



Influencia de los kits didácticos en el aprendizaje de las ciencias experimentales química y biología: Hallazgos desde la literatura científica

Influence of didactic kits on the learning of experimental sciences, chemistry and biology: Findings from the scientific literature

教学工具包对实验科学、化学和生物学学习的影响：来自科学文献的发现

Influência dos kits didáticos no aprendizado de ciências experimentais, química e biologia: achados da literatura científica

Luis Chonillo-Sislema¹

Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba – Chimborazo, Ecuador

 <https://orcid.org/0000-0002-7461-1096>
luis.chonillo@unach.edu.ec (correspondencia)

Wilson Sucari

Universidad Nacional del Altiplano, Puno – Puno, Perú

 <https://orcid.org/0000-0001-5874-0966>
wsucari@unap.edu.pe

Nelly Rocha

Universidad Nacional del Altiplano, Puno – Puno, Perú

 <https://orcid.org/0000-0003-3418-5712>
nmrocha@unap.edu.pe

Froy Solís-Luis

Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo – Junín, Perú

 <https://orcid.org/0000-0002-4870-714X>
froyosl@uncp.edu.pe

DOI: <https://doi.org/10.35622/tijournal.science>

Recibido: 02/03/2023 Aceptado: 11/06/2023 Publicado: 01/07/2023

PALABRAS CLAVE

aprendizaje de biología,
aprendizaje de química,
innovación educativa, kit
de enseñanza.

RESUMEN. En el presente artículo se expone la influencia de los kits didácticos en el aprendizaje de las ciencias experimentales, química y biología. Se recurrió a la metodología de revisión documental de 22 artículos publicados confiables, registrados mediante criterios de búsqueda en las bases de datos Google académico, Scielo, Pubmed, Realdy, Scopus publicados durante los últimos diez años. Se encontró que los kits didácticos favorecen y potencian la educación, se adaptan a las necesidades de los estudiantes, permiten innovar el proceso enseñanza-aprendizaje tanto de química como biología, hacen que los contenidos sean más significativos, integrando elementos pedagógicos, metodologías lúdicas y prácticas, que ayudan a fortalecer el aprendizaje en los estudiantes, propiciando esquemas cognitivos significativos y estimular los sentidos,

¹ Licenciado en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con mención Química y Biología por la Universidad nacional del Chimborazo, Ecuador.



vinculando actitudes más positivas por aprender-aprender y motivándolos, por un proceso estructurado, organizado y progresivo. Se llegó a la conclusión que los kits didácticos, deben presentar características de funcionalidad, experimentación, estructuración y relación, lo que permite que el estudiante aprenda de manera más autónoma y significativa lo que conlleva a potencializar su capacidad de comprensión y aplicación de los conceptos científicos en el mundo real, aumentando así la motivación por aprender. Los kits didácticos mejoran las habilidades de comprensión de forma versátil, eficiente y efectiva.

KEYWORDS

biology learning,
chemistry learning,
educational innovation,
teaching kit.

ABSTRACT. This article exposes the influence of didactic kits in the learning of experimental sciences, chemistry and biology. The documentary review methodology of 22 reliable published articles was used, registered using search criteria in the Google Scholar, Scielo, Pubmed, Realdy, Scopus databases published during the last ten years. It was found that the didactic kits favor and enhance education, adapt to the needs of the students, allow to innovate the teaching-learning process of both chemistry and biology, make the contents more significant, integrating pedagogical elements, playful and practical methodologies, which help to strengthen student learning, promoting significant cognitive schemes and stimulating the senses, linking more positive attitudes to learning-learning and motivating them, through a structured, organized and progressive process. It was concluded that the didactic kits must present characteristics of functionality, experimentation, structuring and relationship, which allows the student to learn in a more autonomous and meaningful way, which leads to potentiate their ability to understand and apply scientific concepts. in the real world, thus increasing the motivation to learn. Didactic Kits improve comprehension skills in a versatile, efficient and effective way.

关键词

生物学学习、化学学习、教育创新、教材套。

抽象的。 本文揭示了教学工具包对实验科学、化学和生物学学习的影响。使用了 22 篇可靠发表文章的文献综述方法。这些文章使用搜索标准在过去十年中发表的 Google Scholar、Scielo、Pubmed、Realdy、Scopus 数据库中注册。结果发现，教学套件有利于和加强教育，适应学生的需要，允许创新化学和生物学的教学过程，使内容更有意义，结合教学元素、有趣和实用的方法。这有助于加强学生的学习，促进重要的认知计划和刺激感官，通过结构化、有组织 and 渐进的过程将更积极的态度与学习联系起来并激励他们。得出的结论是，教学工具包必须具有功能性、实验性、结构化和关系性的特点，让学生能够以更自主和更有意义的方式学习，从而增强他们在现实世界中理解和应用科学概念的能力。从而增加学习的动力。教学套件以一种灵活、高效和有效的方式提高理解技能。

PALAVRAS-CHAVE

aprendizagem de biologia, aprendizagem de química, inovação educacional, kit de ensino.

RESUMO. Este artigo expõe a influência dos kits didáticos no aprendizado de ciências experimentais, química e biologia. Foi utilizada a metodologia de revisão documental de 22 artigos publicados confiáveis, registrados por meio de critérios de busca nas bases de dados Google Scholar, Scielo, Pubmed, Realdy, Scopus publicados nos últimos dez anos. Constatou-se que os kits didáticos favorecem e potencializam o ensino, adaptam-se às necessidades dos alunos, permitem inovar o processo de ensino-aprendizagem tanto da química quanto da biologia, tornam os conteúdos mais significativos, integrando elementos pedagógicos, metodologias lúdicas e práticas, que ajudam a fortalecer as aprendizagens dos alunos, promovendo esquemas cognitivos significativos e estimulando os sentidos, associando atitudes mais positivas à aprendizagem-aprendizagem e motivando-os, através de um processo estruturado, organizado e progressivo. Concluiu-se que os kits didáticos devem apresentar características de funcionalidade, experimentação, estruturação e relacionamento, o que permite ao aluno aprender de forma mais autônoma e significativa, o que leva a potencializar sua capacidade de compreender e aplicar conceitos científicos no mundo real, aumentando assim a motivação para aprender. Os Kits Didáticos melhoram as habilidades de compreensão de forma versátil, eficiente e eficaz.

1. INTRODUCCIÓN

Desde el contexto educativo, innovar es incorporar y planificar prácticas transformadoras, orientadas a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, que pretenden mejorar el sistema educativo y hacerlo más eficiente. Es un proceso en continuo cambio basado en la investigación, el desarrollo y la implementación de nuevas ideas y métodos para mejorar la calidad de la educación, que abarca a una amplia variedad de áreas: desde la tecnología hasta la formación de docentes, el desarrollo de nuevos planes de estudio o la evaluación en el rendimiento académico.

Estas estrategias de aprendizaje son formas por las cuales se logra acercar a alumno a un mejor aprendizaje, lo que le permite asociar un conjunto de pasos o habilidades que adquiere y emplea de forma intencional como instrumento para aprender significativamente, solucionar problemas y demandas académicas. Además de la intervención del área didáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje es fundamental debido a que permite la innovación en la educación. Y por consiguiente persigue la innovación docente y la mejora de los aprendizajes de los estudiantes por medio de 3 ejes, la planeación, la implementación y la evaluación (Casasola-Rivera, 2020).

En la didáctica actual se cuenta con una variedad de recursos pedagógicos que permiten difundir los nuevos conocimientos estos recursos didácticos están enfocados en vincular el aprendizaje teórico-práctico, sin embargo, es evidente la ausencia de estos recursos en el quehacer pedagógico, debido a que, en la práctica docente, los pedagogos están enraizados aún a modelos pedagógicos tradicionales, que en la mayoría de los casos se limita a la tiza, los marcadores, las diapositivas, las pizarra, la voz, entre otros.

Dentro de estas propuesta y estrategias innovadoras los kits didácticos, destacan por ser recursos pedagógicos que contribuyen al desarrollo de habilidades cognitivas y motrices como por ejemplo medir, pintar, diseñar, investigar, leer, escribir, cantar, sumar y restar, experimentar, tocar, manipular, a usar dispositivos móviles o aplicaciones apropiadas para su aprendizaje, entre otras. Estas habilidades junto con otras corresponden a una interacción en el desarrollo de las capacidades incluidas en el currículo académico.

Incorporar nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje tiene como objetivo guiar al estudiante en el desarrollo de experiencias basadas en sus vivencias en el entorno. En este sentido, es responsabilidad del docente ayudar al estudiante a descubrir y utilizar estos aprendizajes, que a menudo desconocen. Por lo tanto, el docente debe preparar su lección de manera que brinde al estudiante oportunidades para relacionar el nuevo contenido con lo que ya sabe, lo que se conoce como aprendizaje significativo (Roa, 2021).

El conocimiento previo que el estudiante aporta al aula es esencial para lograr un aprendizaje significativo en este tipo de enseñanza. Además, el material de aprendizaje juega un papel fundamental, ya que proporciona las pautas para que el estudiante establezca conexiones entre su conocimiento previo y el nuevo contenido presentado (Roa, 2021).

Los kits didácticos son recursos aplicados para la ejecución o realización de diferentes actividades, que permite el desarrollo distintas habilidades y destrezas por parte de los alumnos, engloban un conjunto de elementos didácticos que siguen las orientaciones más adecuadas para satisfacer las necesidades a problema de aprendizaje. Además, son una guía para el desarrollo de la clase, aportan a la formación del docente en una temática específica.

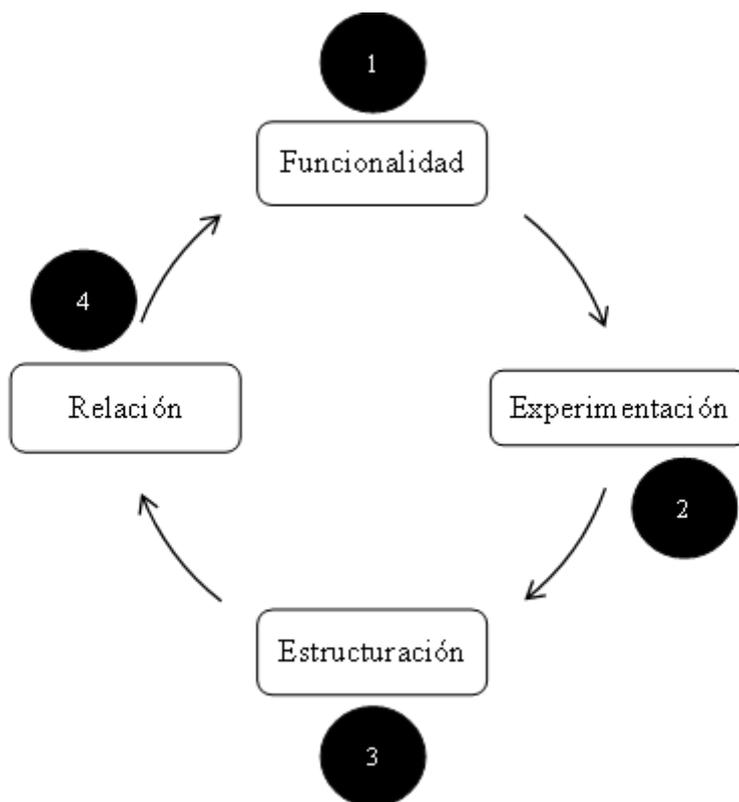
La intervención en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la ciencia puede facilitar la construcción de modelos explicativos y la realización de investigaciones, incluso en ausencia de materiales especializados. Para lograr esto, se puede recurrir a un conjunto de dispositivos, instrumentos y orientaciones didácticas diseñados específicamente para llevar a cabo actividades simples que aborden contenidos estructurados y planificados de las temáticas (Goyeneche-López, 2019).

Metodología Montessori

Montessori elaboró un material didáctico que constituyen un componente central de su metodología, fundamentada bajo la pedagogía de la responsabilidad y la autoformación lo que vincula una relación con el mismo. Orozco y Henao (2013) expresan que no se trata de un simple pasatiempo, ni una sencilla fuente de información. En su lugar, están diseñados para captar la curiosidad del alumno y guiarlo en su deseo de aprender. Para lograr esto, los materiales deben agruparse de acuerdo con las necesidades innatas de cada estudiante. En general, todos los materiales didácticos tienen cuatro valores (figura 1), que aseguran la comunicación, el intercambio de ideas, el aprendizaje de la cultura, la ética y la moral en el estudiante.

Figura 1

Representación esquemática de cuatro valores que poseen los materiales didácticos fundamenta por Montessori



Nota. Elaboración propia a partir de Martínez-Salanova (2017).

La importancia del material didáctico radica en la influencia que los estímulos sensoriales ejercen en el proceso de aprendizaje, al permitir al estudiante entrar en contacto con el objeto de estudio, ya sea de forma directa o indirecta. Por lo tanto, es fundamental que los docentes comprendan las funciones que desempeñan los recursos didácticos y adapten su uso en función del grupo al que se dirigen, asegurando así su utilidad real en

el proceso de aprendizaje (Vargas-Murillo, 2017, p. 69). De la misma manera el autor indica algunas funciones que pueden desempeñar los recursos didácticos son: *a) proporcionar información, b) cumplir un objetivo, c) guiar el proceso de enseñanza y aprendizaje, d) contextualizar a los estudiantes, e) factibilizar la comunicación entre docentes y estudiantes, f) acercar las ideas a los sentidos, g) motivar a los estudiantes.*

Por consiguiente, las experiencias vivenciales dentro de química son importantes para un desarrollo adecuado del aprendizaje de química. Por ejemplo, en el desarrollo de prácticas de laboratorio los docentes se enfrentan siempre a cuestionamientos como la adecuación o la falta de pertinencia de reproducir paso a paso una guía de laboratorio; por estas razones, los docentes de química sin duda prefirieron entregar sólo el contenido, dejando de lado el trabajo práctico.

Otra característica de los Kit didácticos es que casi todo son autocorrectivo, de manera que ninguna actividad puede completarse incorrectamente sin que el estudiante se dé cuenta de ello por sí mismo. Una tarea realizada incorrectamente encontrará espacios vacíos o piezas que le sobren abren su mente a la ciencia incitando a la expresión creativa (Morrison & Estes, 2007).

En si son herramientas esenciales en la educación científica, ya que permiten a los estudiantes a interactuar con los conceptos y fenómenos científicos de una manera práctica y visual. Desde el punto de vista del autor de la investigación se presentan características importantes que deben tener los kits entre estos son:

- **Seguridad:** Es fundamental que los kits didácticos de química y biología estén diseñados para garantizar la seguridad del estudiante y del entorno donde se realizan las actividades.
- **Facilidad de uso:** Los kits deben ser fáciles de utilizar, de manera que el estudiante pueda comprender rápidamente su funcionamiento y enfocarse en la actividad científica que se realiza.
- **Variación de experimentos:** Un buen kit debe ofrecer una variedad de experimentos y actividades que permitan al estudiante explorar diferentes conceptos científicos.
- **Calidad de los materiales:** Los materiales que componen los kits deben ser de alta calidad para asegurar la efectividad y la durabilidad de los mismos.
- **Flexibilidad:** Los kits deben ser flexibles para permitir que los estudiantes puedan personalizar sus experimentos y actividades de acuerdo con sus intereses y necesidades.
- **Orientación pedagógica:** Es importante que los kits didácticos cuenten con una orientación pedagógica clara que permita al docente guiar al estudiante en el proceso de aprendizaje y en la correcta utilización del kit.

Diferentes estudios realizados en el empleo de kits didácticos como Barros et al. (2017) demuestran que estos recursos pueden mejorar significativamente el rendimiento y la motivación de los estudiantes en el aprendizaje de química. Por su parte, Fernández et al. (2015) analizaron la implementación de kits didácticos en la enseñanza de la biología celular en escuelas secundarias, afirmando que los kits son efectivos para mejorar la comprensión y el interés de los estudiantes en la materia. Del mismo modo, en la investigación hecha por Taliha et al. (2019) examina la efectividad de los kits didácticos en la enseñanza de la biotecnología en estudiantes universitarios, y concluye que los kits pueden mejorar significativamente el aprendizaje y la retención de los conceptos clave.

Otros casos analizados en educación universitaria son los estudios de Rebelo et al. (2018) y Gómez et al. (2020) que sugieren que los kits didácticos pueden mejorar significativamente el aprendizaje y la comprensión de los conceptos moleculares y químicos.

En ese contexto la investigación se propuso como objetivo exponer la influencia de los kits didácticos para conocer la importancia que ha tenido dentro del aprendizaje de las ciencias experimentales química y biología, por medio de una revisión bibliográfica.

2. MÉTODO

Para el desarrollo de la presente trabajo de investigación se aplicó la metodología de revisión bibliográfica a través de la técnica de exploración documental, para lo cual se siguieron parámetros planteados por Pinedo-Tuanama y Valles-Coral (2021), quienes afirman que este tipo de enfoque contribuye directamente a los procesos de aprendizaje cognitivo, como recurso que permite la asimilación de la realidad del ambiente, sus características, conceptos, etc., aprovechando la información estratégicamente para fines académicos. De aquí se vincula la importancia de gestionar, recopilar, organizar, manipular y analizar la información (Valles-Coral, 2019).

Reforzando este planteamiento la investigación, se tomó en consideración las directrices de Intriago-Alarcón y Rodríguez-Zambrano (2022), quienes sostienen que la exploración bibliográfica es la estrategia ideal para la creación de procesos investigativos académicos,

Procedimiento

Contó de dos fases la fase piloto donde se identificó fuentes de información para el desarrollo de la investigación, las primeras búsquedas se realizaron en noviembre de 2022, las cuales finalizaron en febrero de 2023 con las expectativas de encontrar información actualizada, y la fase interpretativa donde se recopiló, sintetizó y clasificó la información, esto en base a las necesidades de la investigación, y otras características.

Para el proceso de selección, se consideró la literatura bibliográfica publicada en los últimos diez años en fuentes académicas indexadas en español, inglés y portugués. Aunque es común limitar la búsqueda a un período de 5 años por motivos de actualización, se decidió extender el rango de búsqueda a 5 años más, debido a que hubo pocos estudios relacionados con los criterios de búsqueda, la temática de los Kit didácticos en el aprendizaje de las ciencias experimentales química y biología.

Las bases de datos y fuentes de investigación a las cuales se acudió fueron: repositorios de Google académico, Scielo, Pubmed, Realdy, Scopus, tomando en cuenta artículos científicos, tesis de pregrado y posgrado y documentos de carácter didáctico esto debido a la estrecha relación conceptual entre la temática planteada, y el elevado número de publicaciones registradas dentro de estos bancos de información.

Las categorías de análisis que se aplicaron para el abordaje de esta exploración fueron: «*Kit didáctico de Química y áreas, Kit didáctico de biología y áreas, material didáctico de química y áreas, y material didáctico de Química y áreas*». Las palabras clave empleadas para la búsqueda, fueron las siguientes: «*kit didáctico aprendizaje química, kit didáctico aprendizaje de biología, kit experimental de química, kit experimental de biología, material didáctico química y material didáctico biología además incluyendo los términos caja didáctica, kit educativo*». Se obtuvieron 38 artículos relacionados con la temática, de los cuales se filtraron 22 debido a los criterios de selección planteados.

Tabla 1

Matriz de control bibliográfica de la investigación

Tipos		Regional (A. Sur)	Mundial	Número
Textos académicos	Ponencias	2	0	2
	Guías educativas	1	0	1
	Artículos científicos	20	8	28
	Tesis de pre y posgrado	11	0	11
Total		34	8	42

Nota. La siguiente tabla describe el registro bibliográfico presente en toda la investigación.

De igual manera, dichos documentos, se analizaron en base a su fiabilidad y validez para asegurar la calidad de la información presentada. Los resultados de este análisis se utilizaron para la discusión y desarrollo de la información a lo largo del presente trabajo de investigación, por subsecuentemente se obtuvieron los siguientes resultados.

3. RESULTADOS

El propósito central de los kits didácticos en la educación es orientar a los docentes para la toma de decisiones antes, durante y después de la práctica docente. Estos modelos didácticos pueden ser útiles en la planificación, implementación y evaluación de la enseñanza, así como para fomentar la reflexión crítica sobre diferentes enfoques educativos, prácticas predominantes o desafíos didácticos. Además, estos recursos ofrecen a los maestros un lenguaje profesional que les permite comunicar sus objetivos y experiencias de manera más efectiva al hablar sobre la enseñanza y el aprendizaje (Sjöström et al., 2020).

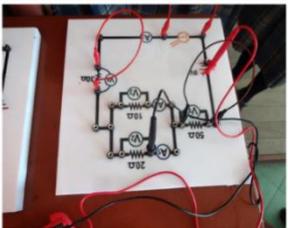
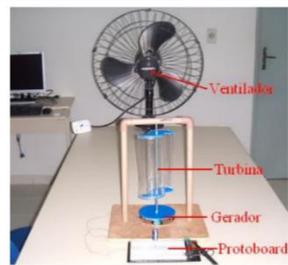
En la tabla 2 y 3 se observan los estudios relacionados a la temática categorizado en base al área de química y biología revisados, sus autores, país, el tipo de metodología empleada y la muestra a la donde se efectuó la investigación, además de la propuesta didáctica o anexo elaborada por el autor.

Tabla 2

Estudios acerca del uso de kit didácticos en el aprendizaje de química

Estudio	Autores, País	M	Resultado	Propuesta o Anexo
Implementación de un kit de prácticas de laboratorio para el Desarrollo del aprendizaje de la química con estudiantes de Primero de BGU de la unidad educativa capitán Edmundo Chiriboga, Período septiembre 2019-marzo 2020	Paullán, (2020) Ecuador	CL NE ES	La aplicación del kit experimental despertó mayor interés por el aprendizaje de la Química, desarrollando habilidades cognitivas y un impacto positivo en el desarrollo de actitudes científicas de los estudiantes.	 Fuente: Paullán (2011).
Estrategia didáctica para la enseñanza de la química orgánica utilizando cajas didácticas con modelos moleculares para estudiantes de media vocacional	Camargo (2014) Colombia	CL NE ES	La aplicación del Kit detecto 4 cambios significativos 1 mejoró el interés de los estudiantes, 2, contribuye a disminuir la dificultad de comprender conceptos abstractos 3, aporta a concebir las moléculas y estructuras tridimensionales 4, permite que los estudiantes,	 Fuente: Camargo (2011).

			puedan dar explicaciones coherentes a las interacciones entre moléculas	
Implementación de una nueva estrategia metodológica "kit de Experiencias interactivas y divertidas de química con buen Arte y arte con buena química" en estudiantes de sexto a Octavo grado	Osorio y Cabrera (2012) Colombia	CN CE ES	Los resultados obtenidos en su evaluación, la metodología aplicada con el Kit es eficiente y logra satisfacer los objetivos del aprendizaje, además es una herramienta importante que permite relacionar los conocimientos previos con aquellos contenidos que se presentan como nuevos.	 Fuente: Osorio y Cabrera (2012)
Uso de kits experimentales para mejorar las actitudes y bajar la repitencia en Química General	Molina (2018) Colombia	CN CE ES	El Kit permitió innovar el proceso de enseñanza de química, logrando que los contenidos sean significativos, estableciendo una relación entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, mejorando las actitudes hacia la dificultad de aprender Química, incidiendo en el interés del conocimiento Químico. Obteniendo, cambios en la actitud, aunque leves, pero influyo en el rendimiento académico de los estudiantes.	 Fuente: Molina (2018).
Kit educativo de química: enseñar ciencia a partir de experimentos	Malanca y López, (2019) Argentina	No presenta carácter metodológico, debido de que es un kit de guías experimentales	Este libro ofrece ideas de carácter experimental, promueve la creatividad e imaginación didáctica de los docentes que lo utilice, el kit cumple con la función de construir el conocimiento de los estudiantes en el ámbito de la Química.	 Fuente: Malanca y López (2019).
Inclusión de estudiantes con discapacidad visual en la enseñanza de la química: Desarrollo de un kit didáctico para el estudio de la teoría de la disociación electrolítica de Arrhenius	De Araújo et al. (2020) Brasil	CL NE ES	El kit es accesible para todos y para cada uno de los estudiantes, lo que apunta a la Educación Inclusiva. Como resultado de su observación y evaluación, el Kit destaca por su relevancia al suministrar actividades experimentales accesibles para estudiantes con discapacidades visuales y normovisuales, mostrando resultados significativos con respecto a la comprensión del tema.	 Fuente: Araújo et al. (2020).
Forensic Toolbox: Propuesta de kit educativo forense	Souto et al. (2016) Brasil	CL NE ES	Permite ayudar al profesorado a crear contextos interesantes para la enseñanza de temas sobre ciencia y la tecnología, valorando y realizando un trabajo multidisciplinar. También contribuye a minimizar la desafección y el abandono de los alumnos en edades críticas y la motivación de los propios agentes educativos.	 Fuente: Souto et al. (2016).

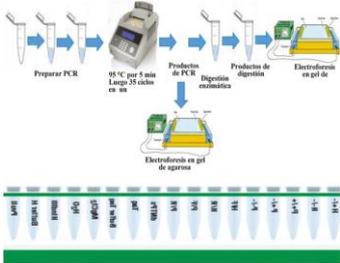
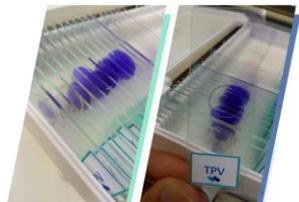
Caja didáctica para la enseñanza de la estequiometría dentro del marco del aprendizaje activo a partir de la determinación de vitamina C	Sierra, (2014) Colombia	CL NE ES	Bajo el enfoque del aprendizaje activo, la investigación manifestó una participación activa por parte de los estudiantes en su proceso de enseñanza - aprendizaje con el uso de la caja didáctica en la determinación de vitamina C presente en varias frutas, también aporta a la construcción de estructuras conceptuales en los temas de estequiometría y cantidad de sustancia.	 	Fuente: Sierra (2014).
Kits eléctricos para el aprendizaje de la electrodinámica en estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la institución educativa Nuestra Señora del Rosario-Huancayo	Camaren (2015) Perú	CN CE ES	La aplicación del kit didáctico influye significativamente en el logro del aprendizaje de electrodinámica en los estudiantes del grupo experimental en comparación con los del grupo control. Además, constituye un aporte importante en el logro de capacidades de comprensión de información e indagación y experimentación que coadyuvan al aprendizaje de la electrodinámica		Fuente: Camarena (2015).
Kit educativo para estudiar la generación de electricidad a partir de la energía eólica	Pereira de Siqueira et al. (2010) Brasil	CL NE ES	El kit para la enseñanza del uso de la energía eólica describe la evolución en el uso de dicha energía, enriqueciendo experiencias sobre la enseñanza de este tipo de tecnología, los resultados obtenidos con el aerogenerador como la tensión generada y los circuitos electrónicos utilizados aporta a estudiar otros tipos de hélices debido a su versatilidad. Además, el Kit integro otras temáticas acerca de la inducción magnética y la ley de Lenz.		Fuente: Pereira de Siqueira et al. (2010).
Instrumentación para la enseñanza de la química con materiales de bajo coste.	Vieira et al. (2019) Brasil	CL NE ES	La finalidad del kit fue asociar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en clases, garantizando que, a partir de la observación del experimento sea posible hacer la explicación de los fenómeno de manera más divertida y dinámica. Adicionalmente la investigación alcanzó los objetivos propuestos de manera muy provechosa tanto por los alumnos y como por los profesores involucrados.		Fuente: Vieira et al. (2019).

Nota. Metodología (M); Cualitativo (CL) y Cuantitativo (CN); No experimental (NE), cuasiexperimental (CE), experimental puro (EP); Estudiantes (ES) y Docentes (DC).

Tabla 3

Estudios acerca del uso de kit didácticos en el aprendizaje de biología

Estudio	Autores, País	M	Resultado	Propuesta o Anexo
Elaboración de un kit didáctico para la enseñanza-aprendizaje de la reproducción celular en estudiantes de secundaria	Ospina (2011) Colombia	CL NE ES	El kit didáctico de la reproducción celular pretende ampliar la metodología de trabajo en clase puntualizando en la importancia que tiene la parte práctica para la comprensión de esta temática; fuera del laboratorio sin cortes de tejidos, ni tinciones o montajes vistos desde el microscopio; sino interactuando con las partes de la célula manipulándolas para formar los procesos o fases requeridas según la explicación del docente esto con el objetivo de despertar mayor interés y atención de los estudiantes facilitando su comprensión, participación e interacción en clase.	 Fuente: Ospina (2011).
Desarrollo e implementación de un kit de biología molecular: difusión de las ciencias biológicas en la enseñanza media, (2018)	Eisik y Ferragut (2018) Argentina	MX NE ES DC	El kit de Biología Molecular permite una fuerte conexión entre docente-estudiante favorece al enriquecimiento de las clases de ciencia en el aula, integrando así conocimientos, incrementar los mismos, desarrollar el pensamiento crítico, favoreciendo a que el alumno, realice preguntas y cuestionamientos. Además, permite la divulgación de la Ciencia, la cual, en algunos casos, es vista como “aburrida”, “difícil”, y “para gente inteligente”.	 Fuente: Eisik y Ferragut (2018).
Elaboración de un Kit de Material Didáctico para la Estrategia de Escuelas Saludables del Centro Educativo 24 de mayo Cantón Colta octubre 2010- Marzo 2011	Yáñez (2010) Ecuador	CL NE ES	El Material educativo al estar integrado por diversos elementos lúdicos reforzó los conocimientos y prácticas en la Higiene, Saneamiento y Buen Trato, en los niños y niñas. Los estudiantes manifestaron estar de acuerdo con el diseño y comprensión del mensaje de Kit.	 Fuente: Yáñez (2010).
Prototipo de kit didáctico para la enseñanza de Ecología utilizando egagrópilas	Jaramillo (2020) Colombia	CL NE ES	Egakit expone relevancia al momento de estudiar Ecología, su investigación ha demostrado un alto potencial para proponer proyectos que hagan un aprovechamiento sostenible de los recursos biológicos, y que, contribuya al conocimiento y conservación, incentivando de esta manera a las nuevas generaciones a perseguir el camino de la ciencia. Además, su contenido abordado un mayor sentido de pertenencia al patrimonio biológico con el que cuenta el país.	 Fuente: Jaramillo (2020).
Kit didáctico sobre algunas aves de Bogotá y sus funciones ecológicas	Forero (2014) Colombia	CL NE ES	El kit didáctico «Sue» permite al estudiante ser el protagonista de su propio aprendizaje y construir argumentos para conservar a este grupo de vertebrados y a los ecosistemas donde interactúan en Bogotá por medio de la gamificación	 Fuente: Forero (2014).

<p>Aplicación de un kit didáctico de biología celular e histología en espacios de educación formal y no formal: una experiencia de divulgación científica.</p>	<p>Costa et al. (2010) Brasil</p>	<p>CL NE ES DC</p>	<p>Se identificaron siete parámetros relevantes para evaluar el kit por parte de los alumnos: la calidad de los portaobjetos, el grado de atención del monitor de la Fiocruz, las explicaciones del profesor para aclarar dudas, la cantidad de tiempo disponible para la práctica, la organización de la clase práctica, la calidad del kit de montaje de portaobjetos y la calidad de los portaobjetos en sí. La mayoría de los alumnos calificó el curso como de excelente nivel y el 80% de ellos tuvo su primera oportunidad de experimentar una clase práctica de ciencias con la aplicación del kit didáctico. Según el autor, las actividades experimentales prácticas pueden motivar el aprendizaje en la enseñanza de las ciencias y la biología.</p>		<p>Fuente: Costa et al. (2010).</p>
<p>Estrategia didáctica experimental para la Enseñanza de Polimorfismos Genéticos en Medicina</p>	<p>González-Luna Carmen et al. (2017). México</p>	<p>CL NE ES</p>	<p>Se creó un kit de enseñanza en genética que fomenta la curiosidad investigativa en los estudiantes. Este kit utiliza la determinación de polimorfismos genéticos en el gen de la Lipoproteína Lipasa humana, lo que resulta crucial para identificar enfermedades metabólicas y cardiovasculares. Además, el kit contiene clones recombinantes, contruidos con técnicas de biología molecular, y un instructivo para su uso. Los estudiantes evaluaron el kit en las clases prácticas de genética, y los resultados muestran que están muy satisfechos con su uso y utilidad.</p>		<p>Fuente: González-Luna et al. (2017).</p>
<p>Virus goes viral: un kit educativo para las clases de virología</p>	<p>De Souza et al. (2020) Brasil</p>	<p>CL EP ES</p>	<p>El kit «<i>Virus Goes Viral</i>» proporciona un enfoque innovador en la enseñanza de la virología. El kit contiene una diapositiva para visualización viral incluye imágenes de alta resolución de cada diapositiva e imágenes CPE de varios virus gigantes. Este kit ha sido utilizado en clases prácticas de virología para el curso de Ciencias Biológicas. Desde la opinión del autor Espera que esta herramienta fomente un ambiente de aprendizaje inspirador sobre virología.</p>		<p>Fuente: De Souza et al. (2020).</p>
<p>Diseño e Implementación de Kits para la Experimentación de Biotecnología en el Hogar (HomeLab)</p>	<p>Torres-Huerta et al. (2021) México</p>	<p>CL EP ES</p>	<p>Durante la pandemia de COVID-19, la educación se ha tenido que adaptar rápidamente al uso de medios digitales y remotos para poder seguir enseñando a los estudiantes. Los laboratorios, diseñados para un aprendizaje práctico, han presentado grandes desafíos en la enseñanza en línea. Para fomentar el aprendizaje y garantizar la adquisición de competencias en técnicas experimentales a distancia, los profesores han creado kits para llevar a cabo prácticas de laboratorio desde casa. La realización de experimentos desde el enfoque del estudiante ha sido altamente aceptada como una herramienta efectiva para aprender diversas competencias, en comparación con el uso exclusivo de herramientas digitales.</p>		<p>Fuente: Torres-Huerta et al. (2021).</p>

Diseño e implementación de acuakit como recurso didáctico para la enseñanza-aprendizaje del concepto calidad ecológica del agua en estudiantes de tercer semestre de la licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional sede Bogotá	Virgúez (2016) Colombia	MX NE ES	El Acuakit como recurso didáctico facilita y potencia el proceso de enseñanza-aprendizaje del concepto, calidad ecológica porque brinda y aborda temáticas de manera más práctica y fuera de lo convencional genera el efecto de un mayor interés por parte de los estudiantes al intervenir una metodología nueva y de carácter experiencial y que contribuye y enriquece su proceso de aprendizaje.	
--	----------------------------	----------------	---	---

Fuente: Virgúez (2016).

Nota. Metodología (M); Cualitativo (CL), Cuantitativo (CN) y Mixto (MX); No experimental (NE), cuasiexperimental (CE), experimental puro (EP); Estudiantes (ES) y Docentes (DC).

Estos estudios sugieren que los kits didácticos son una herramienta efectiva para mejorar el aprendizaje y la comprensión de la química y la biología en diferentes niveles educativos. Los resultados respaldan el uso de los kits didácticos como una estrategia pedagógica innovadora y motivadora para el aprendizaje práctico de la ciencia.

La revisión bibliográfica de estos artículos, tesis, publicaciones permitieron orientar la investigación cumpliendo con el objetivo estipulado y dando a conocer las propuestas didácticas elaboradas por los autores, de esta manera los Kit didácticos ayudan a los estudiantes a aprender y consolidar los conocimientos de manera más efectiva; a estimular la actividad de los sentidos y el conocimiento disponible para acceder a la información, desarrollar habilidades y formar actitudes y valores; permite la adquisición de información y experiencia y la aplicación de normas de conducta compatibles con las habilidades a adquirir.

En efecto, son herramientas utilizadas en el aula de clase, en favor de aprendizajes significativos. Algo que hay que dejar muy claro es que los Kit didácticos no se limitan al enriquecimiento o evaluación de los saberes transmitidos, sino que son un soporte de ese proceso de aprendizaje didáctico o dinámico. Es evidente, entonces, que los Kits didácticos en el aprendizaje del ser humano es sumamente importante, debido a que propician nuevos saberes y posibiliten un mejor desarrollo en todas sus habilidades cognitivas como intelectuales

Como se hemos visto muchos de los kits didácticos recopilan herramientas y recursos con fines de enseñanza y aprendizaje, son recursos utilizados que facilitan la adquisición de conceptos, habilidades, actitudes y destrezas, orientados en promover la estimulación, el interés y sobre todo el conocimiento intelectual de los estudiantes. Desde el punto de vista de Caamaño et al. (2021), estos medios didácticos han evolucionado con el tiempo a partir de una simple arena que maestros y estudiantes escribían, a pizarrones educativos, murales, franelógrafos, pizarras digitales modernas, monitores de computadora y tables.

Tal como lo plantean Molina et al. (2016) “los kits permiten desarrollar mejores procesos activos de enseñanza-aprendizaje de la ciencia, logran que los estudiantes se motiven y mejoren sus actitudes hacia la ciencia, construyan modelos explicativos y realicen investigaciones sin la necesidad de contar con materiales especializados” (p. 76).

Los kits didácticos no solo permiten la enseñanza de contenidos, sino que también involucran a los estudiantes en un trabajo activo en el aula y en la resolución colaborativa de problemas experimentales a pequeña escala. Al utilizar estos kits, los estudiantes pueden mejorar su aprendizaje al comprender que los conceptos abstractos de química tienen aplicaciones relevantes para la sociedad. Por lo tanto, los kits didácticos se presentan como

una alternativa válida para ser utilizados y estudiados con el fin de fundamentar su uso didáctico (Dickerson et al., 2014).

4. DISCUSIÓN

Los kits han mostrado ser muy eficientes, ya que permiten al estudiante un mejor desarrollo cognitivo a través de elementos pedagógicos que aportan al fortalecimiento del aprendizaje de las ciencias experimentales química y biología. Un estudio realizado en EESS, examina la eficacia de los kits de ciencia para mejorar el conocimiento de los contenidos. El método utilizado involucró grupos de tratamiento y comparación compuestos por 2,299 estudiantes de primaria en tercero, cuarto y quinto grado de diez escuelas diferentes, los autores finalizan en que los kits de ciencias mejoran la comprensión del contenido de los estudiantes (Dickerson et al., 2006, p. 43).

La apariencia también es un aspecto importante en la primera impresión del estudiante lo que le permite vincular actitudes de motivación y por aprender-aprender, lo que ayuda a generar un aprendizaje activo y, a la vez, apoya a la enseñanza. En el estudio realizado por Molina (2018) mostró que los kits son muy efectivos en la motivación, con un impacto positivo en las actitudes científicas, tanto de estudiantes como de profesores, son útiles para enseñar contenidos, con un efecto positivo en la adquisición de conocimiento.

Desde el punto de eficacia y eficiencia los kits didácticos resaltan por su versatilidad, lo que permite ir más allá de una simple enseñanza. En el campo de la salud, Shang et al. (2023) elaboró un kit para realizar la detección rápida de huellas dactilares de DQ en biofluidos humanos. Este kit demostró ser muy eficaz para la detección de veneno ofreciendo nuevas oportunidades para la detección de venenos en el punto de atención teniendo un gran potencial como herramienta en aplicaciones de campo, concluyeron que el kit demuestra facilidad de uso por parte de los usuarios; no requiere una formación tediosa; actúa de forma rápida dando resultados cualitativos y cuantitativos de los venenos; y un excelente rendimiento en sensibilidad, especificidad y reproducibilidad de la detección, de esta manera resáltanos que los kits didácticos no solo son eficaces y eficientes en la educación si no en otras ciencias.

Otra investigación tuvo el objetivo presentar una descripción general del contenido de los kits científicos desarrollados por C-MORE sobre oceanografía, evaluar su eficacia como complemento curricular en las aulas formales a través de encuestas a profesores y una evaluación cuantitativa del aprendizaje de los alumnos, concluyeron que los kits C-MORE son herramientas efectivas para el aula que involucran activamente a los estudiantes y dan lugar a un aprendizaje significativo sobre la oceanografía y sugieren que estos kits pueden ser utilizados como un modelo para complementos curriculares prácticos (Foley et al., 2013, p. 256).

En cambio, en el artículo de Rebelo et al. (2018) los autores explican que estos kits son una alternativa interesante a los métodos tradicionales de enseñanza, ya que permiten una mayor interacción y participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, destaca que los kits didácticos pueden motivar a los estudiantes y aumentar su interés en la química. Sin embargo, los autores señalan que la calidad de los kits didácticos y la capacitación de los docentes en su uso son factores críticos para su efectividad. Concluyeron que los kits didácticos destacan por ser una herramienta valiosa en la enseñanza de química en la educación secundaria, ya que pueden mejorar significativamente el aprendizaje y la motivación de los estudiantes.

Finalmente, el artículo de Gómez et al. (2020) describe el kit diseñado para enseñar a los estudiantes técnicas como la extracción de ADN, la amplificación de ADN mediante PCR y la electroforesis en gel, la evaluación del kit por parte de los estudiantes indicaron que el kit fue efectivo en la enseñanza de las técnicas de biología molecular, ya que los estudiantes lograron realizar las técnicas de manera satisfactoria y mostraron un aumento en su comprensión de los conceptos relacionados, además destacan que el uso del kit didáctico aumentó la motivación de los estudiantes por la ciencia y mejoró su percepción de la biología molecular como una materia interesante y relevante. Concluyendo, que los kits didácticos pueden ser una herramienta efectiva en la enseñanza de técnicas de biología molecular en estudiantes de educación secundaria. El diseño cuidadoso del kit y la elaboración de materiales didácticos detallados son fundamentales para su éxito, y pueden contribuir a aumentar la motivación y la comprensión de los estudiantes en la materia.

Recapitulando los kits didácticos favorecen y potencian la educación contribuyen y se adaptan a las necesidades de los estudiantes, como hemos visto se acoplan y acompañan en el desarrollo del aprender del estudiante permite innovar el proceso de enseñanza tanto de química como biología, y logra que los contenidos sean más significativos lo que permite ir más allá y complementar lo aprendido integrando metodologías lúdicas y aprendizajes prácticos, así lograr fortalecer su desarrollo, propiciar esquemas cognitivos más significativos, ejercitar la inteligencia y estimular los sentidos su relevancia permite tener un marco (estructura, organización, progresión) esencial en el ámbito educativo, para establecer objetivos claros para la clase que se va a impartir. Además, facilitan el aprendizaje del estudiante y sirven como un medio de conexión entre el profesor y el alumno.

5. CONCLUSIONES

Se puede afirmar que los kits didácticos son recursos pedagógicos sumamente importantes en el ámbito educativo, especialmente para el aprendizaje de las ciencias experimentales, química y biología. Su diseño está pensado para contribuir a mejorar el aprendizaje de los estudiantes, potenciar su capacidad de comprensión y aplicación de los conceptos científicos, así como aumentar su motivación por aprender.

Estos recursos son muy versátiles, eficaces y eficientes, ya que pueden adaptarse a las necesidades y objetivos de aprendizaje que se quieren alcanzar, permitiendo que el estudiante aprenda de manera más autónoma y significativa. Además, su uso permite innovar y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales, al integrar metodologías lúdicas y prácticas que ayudan a fortalecer el desarrollo cognitivo del estudiante, estimulando sus sentidos y logrando una mejor comprensión y aplicación de los conceptos científicos en situaciones reales, además es importante que los kits contengan elementos y/o recursos pedagógicos adecuados en el aprendizaje de química y biología.

Finalmente, es importante destacar que los kits didácticos están diseñados de manera adecuada y accesible para todos los estudiantes, contienen aspectos de funcionalidad, experimentación, estructuración lo que vincula la relación cooperativa y/o colectiva con los conocimientos adquiridos, por lo que es esencial que los docentes estén capacitados para utilizar los kits didácticos de manera efectiva en el aula, estableciendo objetivos claros para la clase y facilitando el aprendizaje del estudiante de manera estructurada, organizada y progresiva.

Conflicto de intereses / Competing interests:

Los autores declaran que no incurre en conflictos de intereses.

Rol de los autores / Authors Roles:

Luis Chonillo-Sislema: Conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, software, supervisión, validación, visualización, escritura -preparación del borrador original, escritura -revisar & edición.

Wilson Sucari: Conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, recursos, software, escritura -preparación del borrador original, escritura -revisar & edición.

Nelly Rocha: Conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, recursos, software, escritura -preparación del borrador original, escritura -revisar & edición.

Froy Solís-Luis: Conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, recursos, software, escritura -preparación del borrador original, escritura -revisar & edición.

Fuentes de financiamiento / Funding:

Los autores declaran que no recibieron un fondo específico para esta investigación.

Aspectos éticos / legales; Ethics / legals:

Los autores declaran no haber incurrido en aspectos antiéticos, ni haber omitido aspectos legales en la realización de la investigación.

REFERENCIAS

- Barros, L., Sa Silva, J. M., Ferreira, G. R., & Júnior, A. v. (2017). Utilização de kits didáticos como ferramentas de ensino de química no ensino médio. *Research, Society and Development*, 6(3), 100–109.
- Caamaño, M. R., Cuenca, T. D., Romero, S. A., & Aguilar, L. N. (2021). Uso de materiales didácticos en la escuela “Galo Plaza Lasso” de Machala: estudio de caso. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(2), 318–329. <https://cutt.ly/N8IWDb4>
- Camarena, F. (2015). *Kits eléctricos para el aprendizaje de la electrodinámica en estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la institución educativa “nuestra señora del Rosario”-Huancayo* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del centro de Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/2548>
- Camargo, A. L. (2014). *Estrategia didáctica para la enseñanza de la química orgánica utilizando cajas didácticas con modelos moleculares para estudiantes de media vocacional* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/75026>
- Casola-Rivera, W. (2020). El papel de la didáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje universitarios. *Revista Comunicación*, 29 (1–2020), 38–51. <https://doi.org/10.18845/rc.v29i1-2020.5258>
- Costa, T., Gonçalves de Oliveira, L., Paulo de Abreu, P., Pelajo-Machado, M., Marinho da Costa, N., Luzia de Fátima, C., & Dias de Oliveira, B. (2010). Aplicação de um kit didático de biologia celular e histologia em espaços formais e não-formais de ensino: uma experiência na popularização científica. *V Congresso Iberoamericano de Educación En Ciências Experimentales*, 2185–2196. <https://cutt.ly/j8IEaqs>
- De Araújo P, E., dos Santos P, V., de Oliveira P, A., Moura de Resende Filho, J., & Negreiros de Medeiros, M. (2020). Inclusão de alunos com deficiência visual no ensino de química: desenvolvimento de um kit didático para o estudo da teoria da dissociação eletrolítica de Arrhenius. *Journal education and teaching (PDVL)* 3(2), 31–49. <https://doi.org/10.31692/2358-9728.VICOINTERPDVL.2019.0174>

- De Souza, G. A., Queiroz, V. F., Lima, M. T., de Sousa, E. V., Coelho, L. F., & Abrahão, J. S. (2020). Virus goes viral: an educational kit for virology classes. *Virology Journal*, 17(1), 13. <https://doi.org/10.1186/s12985-020-1291-9>
- Dickerson, D., Clark, M., Dawkins, K., & Horne, C. (2006). Using science kits to construct content understandings in elementary schools. *Journal of Elementary Science Education*, 18(1), 43–56. <https://doi.org/10.1007/BF03170653>
- Dickerson, D., Stewart, C., Hathcock, S., & McConnell, W. (2014). The Nature and Role of Science Kits in Affecting Change in Public Attitude Toward Understanding of Science. *Communicating Science to the Public*, 47–62. Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-017-9097-0_4
- Eisik, M. J., & Ferragut, P. C. (2018). *Desarrollo e implementación de un kit de biología molecular. Difusión de las ciencias biológicas en la enseñanza media* [Tesis de pregrado, Universidad Argentina de la empresa]. <https://cutt.ly/G8IEje6>
- Fernández, L., Sánchez-González, M., Arias-Castro, E., & Sánchez-Palencia, Y. (2015). Los kits didácticos en la enseñanza de la biología celular. *Revista de Investigación Académica*, 25, 1–15.
- Foley, J. M., Bruno, B. C., Tolman, R. T., Kagami, R. S., Hsia, M. H., Mayer, B., & Inazu, J. K. (2013). C-MORE science kits as a classroom learning tool. *Journal of Geoscience Education*, 61(3), 256–267. <https://doi.org/10.5408/12-336.1>
- Forero, L. E. (2014). *Kit didáctico sobre algunas aves de Bogotá y sus funciones ecológicas* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/75225>
- Gómez, M., García, E., Martínez, L., & González, C. (2020). Desarrollo y evaluación de un kit didáctico para la enseñanza de técnicas de biología molecular en estudiantes de bachillerato. *Revista de Investigación Académica*, 24, e389.
- González-Luna Carmen, Ortiz, M., Loreto Paola, Azuaje, E., Correa, F., & Miguel, V. (2017). Estrategia didáctica experimental para la Enseñanza de Polimorfismos Genéticos en Medicina. *Revista Electrónica Del Programa de Cooperación Interfacultades*, 6(12), 76–94. <https://cutt.ly/28IEvQF>
- Goyeneche-López, F. (2019). Estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la química. Una experiencia del Centro Nacional Colombo Alemán CNCA. *Revista Finnova*, 3(6). <https://doi.org/10.23850/24629758.2324>
- Intriago-Alarcón, G. S., & Rodríguez-Zambrano, A. D. (2022). Estrategias didácticas para la atención en escolares con necesidades educativas especiales durante el Covid-19. Un estudio de revisión en Ecuador. *Tesla Revista Científica*, 3(1), 2796–9320. <https://doi.org/10.55204/trc.v3i1.e92>
- Jaramillo, M. A. (2020). *Prototipo de kit didáctico para la enseñanza de Ecología utilizando egagrópilas* [Tesis de pregrado, Universidad CES]. <http://hdl.handle.net/10946/4979>
- Malanca, F. E., & López, M. J. (2019). *Kit educativo de Química: enseñar ciencia a partir de experimentos* (1st ed.). Ministerio de Ciencia y Tecnología. <http://hdl.handle.net/11336/126601>
- Molina, M. F. (2018). Uso de kits experimentales para mejorar las actitudes y bajar la repitencia en Química General. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 12(24), 89–95. <https://doi.org/10.31908/19098367.3817>

- Molina, M., Palomeque, L., & Carriazo, J. (2016). Experiencias en la enseñanza de la química con el uso de kits de laboratorio. *Entre Ciencia y Ingeniería*, 10(20), 76–81. <https://cutt.ly/j8IEQmh>
- Morrison, J. A., & Estes, J. C. (2007). Using Scientists and Real-World Scenarios in Professional Development for Middle School Science Teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 18(2), 165–184. <https://doi.org/10.1007/s10972-006-9034-3>
- Orozco-Manrique, M. A., & Henao-Gallego, M. A. (2013). El material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 4(1), 101–108. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=497856284008>
- Osorio, A., & Cabrera, A. (2012). *Implementación de una nueva estrategia metodológica “kit de Experiencias interactivas y divertidas de química con buen Arte y arte con buena química” en estudiantes de sexto a Octavo grado* [Tesis de pregrado, Universidad tecnológica de Pereira]. <https://hdl.handle.net/11059/3044>
- Ospina, Y. (2011). *Elaboración de un kit didáctico para la enseñanza – aprendizaje de la reproducción celular en estudiantes de secundaria* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/10025>
- Paullán, C. A. (2020). *Implementación de un kit de prácticas de laboratorio para el Desarrollo del aprendizaje de la química con estudiantes de Primero de BGU de la unidad educativa capitán Edmundo Chiriboga, Período septiembre 2019-marzo 2020* [Tesis de pregrado, Universidad nacional de chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7043>
- Pereira de Siqueira, A. L., Amorim, A. v, Farias de Azevedo, D. R., Santana de Sales, F. J., Ferreira, F., Ramos da Silva, J., & Albuquerque de Sousa, M. (2010). Kit educacional para estudo de geração elétrica a partir de energia eólica. *HOLOS*, 3, 91–101. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=481549221009>
- Pinedo-Tuanama, L., & Valles-Coral, M. (2021). Importancia de los referenciadores bibliográficos en la gestión de la información científica en tesis universitarias. *Anales de Documentación*, 24(2). <https://doi.org/10.6018/analesdoc.465091>
- Rebelo, C., Ferreira, J., & Gomes, A. (2018). Uso de kits didáticos no ensino de química em escolas rurais de Minas Gerais, Brasil. *Revista de Educação, Ciência e Tecnologia*, 1(1), 42–54.
- Roa, J. C. (2021). Importancia del aprendizaje significativo en la construcción de conocimientos. *Revista Científica de FAREM-Estelí*, 63–75. <https://doi.org/10.5377/farem.v0i0.11608>
- Shang, M., Wei, H., Gao, G., Li, N., Zou, W., Liu, R., Zhang, M., Meng, X., Chen, W., Sun, Y., & Wang, C. (2023). A portable kit for rapid detection of bromadiolone in human blood and urine via surface-enhanced raman scattering coupled with salt-induced liquid-liquid phase separation. *Sensors and Actuators B: Chemical*, 374, 132809. <https://doi.org/10.1016/j.snb.2022.132809>
- Sierra, C. A. (2014). *Caja didáctica para la enseñanza de la estequiometría dentro del marco del aprendizaje activo a partir de la determinación de vitamina C* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/74978>
- Sjöström, J., Eilks, I., & Talanquer, V. (2020). Didaktik Models in Chemistry Education. *Journal of Chemical Education*, 97(4), 910–915. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b01034>

- Souto, L., Tavares, F., Moreira, H., Fidalgo, R., Pinho, R., Mendes, A., & Pombo, L. (2016). Forensic Toolbox: Proposta de kit forense educativo. *Desenvolvimento Curricular e Didática*, 8(1), 1709–1723.
- Taliha, I., Sfiringi, C., & Chatzidaki, A. (2019). The effectiveness of biotechnology educational kits in teaching genetics and biotechnology: A systematic review. *Journal of Biological Education*, 53(3), 241–257.
- Torres-Huerta, A. L., Gómez-Acata, R. V., Delgado-Duran, R., Jaime-Rodríguez, M., García-Díaz, C., García-Huante, Y., Calzada-Frías, J., Gómez-Montes, O., Gómez-Sánchez, C., & Antonio-Pérez, A. (2021, July 13). Diseño e Implementación de Kits para la Experimentación de Biotecnología en el Hogar (HomeLab). *Libro de Actas IN-RED 2021: VII Congreso de Innovación Educativa y Docencia En Red*. <https://doi.org/10.4995/INRED2021.2021.13809>
- Valles-Coral, M. A. (2019). Modelo de gestión de la investigación para incrementar la producción científica de los docentes universitarios del Perú. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 10(1), 67–78. <https://doi.org/10.19053/20278306.v10.n1.2019.10012>
- Vargas-Murillo, G. (2017). Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje LEARNING. *Revista Cuadernos*, 58(1), 68–74. <https://www.researchgate.net/publication/339438614>
- Vieira, K. M., Bernini, P. C., Paula, B. R., Martino, D. P., Souza, D. C., Monnerat, C. S., & Correa, S. F. (2019). Instrumentación para la enseñanza de la química con materiales de bajo coste. *Research, Society and Development*, 8(5), e2285767. <https://doi.org/10.33448/rsd-v8i5.767>
- Virgüez, J. É. (2016). *Diseño e implementación de acuakit como recurso didáctico para la enseñanza-aprendizaje del concepto calidad ecológica del agua en estudiantes de tercer semestre de la licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional sede Bogotá* [Tesis de pregrado, Universidad Pedagógica Nacional de Colombia]. <http://hdl.handle.net/20.500.12209/1759>
- Yáñez, M. P. (2010). *Elaboración de un kit de material didáctico para la estrategia de escuelas saludables del centro educativo "24 de mayo" cantón colta octubre 2010-marzo 2011* [Tesis de pregrado, Escuela superior politécnica de Chimborazo]. <https://cutt.ly/I8IETeX>