 1-14.

Resultados y discusión

En esta sección se presentan los resultados obtenidos en el grupo experimental luego de la aplicación de los experimentos de bajo costo en el aprendizaje de Hidrocarburos alifáticos, y, sin la aplicación de los mismos en el grupo control. Además, se realiza una comparación de los resultados cuantitativos del pretest y postest.

Fase 3: Evaluación

En primer lugar, se analizan los resultados obtenidos en la encuesta de satisfacción aplicada al grupo experimental, misma que permitió apreciar lo siguiente:

1. El 82% y 18% del grupo presenta un nivel entre muy satisfecho y satisfecho respecto a la aplicación de los experimentos de bajo costo, manifestando que son entretenidos, interesantes y necesarios para poder comprender y complementar los temas de estudio. De manera específica, señalan que los experimentos permiten que las clases sean más activas y dinámicas, además, de ser un medio por el cual se puede trabajar de manera colaborativa y retroalimentar los contenidos revisados.
2. Por otra parte, el 71% y 29% de los estudiantes declaran estar totalmente y parcialmente de acuerdo en que, el complementar los contenidos teóricos con los

experimentos de bajo costo ha contribuido a la mejora del proceso de aprendizaje, puesto que, con estas actividades se logra comprender con mayor facilidad el tema, así mismo, se profundiza la teoría y se retroalimenta los contenidos que presentan cierta dificultad.

3. Refiriéndose al interés por el aprendizaje de la Química, el 87% considera estar totalmente de acuerdo en que los experimentos aplicados han mejorado el interés personal con respecto al aprendizaje de esta asignatura. Fundamentando que, al realizar las actividades planteadas, cada clase es diferente y dinámica, además de que, se emplean diferentes espacios de aprendizaje y recursos educativos.

En concreto, los estudiantes consideran estar satisfechos con la implementación de los experimentos, ya que, aporta al trabajo colaborativo, dinamiza la clase, permite retroalimentar los contenidos. También, manifiestan que facilita el entendimiento de algunos conceptos y, sobre todo, aprenden la utilidad que tiene cada tema estudiado en la cotidianidad. Una vez analizada la encuesta de satisfacción, se presentan los resultados del cuestionario pretest y postest aplicado a los dos grupos muestrales:



¿Cómo citar el artículo?

Palaguachi Tenelanda, T. B (2023). Experimentos de bajo costo para el aprendizaje de Hidrocarburos alifáticos en el 3ro de bachillerato. *RIIED*, número 7, 1-14.



Tabla 1. Análisis estadístico comparativo del pretest y postest en los grupos muestrales

Análisis Comparativo				
Resumen estadístico	Grupo control (Pretest)	Grupo control (Postest)	Grupo experimental (Pretest)	Grupo experimental (Postest)
Media aritmética	5,45	5,53	4,86	8,25
Desviación estándar	1,93	1,93	2,41	1,34

Nota. Diferencias existentes entre en los resultados obtenidos del grupo control y experimental.

Como se puede evidenciar, en la tabla 1 las calificaciones en el grupo experimental luego de la implementación de los experimentos de bajo costo, han aumentado considerablemente, ya que, si se compara la media aritmética del postest (8,25/10) se observa un aumento de 3,38 puntos con respecto a la media aritmética obtenida en el pretest (4,87/10). Determinándose de esta manera que, la mayoría logró obtener una nota mayor a 7 puntos, es decir, el grupo logró alcanzar los aprendizajes requeridos en el tema de Hidrocarburos alifáticos de acuerdo a la escala de calificaciones del Ministerio de Educación (2016).

Con base en estos resultados, es óptimo mencionar que, a diferencia del pretest en el postest la mayoría de los estudiantes de este grupo consiguió formular y nombrar a los compuestos orgánicos de manera correcta, así también, clasifican las propiedades y distinguen a los diferentes Hidrocarburos alifáticos. Teniendo en cuenta que, en el postest se evidencian

menos confusión al relacionar los usos y aplicaciones que tienen los temas revisados en la vida cotidiana, dado que, durante el pretest, las preguntas con más errores eran las que tenían relación con estos contenidos.

Por otra parte, respecto al análisis de estos instrumentos en el grupo control, se puede evidenciar que, las calificaciones obtenidas entre el pretest y postest no presentan excesiva variación como las que se obtuvo en el grupo experimental. De igual manera, si se comparan las medias aritméticas, se observa un incremento de 0,08 puntos, es decir, de 5,45/10 (pretest) a 5,53/10 (postest), lo cual no representa un avance significativo debido a que muchos de los estudiantes aun no alcanzan los aprendizajes requeridos en el tema estudiado. También, revisando la dispersión de los datos se evidencia que, en este grupo el valor no varía, sin embargo, en el grupo experimental se evidencia la existencia de una menor dispersión.



¿Cómo citar el artículo?

Palaguachi Tenelanda, T. B (2023). Experimentos de bajo costo para el aprendizaje de Hidrocarburos alifáticos en el 3ro de bachillerato. *RIIED*, número 7, 1-14.



Asimismo, se determinó que las problemáticas que existían en el diagnóstico del grupo control siguen persistiendo en la evaluación, lo cual permite afirmar que, el hacer uso de una metodología tradicional no contribuye al proceso de aprendizaje cuando los estudiantes no se encuentran motivados por las clases.

Para complementar, de acuerdo a las calificaciones obtenidas en el postest para los dos grupos, se ha determinado el porcentaje de estudiantes que aprobaron y reprobaron este cuestionario, obteniendo los siguientes resultados: el 91% del grupo

experimental y el 71% del grupo control aprobó de manera satisfactoria los contenidos estudiados, debido a que presentan una calificación igual o superior a 7 puntos. Por otra parte, el 9% grupo experimental y el 29% del grupo control reprobaron el cuestionario Postest obteniendo una calificación inferior a 7 puntos. Por lo tanto, al analizar estos resultados se puede afirmar que, el uso de experimentos de bajo costo contribuyó al aprendizaje de Hidrocarburos alifáticos, dado que, si se comparan los resultados de los dos grupos muestrales existe una diferencia del 20% entre los estudiantes aprobados y reprobados.

Conclusiones

Al indagar los fundamentos teóricos, se pudo determinar que una alternativa para promover un aprendizaje experimental de los contenidos de la Química, es implementar experimentos asequibles y de fácil aplicación, debido a que estos permiten que la teoría y la práctica sean complementarias. Así también, tienen el objetivo de fortalecer el trabajo colaborativo, la creatividad, y mejorar las relaciones interpersonales en aula de clase.

Mediante el diagnóstico se detectó la existencia de un déficit del componente práctico en el aprendizaje de Hidrocarburos alifáticos, pues, los contenidos se abordaban solamente de manera teórica. Lo cual, se vio reflejado en las bajas calificaciones de los estudiantes y en la poca participación durante las clases.

Por este motivo se diseñaron 4 experimentos de bajo costo y, tras su implementación se pudo comparar los

resultados del grupo experimental con los del grupo control, resaltando la eficacia de los experimentos de bajo costo en el aprendizaje, ya que, la mayor parte de los estudiantes del grupo experimental se mostraron satisfechos con las actividades implementadas. Del mismo modo, se verificó que el trabajo en grupo aportó a una mayor interacción entre estudiante-docente, y a la vez, a la obtención de mejores calificaciones que se reflejan en el avance del promedio general del postest. Sin embargo, al realizarse la comparación de estos resultados con el grupo control se evidencia que este grupo no presentan un avance notorio, debido a que los resultados de la evaluación son similares a los del diagnóstico.

Por último, y, a pesar de los efectos positivos que produce la implementación de los experimentos de bajo costo en el aprendizaje, existen algunos factores que deben ser considerados para su mejoría. Uno de



¿Cómo citar el artículo?

Palaguachi Tenelanda, T. B (2023). Experimentos de bajo costo para el aprendizaje de Hidrocarburos alifáticos en el 3ro de bachillerato. *RIIED*, número 7, 1-14.



ellos es la previa preparación que se debe realizar a los estudiantes antes de la ejecución del experimento, ya que, esto puede evitar confusiones con el uso de materiales y reactivos. Por otra parte, se sugiere que

las guías de los experimentos también contengan un resumen de los contenidos teóricos estudiados, esto con la finalidad de generar un material de apoyo más completo.

Referencias bibliográficas

- Álvarez, J. & Valls, C. (2019). Utilización de la contextualización mediante el uso de demostraciones experimentales para mejorar la percepción y la actitud hacia la Química de los futuros maestros. *Enseñanza de las ciencias*, 37(3), 73-88. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2674>
- Bhargava, B. (2016). Role of Chemistry in Everyday Life. *Journal of Chemistry and Chemical Sciences*, 6(2), 192-198. <http://chemistry-journal.org/download/Sunita-Bhargava/CHEMISTRY-JOURNAL-CHJV06I02P0192.pdf>
- Bernabeu, M., Moreno, M. & Llinares, S. (2019). Experimento de enseñanza como una aproximación metodológica a la investigación en Educación Matemática. *UNIPLURIVERSIDAD*, 19(2), 103-123. <https://doi.org/10.17533/udea.unipluri.19.2.07>
- Bouquet, F., Dauphin, C., Bernard, F. & Bobroff, J. (2019). Low-cost experiments with everyday objects for homework assignments. *Phys. Educ*, 54, 1-7. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1361-6552/aaf6d6/pdf>
- Cabello, J. (2011). Ciencia en educación infantil: La importancia de un “rincón de observación y experimentación” ó “de los experimentos” en nuestras aulas. *Pedagogía Magna*, (10), 58-63. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3628271.pdf>
- Esteban, J., Chembi, A. & Parga, D. (2021, del 13 al 15 de octubre). *HABILIDADES DE PENSAMIENTO CRÍTICO Y MODELOS EN LOS TPL PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN EDUCACIÓN MEDIA: UNA REVISIÓN. IX Congreso Internacional Sobre Formación de Profesores de Ciencia*, Bogotá, Colombia. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/15437/10218>
- Fernández, M. & Jiménez, A. (2014). La Química cotidiana en documentos de uso escolar: análisis y clasificación. *Educación Química*, 25(1), 7-13. <https://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v25n1/v25n1a2.pdf>



¿Cómo citar el artículo?

Palaguachi Tenelanda, T. B (2023). Experimentos de bajo costo para el aprendizaje de Hidrocarburos alifáticos en el 3ro de bachillerato. *RIIED*, número 7, 1-14.



- Formariz, A. (2021). *Aplicación de experimentos en Física y Química como herramienta motivadora para el currículo de 4º de ESO* [Tesis de posgrado, Universidad de Salamanca].
https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/146944/2021_T-1.PDF?sequence=1&isAllowed=y
- Freire, M., Talanquer, V. & Amaral, E. (2019). Conceptual profile of chemistry: a framework for enriching thinking and action in chemistry education. *International Journal of Science Education*, 4, 674-692.
<https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1578001>
- García, A. & Moreno Y. (2020). La experimentación en las ciencias naturales y su importancia en la formación de los estudiantes de básica primaria. *Bio-grafía*, 13(24), 149-158.
<https://doi.org/10.17227/bio-grafia.vol.12.num24-10361>
- González, A. & Urzúa, C. (2012). Experimentos químicos de bajo costo: Un aporte desde la microescala. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9(3), 401-409.
- Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas: cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGRAW-HILL.
- Lorduy, D. & Naranjo, C. (2021, del 13 al 15 de octubre). TRIPLETE QUÍMICO Y FORMACIÓN PROFESORAL: UNA PROPUESTA PARA CONTEXTOS SOCIOAMBIENTALES DIVERSOS [conferencia]. IX Congreso Internacional Sobre Formación de Profesores de Ciencia, Bogotá, Colombia.
<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/14989/9813>
- Mancebo, O., Moreno, G. & De Miguel, V. (2018). Metodología para la formación experimental del profesional de la carrera Licenciatura en Educación Química. *Revista Cubana de Química*, 30(1), 13-26.
<http://scielo.sld.cu/pdf/ind/v30n1/ind02118.pdf>
- Ministerio de Educación. (2017). *Guía de sugerencias de actividades experimentales*.
<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/11/Libro-Guias-de-sugerencias-de-actividades-experimentales-2017.pdf>
- Ministerio de Educación. (2016). *Instructivo para la aplicación de evaluación estudiantil*.
<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/07/Instrutivo-para-la-aplicacion-de-la-evaluacion-estudiantil.pdf>
- Montalván, F. (2023). Actividades experimentales para el desarrollo de la enseñanza de la Química en el noveno grado. *Educación y sociedad*, 27(1), 230-242.
- Moya, P. (2017). La resolución de problemas a través de trabajos prácticos de laboratorio como



¿Cómo citar el artículo?

Palaguachi Tenelanda, T. B (2023). Experimentos de bajo costo para el aprendizaje de Hidrocarburos alifáticos en el 3ro de bachillerato. *RIIED*, número 7, 1-14.



- estrategia para el aprendizaje de conceptos químicos en estudiantes de décimo grado de Educación Media. *Revista del Sistema de Práctica Pedagógica y Didáctica*, 56, 41-49.
<https://doi.org/10.17227/PPDQ.2017.num56.7364>
- Otero, A. (2018). *Enfoques de investigación: Métodos Para El Diseño Urbano-Arquitectónico*.
https://www.researchgate.net/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION
- Ordaz, G. & Mostue, M. (2018). Los caminos hacia una enseñanza no tradicional de la química. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 18(2), 1-20.
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/33164/32693>
- Orrego, M., Castillo, H., Machado, M., Cangas, X. & Iglesias, J. (2019). Problemas actuales en la enseñanza de la Química a alumnos de bachillerato. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, (3), 1-18.
<https://dilemascontemporaneoseduccionpolitica yvalores.com/index.php/dilemas/article/view/1810/1919>
- Palau, R., Mogas-Recalde, J. & Domínguez-García, S. (2020). El proyecto Go-Lab como entorno virtual de aprendizaje: análisis y futuro. *Educar*, 56(2), 407-421.
<https://doi.org/10.5565/rev/educar.1068>
- Tomás, A. & Hurtado, J. (2019). Experimentos cuantitativos de Química, con materiales de bajo costo, para alumnos de Bachillerato. *Anales de Química*, 115(5), 421-428.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7285189.pdf>
- Ramos, C. (2021). Diseño de Investigación Experimental. *CienciaAmérica*, 10 (1), 1 – 7.
<https://cienciaamerica.edu.ec/index.php/uti/article/view/356>
- Yera, A., Pérez, I. & Rodríguez, L. (2020). Proceso de enseñanza aprendizaje de la Química en vínculo con la localidad. Sustentos de partida. *Educación y Sociedad*, 18(3), 1-15.