



Flipped Classroom como estrategia metodológica para el aprendizaje de Química Orgánica con los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Flipped Classroom as a methodological strategy for learning Organic Chemistry with sixth semester students of the Pedagogy of Experimental Sciences Chemistry and Biology

Daniela de los Ángeles Parra Jiménez¹ 

danielaparrajimenez16@gmail.com

Instituto Tecnológico Superior Universitario Oriente (ITSO)

Riobamba, Ecuador

Benjamín Gabriel Quito Cortez² 

benjaminquito@bqc.com.ec

Instituto Tecnológico Superior Universitario Oriente (ITSO)

Riobamba, Ecuador

Carlos Jesús Aimacaña Pinduisaca³ 

caimacania@unach.edu.ec

Universidad Nacional del Chimborazo (UNACH)

Riobamba, Ecuador

Recepción: 06-11-2024

Aceptación: 10-12-2025

Publicación: 20-12-2025

Como citar este artículo: Parra, D; Quito, B; Aimacaña, C. (2025) **Flipped Classroom como estrategia metodológica para el aprendizaje de Química Orgánica con los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.** Metrópolis. Revista de Estudios Globales Universitarios, 6 (2), pp. 1455-1497

¹ Licenciada en Pedagogía de la Química y Biología (Universidad Nacional de Chimborazo). Magister en Educación con mención en Docencia e Investigación en Educación Superior (cursando) en la Universidad Estatal de Milagro (UNEMI).

² Abogado, Magister en Educación (Universidad Bicentennial de Aragua) Venezuela, Magister en Ciencias Gerenciales (Universidad internacional del caribe y América latina) Curacao, Doctor en Ciencias de la Educación PHD (UBA) Venezuela, Doctor en Ciencias Gerenciales PHD (universidad internacional del caribe y América latina) Curacao, Postdoctorado en Ciencias de la Educación (UBA) Venezuela.

³ Máster Universitario en Competencias Docentes Avanzadas para niveles de Educación Infantil, Primaria y Secundaria, con especialidad en Matemáticas. Licenciado en Ciencias de la Educación y Profesor de Enseñanza Media en Ciencias Exactas. Actualmente se desempeña como Docente en la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), provincia de Chimborazo, Ecuador.



Resumen

La integración del Flipped Classroom en el aprendizaje de Química Orgánica para estudiantes de sexto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología es una estrategia innovadora que promueve un aprendizaje activo, dinámico y autónomo. Este enfoque permite a los estudiantes acceder previamente al contenido teórico mediante recursos digitales como talleres, infografías y juegos educativos, fortaleciendo su pensamiento crítico, reflexivo y creativo. A través de una revisión bibliográfica, se establecieron fundamentos teóricos sólidos para implementar esta metodología en la asignatura, lo que permitió el diseño de la guía didáctica digital "QuimiAventuras" utilizando la herramienta Genially. Esta guía aborda temas fundamentales como hidrocarburos, alcoholes, fenoles y éteres mediante actividades interactivas, visuales y lúdicas. Su diseño facilita la comprensión de conceptos complejos, fomenta una mayor retención de contenidos y hace el aprendizaje más atractivo y accesible. En conclusión, "QuimiAventuras", basada en el aula invertida, transforma el aprendizaje en una experiencia interactiva y significativa, promoviendo habilidades críticas y creativas. Esta metodología innovadora contribuye al desarrollo profesional de los estudiantes en ciencias experimentales y consolida una enseñanza efectiva y autónoma. **Palabras claves:** Flipped classroom, Química Orgánica, guía didáctica, aprendizaje autónomo.

Abstract

The aim of the present research work is "THE IMPLEMENTATION OF THE DIGITAL INSTRUCTIONAL GUIDE CALLED QUIMIAVENTURAS AT THE FLIPPED CLASSROOM MODEL INTO ORGANIC CHEMISTRY SUBJECT" for the students of the six-semester of the Pedagogy, Experimental Sciences Chemistry and Biology program being an innovative strategy that promotes active, dynamic, and autonomous learning. This method allows students to access theoretical content in advance through digital resources such as workshops, infographics, and educational games, strengthening their critical, reflective, and creative thinking skills. Furthermore, bibliographic review, a solid theoretical foundations were established to implement this methodology in the classroom, using the Genially tool. This guide addresses key topics such as hydrocarbons, alcohols, phenols, and ethers through interactive, visual, and playful activities. This meth facilitates the understanding of complex concepts, enhances content retention, and makes learning more engaging and accessible. In conclusion, "QuimiAventuras," based on the Flipped Classroom approach, it transforms learning into an interactive and meaningful experience, fostering critical and creative skills. This innovative methodology contributes to the professional development of students in experimental sciences and consolidates the effectiveness and autonomous teaching. **Keywords:** Flipped Classroom, Organic Chemistry, instructional guide, autonomous learning.



Introducción.

Las estrategias metodológicas se fundamentan en la teoría de Vygotsky, quien destaca el modelo de aprendizaje sociocultural. Estas estrategias comprenden un conjunto de técnicas, actividades y recursos seleccionados y organizados de manera sistemática para alcanzar los objetivos educativos, permitiendo planificar, desarrollar y evaluar el proceso de aprendizaje. Según Jato et al (2021), estas estrategias son esenciales dentro del diseño educativo, pues determinan la manera en que se imparten los contenidos y cómo los estudiantes construyen significados. A nivel mundial, Labrada et al (2021), señala que las estrategias metodológicas han experimentado transformaciones relevantes debido a los constantes cambios globales, orientándose hacia métodos centrados en el estudiante como protagonista de su propio aprendizaje, mientras que el docente asume un rol de guía en entornos más participativos.

Entre las estrategias más representativas se encuentran el aprendizaje activo, el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje basado en proyectos y el enfoque Flipped classroom. Este último invierte la dinámica tradicional de clase, permitiendo que los estudiantes revisen el contenido teórico en casa y empleen el tiempo del aula para actividades prácticas, lo que fortalece el pensamiento crítico y la investigación. En este sentido, la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH) ha incorporado metodologías activas para fomentar la participación estudiantil dentro y fuera del aula. Orrego y Aimacaña (2018) subrayan la importancia de estas metodologías como herramientas para mejorar la preparación académica futura. En consecuencia, el presente estudio se orienta a analizar el Flipped classroom como estrategia metodológica para el aprendizaje de Química Orgánica.



La metodología empleada en este estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, utilizando una encuesta como técnica de recolección de datos mediante un cuestionario de 10 preguntas cerradas para evaluar la percepción de los estudiantes sobre la guía digital didáctica QuimiAventuras y la aplicación de la metodología Flipped Classroom en Química Orgánica. El diseño fue no experimental, ya que no se manipuló ninguna variable, y descriptivo, porque permitió detallar los resultados obtenidos de los estudiantes del sexto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, quienes conformaron la población total de 27 participantes. El estudio fue de campo, al realizarse en el entorno académico real, y bibliográfico, al sustentarse en fuentes científicas pertinentes. Los datos fueron organizados y analizados en Excel para interpretar los resultados y establecer conclusiones sobre la efectividad de la estrategia metodológica. Pregunta de investigación: ¿De qué manera el enfoque Flipped classroom contribuye al aprendizaje de Química Orgánica en los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

Marco Teórico.

Dentro de los beneficios educativos, las estrategias metodológicas contribuyen al fortalecimiento de habilidades cognitivas y socioemocionales, incrementan la motivación, mejoran la participación activa y crean entornos de aprendizaje más dinámicos. Su importancia radica en que permiten una conexión más efectiva entre los contenidos académicos y la realidad del estudiante, mediante actividades lúdicas, interactivas y contextualizadas que enriquecen la experiencia educativa (Aguinda et al., 2023).



Estrategias metodológicas

Según Loor & Barcia (2021), las estrategias metodológicas son planes organizados para lograr aprendizajes autónomos y significativos en los estudiantes, para que esto se pueda realizar deber ser utilizado de manera dinámica, adaptable, participativa e interactiva.

Los enfoques o métodos en educación son estrategias creativas que se emplean con el fin de motivar a estudiantes para una correcta adquisición de conocimientos. Estas incluyen diferentes técnicas, actividades, recursos didácticos, juegos educativos que se adaptan a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes para lograr con los objetivos de formación.

De modo que, Salazar et al (2021), detallan que la finalidad de las estrategias metodológicas es fomentar el aprendizaje significativo, promoviendo la participación activa en los estudiantes y desarrollando habilidades múltiples como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la creatividad, el autoaprendizaje, reconociendo la importancia de tener una perspectiva amplia y holística.

Importancia de las estrategias metodológicas

Es importante en el ámbito educativo las estrategias metodológicas para el de proceso enseñanza y aprendizaje, debido a que, involucran diversas habilidades múltiples en los estudiantes, motivación, actividades lúdicas, recursos educativos, juegos interactivos, entre otros. Según Aguinda et al (2023), el docente debe escoger las estrategias más innovadoras, significativas y dinámicas para el aprendizaje, ya que es el responsable impartir la educación. Estas estrategias motivan la participación activa de



los estudiantes, beneficiando el desarrollo de como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad.

Flipped classroom

Flipped classroom, es una las nuevas estrategias educativas innovadoras, la cual transforma el aprendizaje tradicional en un aprendizaje autónomo, dinámico e innovador. En lugar de recibir la instrucción inicial en clase, los estudiantes se preparan para las lecciones a través de materiales proporcionados previamente, como lecturas, videos y actividades en línea. Este método promueve un aprendizaje más activo y participativo, fomentando la autonomía del estudiante y optimizando el uso del tiempo en el aula para tareas de mayor complejidad. Por ende, Fornons & Palau (2021), este enfoque tiene como cuyo objetivo principal es que el estudiante, adopte un papel mucho más activo en su proceso de aprendizaje, en comparación con el rol tradicional que ha tenido anteriormente.

Fases de Flipped classroom

Este enfoque o método se implementó inicialmente en la educación superior con el objetivo de mejorar el rendimiento y la motivación de los estudiantes (Aburto, 2021). Los pasos del aula invertida pueden variar según la implementación y las necesidades del curso, pero en general, implican actividades tanto fuera como dentro del aula. Los pasos del método Flipped classroom son los siguientes. Fase 1: Elegir el tema: la elección del tema es importante para la determinación de los objetivos. Fase 2: Planificar: se asignan los objetivos, materiales, herramientas para el diseño del tema. Fase 3: Crear el contenido: preparar los materiales de aprendizaje, para que



los estudiantes revisen los contenidos fuera del aula como: videos, lecturas, talleres, juegos interactivos, ejercicios prácticos para que los estudiantes apliquen lo aprendido. Fase 4: Evaluaciones: al finalizar cada tema se realiza una evaluación sumativa para medir el aprendizaje de los estudiantes receptado.

Flipped classroom con la integración de las TAC y TPACK

La implementación de la estrategia educativa Flipped classroom junto con el TPACK Y las TAC proporcionan a los estudiantes el uso de las tecnologías para su aprendizaje, así como el uso de herramientas digitales relevantes. Según Paniagua (2022), los contenidos conceptuales se estudian fuera del aula, y las clases se enfocan en actividades de aprendizaje y aplicación interactiva. Entre los hallazgos más notables, se observa una tendencia general entre los estudiantes hacia un aprendizaje significativo, autónomo y colaborativo, además del desarrollo de competencias, pensamiento lógico, creativo y crítico, la capacidad de autorregulación y un uso eficiente del tiempo, así como la automotivación y el empoderamiento.

Química Orgánica

La Química Orgánica es la signatura que estudia, investiga, indaga y analiza la estructura, composición, reactividad, propiedades físicas, química y síntesis de todos los compuestos que contienen carbono, además de su amplia aplicación en campos como la agricultura, medicina, industria y también en la vida cotidiana, es una disciplina de amplia comprensión de muchos de los procesos tanto biológicos como químicos de nuestro mundo real. En el ámbito educativo el aprendizaje de Química Orgánica mediante el modelo de Flipped classroom ofrece una oportunidad única



para mejorar la comprensión y el rendimiento de los estudiantes (Labrada et al., 2021).

Estado del Arte.

El estudio del modelo Flipped Classroom y su aplicación en el aprendizaje de asignaturas como la Química Orgánica ha adquirido gran relevancia en la última década. Diversos autores como Ruiz et al (2025), coinciden en que esta metodología representa un avance significativo respecto a los enfoques tradicionales, debido a que promueve la autonomía del estudiante, la participación activa y el desarrollo de competencias que responden a las exigencias del entorno académico y profesional actual. Para comprender el estado actual de este campo de estudio, es necesario revisar investigaciones recientes y aportes teóricos que evidencian la evolución, beneficios y limitaciones del modelo en distintos contextos educativos.

En primer lugar, la literatura coincide en que el Flipped Classroom transforma el rol del estudiante y del docente dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje. De manera similar, Fornons & Palau (2021), destacan que el modelo promueve una mayor interacción con el contenido antes de llegar a la clase, lo que permite utilizar el tiempo presencial para resolver dudas, aplicar conceptos y realizar actividades colaborativas. Esta característica resulta especialmente útil en asignaturas como Química Orgánica, donde la comprensión de estructuras, reacciones y mecanismos requiere un nivel de análisis más profundo.

Por su parte, diversos autores en América Latina han estudiado cómo el aula invertida impacta en los aprendizajes de estudiantes universitarios.



Aburto (2021), encontró que, al implementar el método en asignaturas de ciencias, los estudiantes muestran una mayor motivación, mejoran su rendimiento académico y desarrollan una actitud más participativa durante las sesiones presenciales. Del mismo modo, Jiménez et al. (2023) evidenciaron en estudiantes de Química Orgánica que el uso de materiales previos a la clase como guías didácticas, lecturas guiadas y ejercicios interactivos permite que los estudiantes lleguen mejor preparados y con una comprensión inicial del contenido, facilitando la construcción de un conocimiento más significativo.

Otro elemento destacado en el estado del arte es la integración del modelo Flipped Classroom con tecnologías digitales, especialmente bajo los enfoques TAC (Tecnologías de Aprendizaje y Conocimiento) y TPACK (Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y Disciplinar del Contenido). Según Rodríguez et al. (2019), estas herramientas resultan fundamentales para fortalecer el aprendizaje, ya que facilitan el acceso a contenidos interactivos, permiten la personalización de la enseñanza y promueven la creatividad. Asimismo, Paniagua (2022) afirma que el uso de materiales digitales antes de la clase potencia la autonomía, mientras que las actividades presenciales enfocadas en análisis, discusión y experimentación favorecen el aprendizaje significativo.

En el contexto específico de la enseñanza de Química Orgánica, la literatura muestra que esta disciplina presenta altos niveles de dificultad debido a la necesidad de comprender estructuras moleculares, procesos abstractos y mecanismos de reacción complejos. Química Orgánica requiere desarrollar habilidades analíticas y espaciales, lo que justifica el



uso de metodologías activas que permitan una interacción más profunda con los contenidos didácticos usados (Jiménez et al., 2023).

Además, existe consenso en que el aprendizaje autónomo, característico del modelo Flipped Classroom, contribuye al desarrollo de competencias clave como la gestión del tiempo, la autorregulación y la resolución de problemas. Argüello (2023) explica que el aprendizaje autónomo se fortalece cuando los estudiantes tienen la responsabilidad de revisar el contenido previo, lo que les permite llegar a la clase con bases sólidas. Esto coincide con la perspectiva de Aguinda et al. (2023), quienes destacan que la participación activa y la autonomía fomentan habilidades cognitivas superiores, como el pensamiento crítico y la creatividad.

Al analizar el uso del aula invertida en ambientes universitarios de ciencias experimentales, investigaciones internacionales y latinoamericanas destacan resultados similares. Rojas et al (2021), comprobaron que esta metodología mejora la comprensión conceptual, aumenta la motivación y fortalece el aprendizaje colaborativo. Así mismo, estudios contemporáneos sostienen que el modelo permite atender distintos estilos de aprendizaje visual, auditivo, kinestésico gracias a la variedad de formatos digitales utilizados antes de la clase (Barrios et al., 2021). De esta forma, el modelo se adapta a la diversidad estudiantil, favoreciendo la equidad y la inclusión. Por otro lado, también se reportan desafíos y limitaciones del modelo.

Aburto (2021) menciona que uno de los principales obstáculos es la necesidad de acceso tecnológico estable, lo cual puede generar desigualdad en ciertos contextos. También se requiere un compromiso real del estudiante para revisar los materiales previos, sin lo cual el trabajo en clase pierde eficacia. No obstante, la mayoría de los autores coinciden en



que estas limitaciones pueden superarse mediante una correcta planificación, capacitación docente y provisión de recursos.

En síntesis, el estado del arte revela que el modelo Flipped Classroom es una metodología sólida, eficaz y pertinente para la enseñanza de Química Orgánica. Los autores coinciden en que promueve aprendizajes significativos, fortalece la autonomía, facilita la comprensión de conceptos complejos y mejora la motivación de los estudiantes.

Desarrollo.

Las estrategias metodológicas fundamentada en la teoría de Vygotsky

De acuerdo con Tejada et al (2024), el constructivismo social de Vygotsky es una teoría del aprendizaje que tiene la relevancia de la interacción social en el desarrollo cognitivo. Sostiene que los estudiantes aprenden a través de la interacción con su entorno social y cultural, lo cual es importante para el desarrollo de habilidades cognitivas más avanzadas. Un concepto primordial es la zona de desarrollo próximo, que representa la abertura entre lo que un estudiante puede lograr de forma independiente y lo que puede alcanzar con la asistencia de un docente o compañero más capacitado. En este contexto el rol del profesor es esencial al dirigir y facilitar el aprendizaje, ajustando las actividades según las características y habilidades de los estudiantes.

Beneficios de las estrategias metodológicas

Según Bonilla et al (2020), las estrategias metodológicas presentan beneficios en el área educativa, directamente en el proceso de aprendizaje,



enfocándose en el mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes universitarios. Estas estrategias fomentan la participación activa de los estudiantes en su proceso de aprendizaje, lo que facilita la comprensión de los contenidos. Las estrategias contribuyen al desarrollo de habilidades fundamentales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la comunicación efectiva y la colaboración. Permiten motivar a los estudiantes, lo que facilita un aprendizaje más significativo y relevante para cada uno. Suelen hacer que el aprendizaje resulte más interesante y relevante para los estudiantes, lo que aumenta su motivación y compromiso con el proceso educativo. Al fomentar la participación activa y la colaboración entre los estudiantes, estas estrategias contribuyen a crear un ambiente de aprendizaje positivo y estimulante. Las estrategias metodológicas preparan a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo laboral actual.

Importancia de las estrategias metodológicas

Es importante en el ámbito educativo las estrategias metodológicas para el de proceso enseñanza y aprendizaje, debido a que, involucran diversas habilidades múltiples en los estudiantes, motivación, actividades lúdicas, recursos educativos, juegos interactivos, entre otros. Según López et al (2022), el docente debe escoger las estrategias más innovadoras, significativas y dinámicas para el aprendizaje, ya que es el responsable impartir la educación.

Estas estrategias motivan la participación activa de los estudiantes, beneficiando el desarrollo de como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad.



Integración de las TAC y TPACK

La integración de las TAC (Tecnologías de Aprendizaje y Conocimiento) y TPACK (Conocimiento, Tecnológico y Pedagógico del Contenido) en el área de la educación es fundamental actualmente. Estas herramientas ofrecen varios beneficios que puede fomentar la colaboración entre estudiantes y docentes, facilita la evaluación del aprendizaje, promover la creatividad, mejora la motivación. Por otro lado, Conde et al (2024), mencionan que son elementos esenciales que se han implementado en el entorno de formación superior, y que es fundamental saber aprovechar de las herramientas digitales mediante estrategias pedagógicas para mejorar el desarrollo, habilidades y aprendizaje del alumnado.

Las TPACK proporciona una estructura comprensiva para que se integre la tecnología de manera efectiva en las prácticas o actividades pedagógicas. En secuencia, al equilibrar el conocimiento del contenido, la pedagogía y la tecnología, se puede crear experiencias de aprendizaje más dinámicas y efectivas, adaptadas a las necesidades de los estudiantes en la era digital. Esta integración no solo enriquece el proceso educativo, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo moderno con habilidades y conocimientos actualizados.

Estrategias metodológicas que integran las TAC y TPACK

La integración de las TAC y TPACK en las estrategias educativas representan un enfoque enriquecedor para el aprendizaje pedagógico; ya que estas buscan transformar el aprendizaje tradicional en un aprendizaje autónomo, interactivo e inclusivo. En donde los alumnos pueden fortalecer



sus habilidades digitales, colaborar entre sí y acceder a recursos y materiales digital de manera rápida y actualizada.

El uso eficaz de estas tecnologías, les permite brindar experiencias de aprendizaje más significativas y adaptadas a las necesidades de cada uno de los estudiantes. Además, León et al (2023), aluden que la implementación de las TIC, TAC en Ecuador no solo favorece a los estudiantes, sino que también repercute positivamente en la sociedad en general. La capacitación de ciudadanos digitales competentes fomenta la inclusión y la participación en la economía basada en el conocimiento.

Tipos de estrategias metodológicas

Las estrategias metodológicas son los métodos que se utilizan para facilitar el proceso de aprendizaje. En síntesis, Peralvo & Chancusi (2021), describen algunas de las estrategias metodológicas más comunes. Aprendizaje basado en problemas: promueve al aprendizaje activo mediante la resolución de problemas, en este enfoque se facilita el aprendizaje autónomo, tanto individual y grupal, a través de la búsqueda de diversas fuentes de información. Estudios de casos: se adquieren conocimientos a través del estudio de situaciones reales o que sean con simulación, en este método se desarrollan las habilidades complejas, tanto cognitivas e interpersonales. Aprendizaje orientado a proyectos: en este enfoque educativo los estudiantes adquieren conocimientos y habilidades a través de la realización de proyectos de manera práctica y significativos. Aula invertida o Flipped classroom: en este enfoque los alumnos revisan el contenido en sus casas a través de materiales didácticos y realizan actividades prácticas en clase, lo que les permite encargarse de su propio aprendizaje.



Además de estas estrategias, es importante reconocer que la selección metodológica adecuada debe responder a las características del grupo de estudiantes, al tipo de contenido y a los objetivos de aprendizaje establecidos. En este sentido, las estrategias metodológicas también pueden incluir dinámicas colaborativas, aprendizaje experiencial y el uso de recursos tecnológicos que potencien la participación activa y el pensamiento crítico. Estas metodologías fomentan un rol más autónomo y protagónico del estudiante, promoviendo la construcción significativa del conocimiento en lugar de la mera memorización. Asimismo, su aplicación favorece la diversidad de estilos de aprendizaje y permite que el docente actúe como mediador, facilitador y guía en el proceso formativo, lo que contribuye a un aprendizaje más integral y contextualizado (Peralvo & Chancusi, 2021).

Flipped classroom o Aula Invertida

El Flipped Classroom, o aula invertida, constituye una de las estrategias educativas innovadoras que ha transformado de manera significativa los modelos tradicionales de enseñanza. Esta metodología modifica el orden habitual del proceso instruccional al trasladar la fase inicial de exposición de contenidos fuera del aula, permitiendo que el estudiante acceda a materiales como lecturas, videos, presentaciones explicativas, recursos multimedia y actividades interactivas antes de la sesión presencial. De esta manera, el tiempo en clase se utiliza para desarrollar ejercicios prácticos, resolver dudas, realizar proyectos colaborativos y aplicar los conocimientos adquiridos, favoreciendo así un entorno de aprendizaje más dinámico, autónomo y significativo.



Este enfoque metodológico fomenta un estilo de aprendizaje activo, en el cual el estudiante asume una mayor responsabilidad sobre su propio proceso formativo, transformándose en un sujeto protagonista y no en un receptor pasivo de información. Así, se fortalece la autonomía, el pensamiento crítico y la capacidad de autorregulación académica, pues requiere que el estudiante revise y comprenda los contenidos previos para participar activamente en las actividades del aula. En este sentido, Fornons & Palau (2021), señalan que el objetivo principal del Flipped Classroom es que el estudiante adopte un rol mucho más activo en su proceso de aprendizaje en comparación con el papel tradicional que ha desempeñado históricamente, centrado únicamente en recibir información del docente. Al invertir los tiempos y espacios del aprendizaje, esta estrategia optimiza la interacción docente-estudiante, permite un acompañamiento más personalizado y aprovecha la presencialidad para desarrollar habilidades superiores como el análisis, la aplicación y la resolución de problemas.

Evaluación del aprendizaje autónomo dentro de Flipped classroom

Según Ruiz et al (2022), detallan que el estudiante lleva a cabo sus actividades académicas, mediante el aprendizaje autónomo dentro del aula invertida, lo que implica el desarrollo de asumir responsabilidad y organizarse adecuadamente para gestionar su proceso de aprendizaje a través de la planificación, realización y evaluación.

El modelo de Flipped classroom entrega retroalimentación al profesor sobre el aprendizaje de los estudiantes, permitiéndole saber lo que realmente han aprendido los alumnos. Este análisis de aprendizajes dentro del aula invertida se utiliza para identificar las conductas de aprendizaje de los estudiantes y evaluar el aprovechamiento académico.



Por ende, la evaluación del aprendizaje autónomo en el contexto del aula invertida se fortalece mediante el uso de herramientas tecnológicas que permiten recopilar información sobre el rendimiento del estudiante fuera del aula. Plataformas virtuales, cuestionarios interactivos, análisis de participación en foros y seguimiento de avances en entornos digitales permiten obtener datos objetivos sobre el compromiso y la preparación previa de cada estudiante. Estas evidencias resultan esenciales para determinar la efectividad del trabajo autónomo, así como para identificar patrones de estudio, niveles de dedicación y posibles dificultades que afecten el proceso de aprendizaje. Gracias al apoyo de estas tecnologías, la evaluación se vuelve más integral, continua y basada en datos reales del comportamiento académico.

Sin embargo, la evaluación dentro del modelo Flipped Classroom no se limita únicamente a medir los conocimientos adquiridos, sino que también considera competencias transversales como la autorregulación, la capacidad de organizar información, la motivación intrínseca y el desarrollo del pensamiento crítico. Esto convierte el proceso evaluativo en un componente formativo que orienta al estudiante sobre su propio progreso y lo ayuda a identificar áreas de mejora. Al mismo tiempo, fomenta una cultura de responsabilidad académica, donde el alumno reconoce que su desempeño depende en gran medida de su preparación previa y del esfuerzo que invierte en su aprendizaje. De esta forma, el aula invertida, al integrar evaluación, autonomía y retroalimentación constante, se configura como una metodología que impulsa un aprendizaje más profundo, reflexivo y sostenible (Ruiz et al., 2022).



Ventajas

La metodología del Flipped classroom ofrece las siguientes ventajas que hacen que el aula invertida sea una opción atractiva para los educadores que buscan mejorar el proceso de aprendizaje de sus alumnos (Sandobal et al., 2021). Las ventajas más destacadas son: mayor interacción y participación de los estudiantes, posibilidad de adaptar el aprendizaje a sus necesidades individuales, la aplicación práctica de los conocimientos durante las clases, una mejor comprensión de los temas al poder discutirlos en grupo y aclarar dudas, el desarrollo de habilidades colaborativas y de pensamiento crítico, una mayor motivación por parte de los estudiantes, preparación más efectiva para enfrentar situaciones del mundo real donde deben aplicar sus conocimientos.

Desventajas

La estrategia metodológica Flipped classroom, además de ofrecer varias ventajas, también presenta algunas desventajas y desafíos en la educación. Según Aburto (2021), se consideran las siguientes: se requiere tener acceso completo a la tecnología: los alumnos necesitan tener acceso a dispositivos electrónicos y también al internet para poder revisar y visualizar el material didáctico propuesto antes de las clases, lo que puede ser un problema en sectores con recursos limitados, responsabilidad y el compromiso del estudiante: el éxito de esta estrategia educativa es que los estudiantes revisen el material digital por su cuenta y realicen todas las actividades propuestas antes de la clase, desigualdad del aprendizaje: no todos los alumnos tienen el mismo ritmo o habilidades de aprendizaje de autogestión, lo que puede llevar a diferencias en la preparación.



Flipped classroom con la integración de las TAC y TPACK

La implementación de la estrategia educativa Flipped classroom junto con el TPACK Y las TAC proporcionan a los estudiantes el uso de las tecnologías para su aprendizaje, así como el uso de herramientas digitales relevantes. Según Paniagua (2022), los contenidos conceptuales se estudian fuera del aula, y las clases se enfocan en actividades de aprendizaje y aplicación interactiva.

Entre los hallazgos más notables, se observa una tendencia general entre los estudiantes hacia un aprendizaje significativo, autónomo y colaborativo, además del desarrollo de competencias, pensamiento lógico, creativo y crítico, la capacidad de autorregulación y un uso eficiente del tiempo, así como la automotivación y el empoderamiento.

De igual manera, este modelo favorece un aprendizaje más dinámico, ya que el estudiante llega al aula con un conocimiento previo que le permite participar activamente en actividades de mayor complejidad cognitiva. Este cambio de dinámica contribuye a que la interacción entre pares sea más productiva y fomente la construcción colectiva del conocimiento. Asimismo, la metodología incentiva el desarrollo de habilidades digitales que son esenciales en la educación contemporánea, como la gestión de información, el uso responsable de tecnologías y la resolución de problemas mediante herramientas digitales. En conjunto, estas ventajas convierten al enfoque Flipped Classroom con TAC y TPACK en una alternativa metodológica altamente relevante para la educación actual.

Aprendizaje



El aprendizaje es el proceso por el cual los individuos adquieren, modifican o fortalecen conocimientos, habilidades, valores, actitudes y comportamientos. Este proceso puede ser tanto consciente como inconsciente y se desarrolla a lo largo de toda la vida, en contextos formales como escuelas y universidades, así como en contextos informales, mediante experiencias cotidianas e interacciones sociales.

Por consiguiente, Fernández (2021), relaciona que el aprendizaje no solo implica la adquisición de nueva información, sino también la modificación de comportamientos y la aplicación práctica de lo aprendido. Además, está influenciado por factores internos, como la motivación y la cognición, y factores externos, como el entorno y las experiencias vividas.

Un aspecto fundamental del aprendizaje es su carácter constructivo, ya que cada individuo interpreta y organiza la información en función de sus experiencias previas y de los esquemas mentales que ha desarrollado. De esta forma, el aprendizaje no se limita a memorizar contenidos, sino que implica relacionar conocimientos nuevos con conocimientos previos, lo que favorece una comprensión profunda y flexible. Este proceso también se ve fortalecido a través de la interacción con otros, puesto que el intercambio de ideas, la discusión y la retroalimentación permiten clarificar conceptos, resolver dudas y enriquecer la perspectiva individual.

Por otro lado, el aprendizaje se potencia cuando existe un ambiente favorable que promueve la exploración, la curiosidad y la autonomía. Los entornos educativos que ofrecen recursos variados, actividades retadoras y acompañamiento adecuado facilitan el desarrollo de habilidades cognitivas y emocionales. Asimismo, el uso de estrategias didácticas activas, como el trabajo colaborativo, el aprendizaje basado en proyectos y



la incorporación de tecnologías digitales, incrementa la motivación y el interés del estudiante. De esta manera, el aprendizaje se convierte en un proceso significativo, transformador y aplicable a la vida cotidiana.

Tipos de aprendizaje

Existen varios tipos de aprendizaje que se adaptan a diferentes formas en que las personas procesan información y adquieren conocimientos. Por ende, Yalta et al (2022), detallan que entre ellos se encuentran: aprendizaje visual: Las personas que utilizan este canal piensan en imágenes y tienen la capacidad de captar mucha información rápidamente, además de ser hábiles en la abstracción y planificación. Aprenden mejor mediante la lectura y presentaciones visuales. Aprendizaje auditivo: Las personas que aprenden a través del canal auditivo lo hacen de manera secuencial y ordenada, prefiriendo explicaciones orales y la oportunidad de hablar y explicar información a otros. Aprendizaje autónomo: Se refiere a un tipo de aprendizaje en el que el estudiante es responsable de su propio proceso de aprendizaje, tomando decisiones sobre qué, cómo, cuándo y dónde aprender (Lec De León, 2020). Aprendizaje crítico: Este se lo relaciona con la capacidad de cuestionar, evaluar y analizar la información que se les da, de manera reflexiva, fundamentada y concreta. Aprendizaje significativo: Refiere al aprendizaje que tiene relevancia para el alumno y que se lo relaciona con sus experiencias preliminares y que puede ser aplicado en varios contextos. Aprendizaje colaborativo: Se vincula al querer aprender en colaboración con otros, trabajando en equipo, compartiendo y construyendo un conocimiento de manera conjunta.

El aprendizaje en el método Flipped classroom



En el contexto del enfoque Flipped classroom, los diferentes tipos de aprendizaje se integran de manera efectiva para optimizar la comprensión y retención de los contenidos. Además, según Argüello (2023), caracteriza que en este método el proceso de aprendizaje se inicia con la revisión de materiales por parte de los estudiantes antes de la clase, lo que les permite adquirir una comprensión básica del tema.

Influye fundamentalmente el aprendizaje autónomo que se fomenta mediante la responsabilidad que tienen los estudiantes de revisar los materiales de aprendizaje antes de la clase y de participar activamente en las actividades planificadas y también el aprendizaje significativo se promueve al relacionar los nuevos conceptos con experiencias previas y al aplicarlos en contextos relevantes, lo que ayuda a los estudiantes a construir un conocimiento sólido y aplicable en diferentes situaciones.

El aprendizaje en este modelo también se ve enriquecido por las interacciones que ocurren en el aula, donde los estudiantes trabajan juntos en la resolución de problemas, la elaboración de proyectos o el análisis de casos. La colaboración y el trabajo en equipo son esenciales en el enfoque Flipped Classroom, ya que los estudiantes no solo aprenden de los materiales previos, sino que también enriquecen su comprensión mediante el intercambio de ideas y experiencias con sus compañeros. Esta modalidad permite que se desarrollen habilidades sociales y cognitivas complejas, tales como la comunicación efectiva, el pensamiento crítico y la toma de decisiones, las cuales son esenciales tanto en el ámbito académico como profesional. Al mismo tiempo, el docente tiene la oportunidad de proporcionar retroalimentación directa y personalizada, ajustando las



actividades a las necesidades específicas de cada estudiante, lo que optimiza aún más el proceso de aprendizaje.

Por otro lado, el uso de tecnologías educativas dentro del Flipped Classroom crea un ambiente de aprendizaje interactivo, donde las herramientas digitales, como plataformas de discusión en línea, foros o aplicaciones educativas, complementan las actividades presenciales. Estas herramientas no solo permiten a los estudiantes acceder a los materiales de forma flexible, sino que también favorecen la reflexión y el análisis fuera del aula. De esta manera, los estudiantes pueden repasar los contenidos tantas veces como lo necesiten, lo que favorece la consolidación de los conocimientos. Esta metodología también favorece el aprendizaje personalizado, ya que cada estudiante puede avanzar a su propio ritmo y buscar información adicional si así lo requiere, sin la presión del tiempo limitado en las clases tradicionales.

Química Orgánica

Es la disciplina encargada de estudiar, investigar y analizar la estructura, composición, propiedades físicas y químicas, reactividad y procesos de síntesis de los compuestos que contienen carbono. Asimismo, abarca el examen de sus diversas aplicaciones en sectores como la agricultura, la medicina, la industria y la vida cotidiana. Esta área del conocimiento permite comprender con amplitud numerosos procesos biológicos y químicos presentes en el entorno real.

De acuerdo con Guerra-Ortiz (2021), los compuestos provenientes de fuentes orgánicas compartían inicialmente una característica esencial: la presencia de carbono. Aunque posteriormente se comprobó que dichos



compuestos no necesariamente debían originarse en organismos vivos, puesto que podían ser obtenidos mediante síntesis en laboratorio, se consideró pertinente mantener la denominación “orgánico” para referirse a estos y otros compuestos de naturaleza similar.

La Química Orgánica se ha consolidado como una de las ramas fundamentales de las ciencias naturales debido a la amplia diversidad estructural y funcional de los compuestos carbonados. La versatilidad del átomo de carbono, capaz de formar enlaces simples, dobles y triples, así como cadenas lineales, ramificadas y estructuras cíclicas, ha permitido el desarrollo de miles de compuestos con características y funciones específicas. Esta riqueza estructural explica su relevancia en numerosos campos científicos y tecnológicos, puesto que los compuestos orgánicos están presentes en biomoléculas esenciales, polímeros sintéticos, medicamentos, combustibles, fertilizantes y materiales utilizados en la industria moderna. En este sentido, el estudio de la Química Orgánica no solo es fundamental para comprender la composición de la materia viva, sino también para impulsar la innovación en sectores productivos estratégicos.

Además, el avance de técnicas instrumentales como la espectroscopía, la cromatografía y la resonancia magnética nuclear ha permitido profundizar en el análisis de las propiedades y comportamientos de los compuestos orgánicos, proporcionando herramientas precisas para su caracterización y estudio. Estas metodologías han contribuido significativamente al desarrollo de fármacos más eficaces, materiales de alto rendimiento y procesos industriales más sostenibles, demostrando que la Química Orgánica es una disciplina en constante evolución. De igual manera, su



estudio fomenta el desarrollo del pensamiento crítico y habilidades analíticas indispensables en la investigación científica, ya que exige comprender la relación entre estructura y función, predecir reactividad y diseñar rutas sintéticas eficientes. Gracias a ello, la Química Orgánica continúa siendo un pilar esencial tanto en la formación académica como en el progreso científico y tecnológico.

Hidrocarburos

Brito et al (2025), señalan que los hidrocarburos son sustancias compuestas únicamente por átomos de carbono e hidrógeno en su composición (p. 96). Estos compuestos constituyen la base estructural de la química orgánica debido a la capacidad del carbono para formar enlaces covalentes que permiten diversas configuraciones moleculares. Se clasifican en cuatro tipos fundamentales: alcanos, alquenos, alquinos e hidrocarburos aromáticos. Los alcanos se caracterizan por presentar enlaces simples y una reactividad relativamente baja; los alquenos contienen al menos un doble enlace carbono-carbono, lo que incrementa su reactividad y utilidad en procesos de síntesis; los alquinos poseen triples enlaces, destacando por su elevada reactividad en reacciones de adición; y los hidrocarburos aromáticos presentan estructuras cíclicas resonantes que confieren estabilidad y propiedades particulares, siendo ampliamente utilizados en aplicaciones industriales, petroquímicas y de síntesis orgánica. La clasificación mencionada permite comprender tanto su comportamiento químico como su relevancia en diversos procesos naturales y tecnológicos.

Alcoholes



Los alcoholes son posiblemente los compuestos más utilizados para sintetizar compuestos orgánicos debido a su versatilidad y participación en múltiples reacciones químicas. Están compuestos por carbono (C), hidrógeno (H) y oxígeno (O), y se caracterizan principalmente por la presencia de un grupo hidroxilo (-OH) unido a un carbono saturado con hibridación sp^3 . Esta configuración determina muchas de sus propiedades físicas y químicas, como su capacidad para formar puentes de hidrógeno y su relativa polaridad. Los alcoholes se pueden categorizar en primarios, secundarios y terciarios, dependiendo del tipo de átomo de carbono al que el grupo hidroxilo esté unido, lo cual influye directamente en su reactividad. Los alcoholes primarios presentan una mayor facilidad para oxidarse, los secundarios muestran rutas de reacción intermedias, y los terciarios suelen ser más resistentes a la oxidación. Esta clasificación es fundamental para su uso en síntesis química, elaboración de solventes, producción de combustibles y desarrollo de materiales orgánicos (Brito et al., 2025).

Fenoles

Los fenoles son una clase de compuestos orgánicos que contienen un grupo hidroxilo (-OH) unido directamente a un anillo aromático, lo que le confiere propiedades químicas particulares debido a la influencia de la estructura aromática. Su estructura química básica es C_6H_5OH , formada por un anillo bencénico y un grupo funcional hidroxilo que modifica tanto la reactividad como la acidez del compuesto. A diferencia de los alcoholes, los fenoles presentan mayor acidez debido a la estabilización por resonancia del ion fenóxido, lo cual facilita sus reacciones con bases y su intervención en procesos de síntesis aromática. Son importantes en la



química orgánica y tienen diversas aplicaciones en la industria y la medicina, especialmente en la elaboración de resinas fenólicas, desinfectantes, antioxidantes, colorantes y compuestos farmacéuticos. La combinación de su estructura aromática con el grupo hidroxilo explica su relevancia en procesos químicos especializados y su presencia en numerosos productos industriales (Brito et al., 2025).

Éteres

Los éteres son compuestos orgánicos que contienen un átomo de oxígeno unido a dos grupos alquilo o arilo, característica representada por la estructura general $R-O-R'$. Esta configuración les proporciona una considerable estabilidad frente a diversos reactivos, lo que los convierte en compuestos útiles en síntesis y en la industria química. Debido a su estructura, los éteres presentan una baja reactividad química, siendo empleados principalmente como solventes en múltiples procesos orgánicos, ya que no interfieren fácilmente con reactivos o intermediarios. Además, tienen varias aplicaciones en sectores industriales como la fabricación de productos farmacéuticos, formulación de combustibles, producción de anestésicos y síntesis de materiales orgánicos. Su comportamiento físico, caracterizado por puntos de ebullición moderados y relativa polaridad, también contribuye a su utilidad en laboratorios y procesos de manufactura química (Brito et al., 2025).

Flipped classroom en el aprendizaje de Química Orgánica

En el ámbito educativo el aprendizaje de Química Orgánica mediante el modelo de Flipped classroom ofrece una oportunidad única para mejorar



la comprensión y el rendimiento de los estudiantes. Antes de la clase, los estudiantes pueden revisar videos, lecturas y otros recursos para adquirir los conceptos básicos y fundamentos de la química orgánica.

En síntesis, Jato et al (2021), describe que esta metodología permite a los estudiantes tener un papel más activo en su aprendizaje, al tiempo que proporciona al profesor la oportunidad de brindar apoyo individualizado y retroalimentación inmediata. Al invertir el tiempo en clase, se fomenta un ambiente de aprendizaje colaborativo y significativo que puede mejorar la retención y comprensión de los conceptos clave de la Química Orgánica.

La aplicación del modelo Flipped Classroom en Química Orgánica también facilita que los estudiantes trabajen con mayor profundidad en el análisis de estructuras moleculares, mecanismos de reacción y procesos de síntesis, aspectos que suelen ser complejos dentro del aprendizaje tradicional. Al haber revisado previamente los contenidos teóricos, los estudiantes llegan al aula preparados para participar en actividades experimentales simuladas, resolución de ejercicios avanzados, discusión de casos prácticos y elaboración de mapas conceptuales, permitiendo así un aprendizaje más dinámico y contextualizado. Este enfoque contribuye a disminuir las dificultades comunes en esta asignatura, como la memorización excesiva o la falta de comprensión de la reactividad química, al favorecer la aplicación activa de los conocimientos.

Asimismo, el uso de recursos digitales dentro del modelo Flipped Classroom mejora significativamente la visualización de fenómenos propios de la Química Orgánica, tales como la formación de enlaces, la representación espacial de las moléculas o la estereoquímica. Herramientas como simuladores, plataformas interactivas y aplicaciones



de modelado molecular permiten a los estudiantes explorar conceptos abstractos de manera intuitiva y participativa. Esto no solo incrementa la motivación y el interés por la asignatura, sino que también favorece el desarrollo de competencias científicas esenciales, como la interpretación de datos, la observación crítica y la capacidad para formular hipótesis fundamentadas. De esta manera, el modelo de aula invertida se convierte en una metodología que potencia la comprensión profunda, la autonomía académica y la capacidad de análisis dentro del aprendizaje de la Química Orgánica (Jato et al., 2021).

Guía digital didáctica como recurso didáctico para Química Orgánica

Una guía digital didáctica es un recurso educativo que emplea herramientas digitales para facilitar la comprensión de Química Orgánica. Puede contener diversos elementos interactivos, como texto, imágenes, videos, animaciones, enlaces web y actividades prácticas. En consecuencia, Chonillo (2024), mencionan que estas guías se diseñan con un enfoque pedagógico y suelen tener una estructura organizada que orienta al estudiante a lo largo del contenido de manera clara y efectiva. Pueden utilizarse como complemento de las clases presenciales, en entornos de aprendizaje en línea o como recursos autodidactas. El objetivo principal de una guía digital didáctica es ofrecer una experiencia de aprendizaje más dinámica, participativa y atractiva para los estudiantes.

Además, el uso de guías digitales didácticas en Química Orgánica permite abordar la complejidad de los contenidos desde múltiples representaciones, facilitando la comprensión de estructuras moleculares, mecanismos de reacción y propiedades químicas que, en ocasiones, resultan abstractas en un enfoque tradicional. Las herramientas digitales



permiten integrar modelos tridimensionales, simuladores interactivos y animaciones que representan procesos químicos con mayor precisión y claridad. Esto no solo contribuye a una mejor visualización de los conceptos, sino que también fortalece el aprendizaje autónomo, ya que el estudiante puede revisar, explorar y profundizar en los contenidos según sus propias necesidades y ritmo de estudio.

Asimismo, una guía digital didáctica constituye un instrumento pedagógico que favorece la evaluación continua y formativa, al incorporar actividades interactivas, cuestionarios auto corregibles y ejercicios de aplicación que permiten medir el progreso del estudiante de manera inmediata. Este tipo de retroalimentación contribuye a mejorar la autorregulación del aprendizaje y a identificar dificultades específicas en tiempo real. Del mismo modo, las guías digitales fomentan un aprendizaje más inclusivo, ya que pueden adaptarse a diferentes estilos de aprendizaje, ofreciendo recursos visuales, auditivos y kinestésicos. En conjunto, estos elementos convierten a la guía digital en un recurso integral que potencia la motivación, facilita la comprensión de contenidos complejos y enriquece significativamente la enseñanza de la Química Orgánica.

Guía digital didáctica mediante Flipped classroom para el aprendizaje de Química Orgánica

La implementación de una guía didáctica digital basada en el modelo de Flipped classroom para el aprendizaje de Química Orgánica ofrece un enfoque innovador y efectivo para mejorar la comprensión y el rendimiento de los estudiantes en esta disciplina. Al invertir el tiempo de clase, los estudiantes tienen la oportunidad de adquirir los conocimientos básicos a través de recursos digitales interactivos, como videos y lecturas, lo que les



permite avanzar a su propio ritmo y revisar los conceptos cuantas veces sea necesario.

En este sentido, Jiménez et al (2023), especifica que el modelo de aula invertida, o Flipped classroom, surge como una estrategia pedagógica innovadora que puede mejorar significativamente el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica-Bioquímica.

Los estudiantes pueden aplicar estos conocimientos a través de actividades prácticas y colaborativas, lo que fomenta un aprendizaje más profundo y significativo. En este sentido, la guía didáctica digital facilita un ambiente de aprendizaje dinámico y participativo, donde los estudiantes pueden desarrollar habilidades clave en Química Orgánica de manera más efectiva y autónoma.

Por otra parte, el uso de una guía didáctica digital no solo complementa la preparación individual del estudiante, sino que también optimiza el trabajo colaborativo y experimental durante las sesiones presenciales. Gracias a la familiarización previa con los contenidos, los estudiantes pueden dedicar el tiempo de clase a resolver problemas de mayor profundidad, analizar estructuras moleculares, discutir mecanismos de reacción y participar en actividades guiadas por el docente. Esto convierte el aula en un espacio de aplicación práctica, retroalimentación inmediata y construcción colectiva del conocimiento. Además, la guía digital permite al docente monitorear el progreso del estudiante, identificar dificultades específicas y ajustar las actividades en función de las necesidades del grupo, lo que favorece una enseñanza más personalizada y efectiva. En consecuencia, la combinación de Flipped Classroom con una guía didáctica digital se consolida como una



estrategia integral que fortalece la autonomía, la motivación y el aprendizaje significativo en Química Orgánica.

Discusión.

La presente discusión integra los hallazgos obtenidos en relación con la implementación de la guía didáctica digital “QuimiAventuras” y la metodología *Flipped Classroom* aplicada al aprendizaje de Química Orgánica. Los resultados evidencian diversos niveles de aceptación, motivación, comprensión y participación por parte de los estudiantes, lo que permite interpretar la efectividad del recurso diseñado y su pertinencia como estrategia educativa. En primer lugar, se destaca que el 81% de los encuestados consideran que están totalmente de acuerdo de que las infografías de Hidrocarburos expuestas en “QuimiAventuras” facilitan el aprendizaje, mientras que el 19% consideran que están de acuerdo. Esta tendencia refleja una aceptación generalizada del uso de infografías como recurso visual que apoya la comprensión de contenidos complejos. Según Guzmán et al. (2023), la infografía es un recurso esencial en una educación cada vez más visual, interactiva y dinámica, pues permite transmitir información compleja de manera clara y accesible.

En el mismo sentido, el 85% de los encuestados opinan que están totalmente de acuerdo en que los contenidos de alcoholes aumentan el interés para su aprendizaje; el 15% consideran que están de acuerdo. Estos resultados demuestran que los recursos interactivos fomentan el interés por aprender. Santillán et al. (2024) afirman que las TIC mejoran la dinámica de la clase y facilitan la comprensión de contenidos complejos mediante recursos visuales y tridimensionales, lo que apoya la percepción positiva observada en los estudiantes.



Asimismo, el juego “Abre Cajas” destinado al estudio de alcanos, alquenos y alquinos tuvo una valoración favorable, considerando que el 81% están totalmente de acuerdo en que el juego complementa el aprendizaje y el 19% están de acuerdo. Esta percepción confirma que los juegos educativos son un recurso eficaz. Según González et al. (2024), Wordwall promueve interactividad y aprendizaje activo, convirtiéndose en un recurso adecuado para reforzar conceptos de Química Orgánica. Además, el taller sobre alquenos, enfocado en nomenclatura, obtención y reacciones, obtuvo igualmente resultados positivos, pues el 81% consideran que están totalmente de acuerdo en que el taller retroalimenta la temática, mientras que el 19% están de acuerdo. Los datos muestran que el taller sí refuerza la temática, coherente con lo señalado por González y Gambetta (2021), quienes indican que la retroalimentación es clave en prácticas pedagógicas efectivas. Del mismo modo, se analizó la factibilidad de la guía didáctica “QuimiAventuras” estructurada bajo la metodología *Flipped Classroom*. El 85% de los encuestados están totalmente de acuerdo en que la guía es factible para el aprendizaje de hidrocarburos, alcoholes, fenoles y éteres, mientras que el 15% están de acuerdo. Los resultados evidencian que la guía es factible como estrategia de aprendizaje. Jiménez (2019) destaca que el aula invertida aumenta la motivación y promueve habilidades que fortalecen aprendizajes significativos, lo que coincide con la percepción expresada por los estudiantes.

En cuanto al uso de la guía como complemento del aprendizaje, la mayoría coincide en que la guía ayuda a complementar los aprendizajes. Bonilla (2024) señala que una guía didáctica contribuye al aprendizaje autónomo mediante recursos visuales e interactivos. Estos resultados se ven



reforzados por las respuestas obtenidas respecto al juego “Quién quiere ser millonario”, donde el 85% están totalmente de acuerdo en que contribuye a su participación activa y el 15% están de acuerdo. Según Vidal (2020), aprender jugando aumenta motivación y estimula interés mediante interacción dinámica, lo que explica la alta aceptación del juego en la asignatura.

Otros recursos también mostraron resultados favorables, como el juego “Mapa del Tesoro” relacionado con los fenoles, donde el 81% consideran que están totalmente de acuerdo y el 19% están de acuerdo en que este recurso apoyó su aprendizaje. Reina et al. (2023) afirman que los juegos interactivos facilitan el aprendizaje de contenidos químicos de forma divertida, lo que coincide con la percepción registrada. El taller sobre alcanos y síntesis orgánica reforzó esta tendencia, ya que el 85% están totalmente de acuerdo en que el taller aporta al aprendizaje y el 15% están de acuerdo. Narváez (2024) señala que abordar ejercicios prácticos facilita la comprensión de procesos complejos, lo que respalda la utilidad pedagógica de este taller.

En cuanto al grado de satisfacción de los estudiantes con la guía “QuimiAventuras”, los resultados muestran una valoración altamente positiva. Bernal et al. (2018) indican que las guías didácticas con enfoque pedagógico estructurado generan experiencias de aprendizaje dinámicas y atractivas, lo que explica la buena aceptación del recurso. La guía también contribuyó a la formación docente, pues el 85% indican que la guía contribuye a su formación y el 15% están de acuerdo. Restrepo A. y Restrepo V. (2022) destacan que la innovación debe centrarse en modelos pedagógicos que fomenten comunidades de aprendizaje, lo que refuerza la



pertinencia del recurso digital aplicado. Finalmente, los resultados demuestran que la metodología *Flipped Classroom* despierta interés por la asignatura de Química Orgánica, considerando que el 81% consideran que sí despierta su interés y el 19% están de acuerdo. Argüello (2023) indica que revisar materiales antes de clase facilita comprensión inicial y participación activa, lo que coincide con la percepción expresada por los estudiantes y evidencia el impacto positivo del modelo en su motivación y autonomía académica.

En conjunto, todos estos hallazgos permiten concluir que la guía digital “QuimiAventuras” y la metodología *Flipped Classroom* han generado efectos positivos en el aprendizaje de Química Orgánica, especialmente en términos de motivación, participación activa, comprensión conceptual y desarrollo de habilidades cognitivas. Las actividades lúdicas, las infografías y los talleres demostraron ser recursos eficaces para facilitar la asimilación de contenidos complejos y fortalecer el aprendizaje autónomo. Del mismo modo, el enfoque invertido permitió aprovechar el espacio de clase para actividades de mayor complejidad, garantizando un aprendizaje más significativo. En consecuencia, se confirma la pertinencia de continuar utilizando y perfeccionando este tipo de estrategias metodológicas como herramientas de innovación educativa en la formación docente y en la enseñanza de las ciencias experimentales.

Conclusiones.

La integración del Flipped Classroom como estrategia metodológica en el aprendizaje de Química Orgánica para estudiantes de sexto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología constituye una propuesta innovadora que busca transformar el aprendizaje



en un proceso activo, dinámico y autónomo en el estudiante. Esta estrategia, permite que los estudiantes accedan previamente al contenido teórico a través de recursos digitales, como talleres, infografías y juegos educativos que está dirigido a fortalecer el pensamiento crítico, reflexivo y creativo para conllevar a un aprendizaje significativo.

A través de una revisión de la información bibliográfica, se identifican aspectos relevantes, la indagación de los fundamentos teóricos sobre la metodología Flipped Classroom para su aplicación en la guía didáctica para la asignatura de Química Orgánica permitió establecer un marco conceptual sólido que respaldó su implementación como estrategia innovadora en el aprendizaje. Este proceso de revisión bibliográfica no solo facilitó la comprensión profunda del enfoque metodológico, sino que también ayudó a reconocer las ventajas pedagógicas que ofrece, como la posibilidad de reorganizar el tiempo de aprendizaje, promover la autonomía del estudiante y favorecer la construcción activa del conocimiento. La elaboración de la guía didáctica digital "QuimiAventuras" en la herramienta Genially, mediante la metodología Flipped Classroom, representa un enfoque innovador para el aprendizaje de Química Orgánica, debido a que las infografías, juegos educativos y talleres generan motivación en los estudiantes y la participación activa al realizar actividades lúdicas expuestas en la guía.

La socialización de la guía didáctica "QuimiAventuras" pudo demostrar que mediante el enfoque de Flipped Classroom se impulsó y fomentó la motivación, la participación interactiva de los estudiantes de sexto semestre en la materia de Química Orgánica, la utilización de herramientas como infografías, juegos educativos y talleres facilita la comprensión de los



conceptos clave de manera visual y dinámica, promoviendo su involucramiento desde el inicio del proceso de aprendizaje. lo que proporcionó un impacto positivo a la aceptación e interés de aplicar en un futuro la guía didáctica.

Recomendaciones.

Se sugiere integrar la metodología Flipped Classroom en el ámbito educativo con la finalidad de que cada uno de los estudiantes aprendan de manera autónomo, mediante la creación de actividades y recursos lúdicos, de manera que se fortalezca el interés y la motivación por el uso de la tecnología para aprender dentro y fuera del salón de clases. Esta integración permite que los estudiantes desarrollen habilidades de autorregulación, organización y responsabilidad sobre su propio proceso formativo, aprovechando los materiales digitales para preparar los contenidos antes de la clase y participar de manera más activa durante las sesiones presenciales. Además, la incorporación de actividades lúdicas favorece un ambiente de aprendizaje más dinámico y participativo, lo que contribuye a mejorar la comprensión de los temas y a despertar mayor curiosidad por la asignatura.

Se recomienda indagar todas las ventajas y desventajas de la metodología Flipped Classroom como estrategia de aprendizaje para la facilidad de su uso en la estructuración de la guía didáctica. Esta indagación permite identificar con claridad los beneficios pedagógicos que ofrece, así como las posibles limitaciones que podrían presentarse durante su aplicación, garantizando una planificación más adecuada y contextualizada. Asimismo, este análisis contribuye a seleccionar de manera más precisa los recursos,



actividades y dinámicas que se incluirán en la guía didáctica, asegurando que su diseño responda a las necesidades reales de los estudiantes y a los objetivos educativos planteados.

Es necesaria la implementación de la guía didáctica digital “QuimiAventuras” la cual está estructurada en Genially mediante la metodología del aula invertida con actividades interactivas para fomentar el aprendizaje autónomo ya que el beneficiario directo será el estudiante con la finalidad de mejorar su participación activa de los contenidos de hidrocarburos, alcoholes, fenoles y éteres.

Es recomendable continuar con la socialización de la guía didáctica digital “QuimiAventuras”, para que los estudiantes futuros docentes la hagan parte de su diario vivir, ya que los recursos interactivos que se encuentran elaborados en relación con los contenidos del silabo de la asignatura de Química Orgánica, sean considerados como un material de refuerzo en sus clases.

Referencias

Aburto Jarquín, P. (2021). El aula Invertida, estrategia metodológica para desarrollar competencias en la Educación Superior. *Revista Humanismo y Cambio Social*, 26-42.

<https://doi.org/10.5377/hcs.v17i17.13626>

Aguinda, G., Alvarado, Y., Chumape, F., Shiguango, L., & Shiguango, I. (2023). Innovación Educativa: Importancia de las estrategias metodológicas para fortalecer las formas de enseñanza. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 10560-10571.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.6140



Argüello Melo, M. (2023). Aula invertida en el proceso de enseñanza y aprendizaje en Educación Superior. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 7(28), 971-978.
<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i28.567>

Barrios, T. H., Sandobal Verón, V. C., & Marín, B. (2021). El aula invertida como estrategia didáctica para la generación de competencias: Una revisión sistemática. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(2), 285. <https://doi.org/10.5944/ried.24.2.29027>

Bonilla, M. D. L. Á., Cárdenas Benavides, J. P., Arellano Espinoza, F. J., & Pérez Castillo, D. F. (2020). Estrategias metodológicas interactivas para la enseñanza y aprendizaje en la educación superior. *Revista Científica UISRAEL*, 7(3), 25-36.
<https://doi.org/10.35290/rcui.v7n3.2020.282>

Bonilla, K. L. (2024). *Guía Experimental de hidrocarburos, alcoholes, fenoles y éteres como recurso para el aprendizaje significativo de Química Orgánica con los Estudiantes de Sexto semestre de la Universidad Nacional de Chimborazo de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.*

Brito, Z., Bravo, M., & Bonilla, L. (2025). QUÍMICA ORGÁNICA (ESPOCH).

Chonillo Sisleya, L. O. (2024). Chemscketch: Un recurso didáctico para el aprendizaje de Química Orgánica en estudiantes de Bachillerato. *Uniandes Episteme*, 11(3), 426-440.
<https://doi.org/10.61154/rue.v11i3.3562>

Conde Carmona, R. J., Merlano-Meza, D. L., & Valbuena Duarte, S. (2024).

Explorando las Creencias y Conocimientos en Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) de Futuros Docentes de Matemáticas. *Panorama*, 18(35).

<https://doi.org/10.15765/4yvn2a35>

Fernández, R. L. (2021). MODOS DE APRENDIZAJE: EN LOS CONTEXTOS ACTUALES PARA MEJORAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA.

Fornons Jou, V., & Palau Martin, R. (2021). Flipped classroom en la enseñanza de las matemáticas: Una revisión sistemática. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 22, e24409.

<https://doi.org/10.14201/eks.24409>

Gonzáles-Rivera, P. L., Holguín-Holguín, A. L., & Rodríguez-Revelo, E. (2024). *Uso de la herramienta tecnológica Wordwall en la evaluación de aprendizaje Use of the technological tool Wordwall in learning evaluation Utilização da ferramenta tecnológica Wordwall na avaliação da aprendizagem*. 10.

González-Fernández, D., & Gambetta-Tessini, K. (2021). Estrategias para potenciar la retroalimentación en los talleres disciplinares de las carreras de Ciencias de la Salud. *Educación Médica*, 22, 283-287.
<https://doi.org/10.1016/j.edumed.2020.07.005>

Guerra-Ortiz, M. E. (2021). *Implementación de seminarios integradores en la química orgánica para su vinculación con la especialidad farmacéutica*. Vol.33(2).



Guzmán Lechuga, A., Valdez Borroel, M. D. S. G., & Lucio Vanegas, A. (2023).

La infografía: Un recurso didáctico para los procesos actuales de aprendizaje y enseñanza. *Zincografía*.

<https://doi.org/10.32870/zcr.v7i14.201>

Jato-Canales, S., Fausto-Frías, S., & Domínguez-Liriano, J. D. D. (2021).

Aula invertida como método de enseñanza en la unidad didáctica Reacciones Químicas de quinto grado del Nivel Secundario. *Revista Caribeña de Investigación Educativa (RECIE)*, 5(1), 19-39.

<https://doi.org/10.32541/recie.2021.v5i1.pp19-39>

Jimenez, G. M., Baños, R. L. R., & Betancourt, L. R. (2023). *El aula invertida como metodología para el aprendizaje de Química Orgánica-Bioquímica en Ingeniería Agronómica.*

Labrada, M. A. F.-, Heredia, D. R.-, Matos, R. P., Ulacia, I. G., & Tort, D. S. (2021). *Laboratorios invertidos: Alternativa para el aprendizaje de Química Orgánica y Biológica.*

Lec De León, M. M. (2020). Evaluación del Aprendizaje autónomo. *Revista Científica Internacional*, 3(1), 103-109.
<https://doi.org/10.46734/revcientifica.v3i1.25>

León Cueva, W. P., Montaguano Jiménez, J. E., Blacio Toro, S. E., Ortiz Moya, N. G., & León Cueva, R. V. (2023). TIC TAC TEP En Educación: Estrategias y Beneficios de su Implementación. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(5), 8917-8938.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8462

López Pérez, T. E., Manzano Pérez, R. S., Manzano Pérez, R. J., & Zumbana

Herrera, L. F. (2022). Methodological strategies to strengthen the teaching-learning process in basic education children. *Salud, Ciencia y Tecnología*, 2, 254.

<https://doi.org/10.56294/saludcyt2022254>

Narváez, N. K. (2024). *Plataforma virtual Jimdo como recurso de aprendizaje de Química Orgánica con estudiantes de sexto semestre de Pedagogía de Ciencias Experimentales Química y Biología.* UNACH.

Orrego, M., & Aimacaña, C. (2018). LA CLASE INVERTIDA COMO METODOLOGÍA ACTIVA DE APRENDIZAJE. CONGRESO EDUCACION EONTEMPORANEA.

Peralvo Arequipa, C. D. R., & Chancusi Herrera, A. A. (2021). El Método de Caso en las Estrategias Metodológicas de Enseñanza y Aprendizaje. *Revista Científica Hallazgos*21, 6(3), 369-389.

<https://doi.org/10.69890/hallazgos21.v6i3.544>

Paniagua, E. (2022). Aula invertida, TPACK y TAC: Un camino hacia el aprendizaje. *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*, 19(37), 99-114.

<https://doi.org/10.29197/cpu.v19i37.452>

Reina, A., Lhardy, C., García, H., Mora, J., Marín, A., & Reina, M. (2023). GALIO Gaming: Aprendizaje Lúdico de Química Inorgánica y Orgánica Parte 1: Desarrollo de un proyecto lúdico-didáctico en la Facultad de Química de la UNAM. *Educación Química*, 34(2), 108-138.

<https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2023.2.83704>

Rojas Yalta, E. M., Cabrera Larreategui, S. Y., Montenegro Torres, D., &

López Regalado, O. (2021). El aula invertida en el aprendizaje de los



estudiantes: Revisión sistemática. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 77, 152-168.

<https://doi.org/10.21556/edutec.2021.77.1967>

Ruiz-Barrios, E., Escudero-Nahón, A., & López, E. P. M.-. (2022). *Evaluación del aprendizaje autónomo dentro del aula invertida: Revisión sistemática* *Evaluation of autonomous learning within the flipped classroom: Systematic review*.

Ruiz, D., Caichug Rivera, D., Pila, M. N., & Laurella, S. L. (2025). Integración de TIC, Actividades Lúdicas y Estilos de Aprendizaje en la Enseñanza de la Química Orgánica: Una Revisión Bibliográfica.

Technology Rain Journal, 4(1), e62.

<https://doi.org/10.55204/trj.v4i1.e62>

Salazar, L., Arrellanos, R., Arroyo, Enrique, O., Montoya, D., & Ordóñez, A. (2021). Estrategias metodológicas innovadoras para la educación virtual. En “Estrategias metodológicas innovadoras para la educación virtual” (Primera edición digital, diciembre de 2021).

Sandobal Verón, V. C., Marín, B., & Barrios, T. H. (2021). El aula invertida como estrategia didáctica para la generación de competencias: Una revisión sistemática. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(2), 285. <https://doi.org/10.5944/ried.24.2.29027>

Tejada Auccacusi, R., Galiano Campo, C., Ccahua Valle, E. R., Rivas Follano, J., & Carbajal Borda, J. C. (2024). Estrategias metodológicas para la evaluación formativa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 52-66.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13214

- Yalta Campos, M., Fernández Moreno, B. D., Huamancayo López, F. J., & Muñoz Dávila, L. N. (2022). Estilos de aprendizaje de Kolb: Su importancia para los docentes y el proceso enseñanza-aprendizaje. *Paidagogo*, 4(1), 74-84. <https://doi.org/10.52936/p.v4i1.104>
- Vidal, M. P. H. (2020). "Aprender jugando: Aplicación de juegos interactivos para el aprendizaje de la Química en Ciencias Farmacéuticas.

