



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v10i1.3739>

Ciencias de la Educación
Artículo de Investigación

*El método de estudio de casos como alternativa pedagógica para en el aprendizaje
de Química General en estudiantes de Educación Superior*

*The case study method as a pedagogical alternative for learning General Chemistry
in Higher Education students*

*O método de estudo de caso como alternativa pedagógica para o aprendizado de
Química Geral em estudantes do Ensino Superior*

Carmen Viviana Basantes Vaca ^I

carmen.basantes@unach.edu.ec

<http://orcid.org/0000-0002-3447-3370>

Dayana Vanessa Heredia Gavin ^{II}

dayana.heredia@unach.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0007-9373-3009>

Celso Vladimir Benavides Enríquez ^{III}

cbenavides@unach.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-5093-0140>

Luis Edison Carrillo Cando ^{IV}

lcarrill@unach.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-3805-9617>

Correspondencia: carmen.basantes@unach.edu.ec

***Recibido:** 03 de enero de 2024 ***Aceptado:** 20 de enero de 2024 * **Publicado:** 08 de febrero de 2024

- I. Doctora en Química, Doctora en Ciencias Técnicas. Docente en Universidad Nacional de Chimborazo. Riobamba-Ecuador.
- II. Licenciada en Pedagogía de la Química y Biología. Universidad Nacional de Chimborazo. Riobamba-Ecuador.
- III. Master en Manejo Forestal Sostenible, Ingeniero Forestal. Docente en Universidad Nacional de Chimborazo. Riobamba-Ecuador.
- IV. Doctor en Ciencias de la Educación, mención Investigación Educativa, Magister en Biología. Docente en Universidad Nacional de Chimborazo. Riobamba-Ecuador.

El método de estudio de casos como alternativa pedagógica para en el aprendizaje de Química General en
estudiantes de Educación Superior

Resumen

El abordaje de la Química con frecuencia se considera difícil de entender para muchos estudiantes. Sin embargo, el método de estudio de casos puede ser una metodología valiosa para promover habilidades más críticas y cognitivas vinculadas a situaciones reales. En este sentido, el presente artículo determina el impacto que tiene el método de estudio de casos en el desarrollo de habilidades cognitivas y el aprendizaje de Química General. Este estudio tuvo un enfoque cuali-cuantitativo con un diseño cuasiexperimental, con un único grupo. Para la obtención de datos se aplicó un cuestionario diagnóstico, la observación cualitativa, un pretest y un posttest a 32 estudiantes de la Carrera de Pedagogía en Química y Biología. Los resultados de la prueba t-Student para muestras relacionadas evidenció cambios significativos en las habilidades cognitivas entre la medición hecha al inicio y la medición hecha al finalizar la intervención pedagógica, al aceptar la H1 por tener un p-valor < 0.05 . Asimismo, el 93.75% de los estudiantes manifestó que esta metodología conduce a una experiencia de aprendizaje más motivadora, analítica, crítica, reflexiva y participativa en las actividades propuestas y que se traduce a mejores habilidades para resolver casos, y el trabajo en equipo contribuyó para llegar a una mejor solución. Concluyendo que la implementación de la metodología articula de una mejor manera la comprensión de los conceptos químicos en situaciones reales, esto permite mejorar las capacidades conceptuales y aptitudinales en cuestiones complejas formando estudiantes más competentes y comprometidos en el aprender-aprender.

Palabras Claves: Métodos de enseñanza; estudio de casos; Química general; estudiantes universitarios.

Abstract

The approach to Chemistry is often considered difficult to understand for many students. However, the case study method can be a valuable methodology to promote more critical and cognitive skills linked to real situations. In this sense, this article determines the impact that the case study method has on the development of cognitive skills and the learning of General Chemistry. This study had a qualitative-quantitative approach with a quasi-experimental design, with a single group. To obtain data, a diagnostic questionnaire, qualitative observation, a pretest and a posttest were applied to 32 students of the Chemistry and Biology Pedagogy Career. The results of the t-Student test for related samples showed significant changes in cognitive skills between the measurement made at the

El método de estudio de casos como alternativa pedagógica para en el aprendizaje de Química General en
estudiantes de Educación Superior

beginning and the measurement made at the end of the pedagogical intervention, accepting H1 for having a p-value < 0.05 . Likewise, 93.75% of the students stated that this methodology leads to a more motivating, analytical, critical, reflective and participatory learning experience in the proposed activities and that it translates into better skills to solve cases, and teamwork contributed to come up with a better solution. Concluding that the implementation of the methodology better articulates the understanding of chemical concepts in real situations, this allows improving conceptual and aptitude capacities in complex issues, forming students who are more competent and committed to learning-learning.

Keywords: Teaching methods; study of cases; General chemistry; University students.

Resumo

A abordagem da Química é muitas vezes considerada difícil de entender para muitos estudantes. Contudo, o método de estudo de caso pode ser uma metodologia valiosa para promover competências mais críticas e cognitivas ligadas a situações reais. Neste sentido, este artigo determina o impacto que o método de estudo de caso tem no desenvolvimento de competências cognitivas e na aprendizagem de Química Geral. Este estudo teve abordagem quali-quantitativa com desenho quase-experimental, com grupo único. Para obtenção dos dados, foram aplicados questionário diagnóstico, observação qualitativa, pré-teste e pós-teste a 32 alunos da Carreira de Pedagogia de Química e Biologia. Os resultados do teste t-Student para amostras relacionadas mostraram alterações significativas nas habilidades cognitivas entre a medição feita no início e a medição feita no final da intervenção pedagógica, aceitando-se H1 por ter valor de $p < 0,05$. Da mesma forma, 93,75% dos alunos afirmaram que esta metodologia conduz a uma experiência de aprendizagem mais motivadora, analítica, crítica, reflexiva e participativa nas atividades propostas e que se traduz em melhores competências para resolver casos, e o trabalho em equipa contribuiu para chegar a uma melhor solução. Concluindo que a implementação da metodologia articula melhor a compreensão dos conceitos químicos em situações reais, isso permite melhorar as capacidades conceituais e de aptidão em questões complexas, formando alunos mais competentes e comprometidos com o aprendizado-aprendizagem.

Palavras-chave: Métodos de ensino; estudo de casos; Química Geral; estudantes universitários.

El método de estudio de casos como alternativa pedagógica para en el aprendizaje de Química General en
estudiantes de Educación Superior

Introducción

La enseñanza de la Química General ha sido siempre un desafío para educadores y estudiantes por igual. Esta disciplina, que estudia las propiedades, estructura y comportamiento de la materia, es fundamental para comprender los procesos químicos que rigen nuestro mundo, así como las diversas aplicaciones en los diferentes campos de la industria, medicina y medio ambiente (Cevallos et al., 2018).

Lamentablemente, se ha abordado a través de métodos de enseñanza convencionales, que pueden resultar monótonos, pasivos y memorísticos, los cuales resultan ser poco efectivos y desmotivadores para los estudiantes (Ñique, 2020). En el reciente enfoque educativo, se ha producido una notable transformación en los enfoques de enseñanza y aprendizaje, con el propósito de mejorar el sistema educativo y ofrecer mayores alternativas para abordar situaciones problemáticas (Sánchez-Otero et al., 2019).

En los últimos años, se ha buscado activamente implementar enfoques pedagógicos más dinámicos y efectivos que permitan mejorar las habilidades para el aprendizaje de la Química General. Entre estas alternativas, el método de estudio de casos ha ganado popularidad como una estrategia innovadora y efectiva para involucrar a los estudiantes en un proceso de aprendizaje más significativo, crítico y contextualizado. Los autores Estrada y Alfaro (2015) manifiestan que:

El método de estudio de casos es una técnica pedagógica y metodología que pone a consideración situaciones y problemas reales en el estudio de una disciplina específica, son escenarios creados donde los estudiantes dialogan acerca de situaciones cotidianas que conducen a la presentación de alternativas de solución o a finalmente resolverlos, como resultado permite tomar decisiones y generar respuestas con la finalidad de entender, interpretar y resolver aquellos conceptos descritos dentro de una unidad de análisis. (p. 199)

Este método también “permite obtener y organizar datos de interés en un estudio determinado, además de ofrecer las condiciones necesarias para desarrollar el diagnóstico de una situación” (Ramírez & Hervis, 2019, pp. 219–220).

Presenta múltiples ventajas en comparación con las metodologías tradicionales, fomenta el pensamiento crítico y analítico, y resolución de problemas (Solórzano & Caballero, 2020); a comprender los conocimientos químicos en su entorno, lo que aumenta el interés y la motivación (Pizarro et al., 2015); su enfoque colaborativo, donde se analizan, discuten e intercambian ideas, lo

El método de estudio de casos como alternativa pedagógica para en el aprendizaje de Química General en estudiantes de Educación Superior

que enriquece el proceso de aprendizaje y promueve habilidades de comunicación efectiva desarrollando destrezas, como el razonamiento lógico, toma de decisiones y la capacidad de comunicar en todos niveles (Sagó-Massó et al., 2018).

Reforzando lo anteriormente Llorens et al. (2011) concuerdan que:

El método de estudio de casos en el aprendizaje de Química General ofrece a los estudiantes una experiencia de aprendizaje más innovadora y productiva. También les permite utilizar conceptos y principios químicos frente a situaciones reales, desarrollando habilidades críticas, resolución de problemas y trabajo en equipo. (p.38)

Diversos estudios, como el de Sanabria-Totaitive y Arango-Martínez (2021) muestran que, el estudio de casos en los estudiantes promueve la apropiación de aptitudes hacia el cuidado de las aves, la enseñanza holística de las ciencias y la formulación de preguntas que motivan el análisis y la reflexión promoviendo un aprendizaje significativo, creativo, valioso, colaborativo y útil en los estudiantes. Fernández et al. (2019) expresa que, “da la posibilidad que el profesor e investigador, se desprenda o termine despojándose de las nociones y teorías preconcebidas, mejorando su práctica y aprendizaje como docente e investigador” (p.426).

Zavala et al. (2010) manifiesta que, en la actualidad, se espera que los estudiantes adquieran habilidades y actitudes que les permitan abordar problemas reales de su entorno. En este contexto, las ciencias naturales, especialmente la química cuando se enseña a través de la metodología de casos ofrece una oportunidad para que los profesores aprovechen el potencial de los alumnos y fomenten en ellos actitudes de análisis y reflexión frente a los fenómenos y situaciones cotidianas. Esto se logra a través de la construcción de conocimientos mediante la investigación y el trabajo en equipo.

Desde este panorama la redacción del presente artículo tiene por objetivo conocer la influencia del método del estudio de casos en el aprovechamiento académico y las habilidades en el aprendizaje en Química General. En el que se analizará su aplicación práctica, articulados a ejemplos concretos de casos empleados en el aula y evaluar los efectos en el desempeño académico, las habilidades desarrolladas y la percepción de los estudiantes sobre esta metodología. Todo esto con el propósito de ofrecer una visión más completa y actualizada del método de estudio de casos como una herramienta pedagógica innovadora y eficaz para la enseñanza de la Química General, se busca contribuir al enriquecimiento del debate educativo y proporcionar a docentes y educadores una

El método de estudio de casos como alternativa pedagógica para en el aprendizaje de Química General en
estudiantes de Educación Superior

alternativa que promueva un aprendizaje más activo, significativo que motive el aprender- aprender para los estudiantes.

El método de estudio de casos en al aprendizaje de química

Según Sanabria-Totaitive y Arango-Martínez (2021) hay que entender que el estudio de casos como método de enseñanza se distingue del enfoque del estudio de caso como método de investigación, ya que los resultados del segundo pueden emplearse como casos de estudio en el entorno de clases.

El método de estudio de casos tiene sus raíces en la enseñanza de derecho en la Universidad de Harvard a finales del siglo XIX. La razón detrás de la introducción del método de estudio de casos en la enseñanza legal fue promover un enfoque más práctico y orientado hacia la resolución de problemas en la formación de abogados. En lugar de depender únicamente de la memorización de reglas legales abstractas, Langdell creía que exponer a los estudiantes a situaciones legales reales les permitiría desarrollar habilidades analíticas y de razonamiento jurídico más efectivas (Lledó, 2002). Con el tiempo, el método de estudio de casos se ha extendido a muchas otras disciplinas académicas, incluyendo la educación, la medicina, los negocios y la ciencia, ya que se ha reconocido su valor en el desarrollo del pensamiento crítico y la aplicación práctica del conocimiento. Hoy en día, es una estrategia de enseñanza ampliamente utilizada en diversos campos para ayudar a los estudiantes a comprender y resolver problemas del mundo real (Salcines-Talledo et al., 2019).

El método de estudio de casos articulado al aprendizaje de química implica la utilización de situaciones o problemas del mundo real relacionados con la Química como base para la enseñanza. En lugar de simplemente presentar teoría y conceptos abstractos, los estudiantes se enfrentan a escenarios prácticos y desafiantes que requieren la aplicación de conocimientos químicos para resolver problemas o tomar decisiones.

Este enfoque fomenta el pensamiento crítico, el razonamiento lógico y la capacidad de los estudiantes para aplicar sus conocimientos químicos en situaciones reales. Los estudiantes pueden analizar casos que involucran reacciones químicas, problemas medioambientales, aplicaciones industriales, entre otros, lo que les permite comprender la relevancia y aplicabilidad de la química en su vida cotidiana (Gamboa, 2017).

El método de estudio de casos también promueve la participación activa de los estudiantes, el trabajo en equipo y la discusión, ya que deben colaborar para analizar y resolver los casos. Esto puede mejorar

El método de estudio de casos como alternativa pedagógica para en el aprendizaje de Química General en estudiantes de Educación Superior

la comprensión y retención de conceptos químicos, así como la capacidad de los estudiantes para abordar problemas complejos en el campo de la química.

El método de estudio de casos es un ambiente de enseñanza-aprendizaje vivencial sobre las oportunidades de construcción de conocimiento que puede emerger del análisis de un caso, con el fin de adquirir competencia para la implementación de la estrategia en otros espacios educativos surgiendo a la responsabilidad personal y social del docente. (Gamboa, 2017, p. 1533)

Figura 1. Contraste entre la metodología tradicional y el estudio de casos

APRENDIZAJE TRADICIONALISTA	APRENDIZAJE BASADO EN EL ESTUDIO DE CASOS
El profesor asume un rol de experto o autoridad formal.	El profesor es facilitador, tutor, guía, co-aprendiz.
Los profesores transmiten la información a sus alumnos.	Los alumnos toman la responsabilidad de aprender y crear alianzas.
Los profesores organizan en contenido en exposiciones.	Diseño del curso basado en problemas abiertos.
Los alumnos son receptores y pasivos de la información.	Los alumnos interactúan en un ambiente colaborativo.
Exposiciones basadas en la comunicación unidireccional.	Equipos para resolver problemas
Aprendizaje Individual y de competencias.	Se motiva a los alumnos, se promueve su iniciativa.

Nota. Fuente: Elaborado a partir de González et al. (2013)

El método de estudio de casos se integra al proceso de aprendizaje de varias maneras para maximizar su efectividad. Desde los criterios de los autores se presentan en algunas estrategias que se vincula al aprendizaje:

El método de estudio de casos como alternativa pedagógica para en el aprendizaje de Química General en estudiantes de Educación Superior

- *Contextualización del conocimiento:* Los casos proporcionan contextos reales que ayudan a los estudiantes a relacionar teoría y conceptos con situaciones del mundo real. Esto facilita la comprensión y retención del conocimiento al mostrar su aplicabilidad.
- *Resolución de problemas:* Los estudiantes se enfrentan a problemas específicos dentro de un caso y deben aplicar su conocimiento para resolverlos. Esta práctica desarrolla habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas.
- *Discusión y colaboración:* Los casos fomentan la discusión en el aula y el trabajo en equipo. Los estudiantes pueden debatir diferentes enfoques para resolver un caso y aprender de las perspectivas de sus compañeros.
- *Reflexión y análisis:* Después de la resolución de un caso, se pueden realizar análisis críticos para evaluar las decisiones tomadas y aprender de los resultados. Esto fomenta la autorreflexión y el mejoramiento continuo.
- *Estímulo de la curiosidad:* Los casos a menudo plantean preguntas y desafíos intrigantes, lo que puede despertar la curiosidad de los estudiantes y motivarlos a investigar y aprender más.
- *Evaluación del aprendizaje:* Los casos pueden ser utilizados para evaluar el conocimiento y las habilidades de los estudiantes. Puedes diseñar cuestionarios, presentaciones o discusiones basadas en casos como herramientas de evaluación.
- *Integración de múltiples disciplinas:* Los casos a menudo involucran múltiples áreas de conocimiento, lo que fomenta la interdisciplinariedad y la comprensión de cómo diferentes disciplinas se relacionan entre sí.

METODOLOGÍA

En consecuencia, con lo establecido por Hernández et al. (2014), el enfoque del presente estudio es mixto porque representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno de estudio.

La finalidad de este estudio es utilizar el método de estudio de casos, con el objetivo de optimizar es estudio de Química General mediante el uso de alternativas pedagógicas que logren óptimos resultados en al aprendizaje de las Ciencias Experimentales. Este análisis se llevó a cabo en dos etapas

El método de estudio de casos como alternativa pedagógica para en el aprendizaje de Química General en
estudiantes de Educación Superior

diferenciadas: En la primera etapa cualitativa, se indagó el escenario problemático relacionado al método de estudio de casos en el contexto de los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de la Química y Biología y el de la observación. En la segunda etapa cuantitativa, se desarrolló y aplicó una guía didáctica (ver Figura 2) que incluyó ejemplos prácticos relacionados con método de estudio de casos. También se administró un pretest y un postest de conocimientos en Química General con la intención de medir el rendimiento académico y la utilización de una encuesta para evaluar el grado de satisfacción de los sujetos de estudio con la metodología aplicada desde un enfoque interpretativo-descriptivo con los sujetos de estudio.

Y a lo establecido por Galindo-Domínguez (2020) el estudio es de tipo aplicativo, de nivel explicativo y con un método hipotético-deductivo, esto se debe a que la investigación pretende buscar el impacto de la aplicación de la metodología Método del caso como alternativa pedagógica para mejorar el aprendizaje de Química General.

Acorde con Chávez-Valdez et al. (2020), el estudio se enmarca en un diseño cuasiexperimental, con un único grupo, donde el investigador “mide una determinada variable al inicio de una intervención para conocer su “efectividad”, para finalmente, volver a medir esa determinada variable y comparar los resultados del inicio y los del final” (p.85) como se visualiza en la Tabla 1. Según Hernández et al. (2014), la categoría de diseño corresponde a aplicar una prueba previa al estímulo o tratamiento, seguida de una prueba posterior al estímulo.

Tabla 1. Diseño cuasiexperimental, con un único grupo, aplicado en la investigación

DISEÑO	PRETEST	INTERVENCIÓN	POSTEST
METODOLÓGICO	Evaluación diagnostica	(MdC aprendizaje Química General)	deEvaluación final
GRUPO EXPERIMENTAL			
Intervención de 6 sesiones de aplicando en método de caso	G ₁	X	G ₂

Nota. G₁, observación inicial; X, tratamiento; G₂, observación final

En este estudio se planteó responder ¿Qué influencia tiene la metodología de casos en el aprovechamiento académico y las habilidades en el aprendizaje en Química General en los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía en Química y Biología? La muestra censal estuvo conformada por 32 estudiantes del segundo ciclo de la Carrera de Pedagogía en Química y Biología

El método de estudio de casos como alternativa pedagógica para en el aprendizaje de Química General en estudiantes de Educación Superior

de la ciudad de Riobamba, incluidos por estar inscritos en el curso de Química General en el periodo 2022-2S. La muestra estuvo constituida por el total de la población, al ser esta reducida.

El método aplicado para obtener los resultados fue el heurístico porque mediante “el uso de diversos procesos empíricos; para llegar a la solución eficaz de un problema determinado” (García & Medina, 2023, p. 23). En la construcción de la intervención didáctica, con la metodología «Método del Caso» ayudó a comprender el proceso de enseñanza-aprendizaje, en la elaboración de la Guía didáctica (Figura 2), así como la secuencia didáctica (Figura 3), se tomó como base las recomendaciones propuestas por Estrada y Alfaro (2015). Siguiendo la estructura metodológica propuesta por Estrada y Alfaro (2015), se diseñó una guía didáctica (Figura 2), para la aplicación del método de casos en los contenidos didácticos de: Ud.1. Estructura de la Materia; Ud. 2. Tabla y Propiedades periódicas.

Figura 2. Estructura presentada en la guía didáctica utilizada en la aplicación del método de casos



Nota. Dar clic [■](#) que dirige a la presentación de la Guía didáctica.

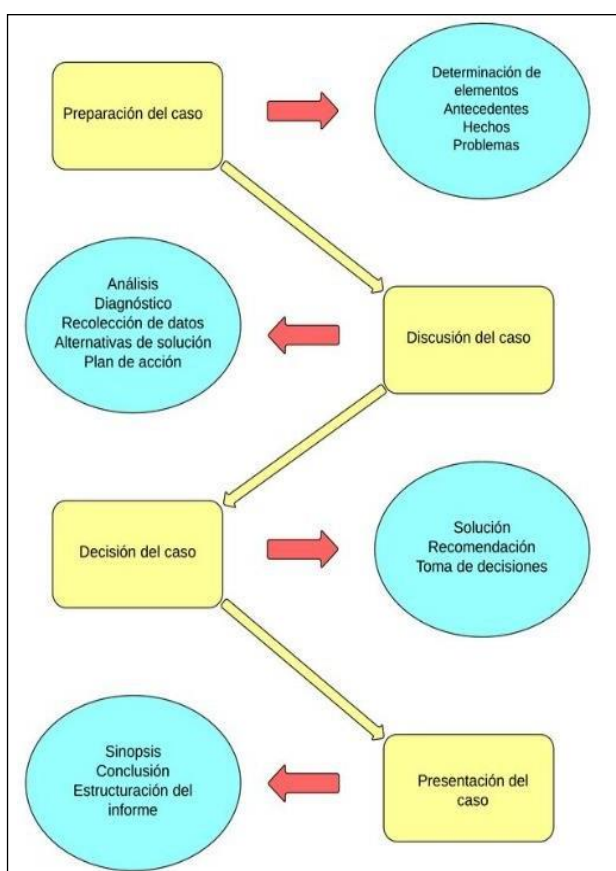
La aplicación de los instrumentos para la recolección de datos se llevó a cabo en tres fases desde el enfoque mixto:

- En la primera fase se administró una encuesta para conocer el contexto problemático que permitió analizar el escenario de aprendizaje de los sujetos de estudio además que contribuyo y dio las pautas en la elaboración de la Guía.

El método de estudio de casos como alternativa pedagógica para en el aprendizaje de Química General en estudiantes de Educación Superior

- En la segunda fase se utilizó un pretest y un postest para evaluar los conocimientos de los estudiantes frente a los dos temas abordados en la Guía Didáctica Estructura de la materia y Tabla periódica. También de observaciones para determinar las habilidades manifestadas por los estudiantes. Cada uno de los casos abordados se consideraron en seguir cuatro aspectos relevantes: a) elección; b) discusión; c) decisión y d) presentación (Figura 3).
- En la tercera fase, se empleó una encuesta para evaluar el grado de satisfacción de los estudiantes sobre la metodología aplicada.

Figura 3. Etapas esenciales del método de caso



Nota. Fuente: Propuesta por Estrada y Alfaro (2015)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos obtenidos se sometieron a un proceso de análisis estadístico, tanto descriptivo como inferencial a través del software IBM SPSS Statistics 26 y Stata 17, obteniendo los siguientes resultados. Se validó los instrumentos como la guía didáctica mediante el juicio a expertos. También el uso del coeficiente Alpha de Cronbach realizado en software SPSS procesados obteniendo los

El método de estudio de casos como alternativa pedagógica para en el aprendizaje de Química General en estudiantes de Educación Superior

siguientes resultados para el pretest y el postest ($\alpha = ,885$); la encuesta diagnostica problemática ($\alpha = ,704$); y la encuesta de satisfacción ($\alpha = ,854$), estos resultados comprueban la fiabilidad de los instrumentos.

Evaluación diagnostica problemática vinculada al método de casos

Tabla 2. Percepción problemática del método del caso presente en la asignatura de Química General.

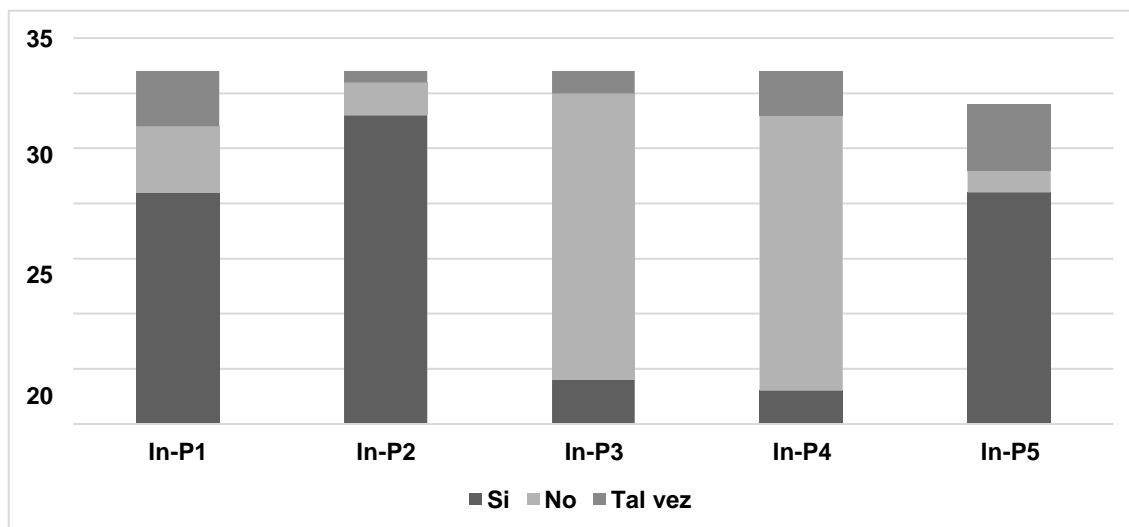
ID	PREGUNTAS/INDICADOR	ESCALA			PORCENTAJE		
		Si	No	Tal vez	Si	No	Tal vez
In-P1	Usted presenta dificultad en el aprendizaje de Química general,	21	6	5	65,63	18,75	15,63
In-P2	Considera necesario la implementación de una nueva estrategia metodológica para el aprendizaje de Química general,	28	3	1	87,50	9,38	3,13
In-P3	Usted conoce o a utilizado la estrategia metodológica MdC,	4	26	2	12,50	81,25	6,25
In-P4	Su docente ha considerado implementar la estrategia metodológica MdC en las clases de Química general,	3	25	4	9,38	78,13	12,50
In-P5	Usted considera necesario la utilización del MdC en la asignatura Química general,	24	2	6	75,0	6,25	18,75

Nota. La tabla fue elaborada a partir de los datos proporcionados por la encuesta aplicada antes de la intervención pedagógica

El método de estudio de casos como alternativa pedagógica para en el aprendizaje de Química General en estudiantes de Educación Superior

Figura 4. Conocimiento Problemática del método del caso en la asignatura de Química General.

Nota. La gráfica se abordó en base a los registros de la tabla 2



En la tabla 2 y la figura 4, se evidencian los resultados de la prueba diagnóstico realizado a los alumnos de segundo semestre de la carrera de Pedagogía en Química y Biología. Esto permitió indagar si la aplicación del método de casos es factible o no, como estrategia aprendizaje en la asignatura de Química General.

Del 100% de los encuestados, el 65,63% (21) presentan dificultades en el aprendizaje de esta asignatura; el 87,50% (28) de los estudiantes consideran necesario implementar esta metodología, ya que se convierte en una estrategia metodológica relevante y creativa que contribuye a un mejor desarrollo académico; el 81,25% (26) del alumnado desconoce la metodología o nunca haberla en su aprendizaje, lo cual se relaciona con el hecho que el 78,13% (25) mencionan que los docentes no la consideran en su planificación educativa. En contraste, el 75% (24) de los estudiantes responden positivamente, ya que permite asimilar de mejor manera el aprendizaje de Química a través de la aplicación del método de casos. Por último, se presenta una minoría equivalente al 6,25% (2) mencionan que no es necesario el uso del método de casos en dicha asignatura, lo cual se relaciona con el poco interés por la materia.

De lo mencionado, se evidencia que los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía en Química y Biología en la asignatura de Química General, que fueron esenciales para la continuidad

El método de estudio de casos como alternativa pedagógica para en el aprendizaje de Química General en estudiantes de Educación Superior

de la investigación estos factores se interpretan en que tanto docentes como estudiantes muestran dificultades para adoptar un nuevo enfoque de enseñanza diferente al tradicional o carecen de experiencia previa en su uso, lo que puede generar cierta inseguridad y dificultades en su aplicación. Además, algunos estudiantes tienen problemas para analizar y resolver casos prácticos, especialmente si no están familiarizados con el enfoque.

También, los docentes pueden presentar desafíos en diseñar una evaluación adecuada para medir el desempeño de los estudiantes, ya que esta no se basa únicamente en pruebas escritas convencionales. Encontrar casos adecuados y relevantes para la enseñanza de la Química General puede ser un reto, y algunos docentes pueden presentar dificultades para adaptar los casos existentes a sus necesidades específicas.

Análisis cuanti-cualitativo del método de estudio de casos en los estudiantes universitarios

Tomando como base el enfoque cuantitativo, se realizó el análisis de los resultados obtenidos durante la intervención pedagógica, se utilizó una prueba de 20 preguntas de selección múltiple para conocer los conocimientos previos de los estudiantes articulados al estudio de casos. A continuación, se presenta un breve ejemplo de la prueba de conocimientos.

Tabla 3. Breve ejemplo de las preguntas abordadas en la prueba de conocimientos

TABLA PERIÓDICA	ESTRUCTURA Y PROPIEDADES DE LA MATERIA
Estudio de Caso: Los Elementos Desconocidos	Estudio de Caso: Un universo diferente
<i>María es una estudiante de química en su último año de la escuela secundaria. Su profesor de química, el Sr. Rodríguez, ha asignado un proyecto de investigación sobre elementos desconocidos de la tabla periódica. María está emocionada por esta tarea y comienza su investigación.</i>	<i>Un grupo de estudiantes de química están interesados en comprender mejor las propiedades de la materia. Como parte de su proyecto de investigación, decidió realizar una serie de experimentos para explorar diferentes aspectos de la materia. A continuación, se presentan varios casos de estudio basados en sus experimentos, cada</i>

El método de estudio de casos como alternativa pedagógica para en el aprendizaje de Química General en
estudiantes de Educación Superior

Pregunta 1: María ha descubierto un elemento con el número atómico 118. ¿Cuál es el nombre y símbolo de este elemento?

- a) Ununseptio (Uus)
- b) Plutonio (Pu)
- c) Helio (He)
- d) Uranio (U)

Pregunta 2: Después de investigar, María encuentra que el elemento con número atómico 6 es esencial para la vida y forma la base de todas las moléculas orgánicas. ¿Cuál es este elemento?

- a) Carbono (C)
- b) Hidrógeno (H)
- c) Oxígeno (O)
- d) Nitrógeno (N)

Pregunta 3: María se da cuenta de que algunos elementos en la tabla periódica tienen propiedades similares y se agrupan juntos. ¿Cómo se llaman estas filas horizontales de elementos?

- a) Grupos
- b) Periodos
- c) Metales
- d) No metales

Pregunta 4: Para su proyecto, María decide investigar el elemento con número atómico 92. ¿Cuál es el nombre y símbolo de este elemento?

uno seguido de una selección múltiple para poner a prueba su conocimiento sobre las propiedades de la materia.

Caso de Estudio 1: Punto de ebullición de líquidos Ana tenía tres líquidos diferentes: agua, etanol y aceite de cocina. Calentó cada líquido y

registró su temperatura de ebullición. Los resultados fueron los siguientes:
Agua: 100°C Etanol: 78.37°C
Aceite de cocina: 204°C

Pregunta 1: ¿Qué propiedad de la materia representa la temperatura a la que un líquido hierve?

- A) Densidad
- B) Peso
- C) Solubilidad
- D) Punto de ebullición
- E) Masa

Caso de Estudio 2: Conductividad eléctrica de materiales

Elena probó la conductividad eléctrica de tres materiales diferentes: cobre, plástico y madera. Conectó un circuito eléctrico y observó si la corriente eléctrica fluía a través de cada material. **Pregunta 2:** ¿Cuál de los siguientes materiales demostrará una alta conductividad eléctrica?

- A) Cobre

El método de estudio de casos como alternativa pedagógica para en el aprendizaje de Química General en estudiantes de Educación Superior

<p>a) Uranio (U) b) Berilio (Be) c) Estroncio (Sr) d) Titanio (Ti)</p>	<p>B) Plástico C) Madera D) Ninguno de los anteriores E) Todos los anteriores</p>
<p>Pregunta 5: María se da cuenta de que algunos elementos son muy reactivos y tienden a perder electrones fácilmente. Estos elementos se encuentran en el grupo 1 de la tabla periódica. ¿Cómo se llaman estos elementos?</p> <p>a) Metales de transición b) Metales alcalinos c) Metales alcalinotérreos d) Gases nobles</p>	<p>Caso de Estudio 3: Cambios de estado de la materia María calentó una muestra de hielo, observando cómo se fundía y se convertía en agua líquida. Luego, continuó calentando el agua y la observó hervir y convertirse en vapor de agua.</p> <p>Pregunta 3: ¿Qué propiedad de la materia se demuestra en este caso de estudio al observar la transición del hielo al agua líquida y luego al vapor?</p>
<p>Pregunta 6: María aprende que algunos elementos son gases en su estado natural y son conocidos como los "gases nobles." ¿Cuáles de los siguientes elementos son gases nobles?</p> <p>a) Helio (He) b) Hierro (Fe) c) Silicio (Si) d) Cloro (Cl)</p>	<p>A) Solubilidad B) Peso C) Punto de ebullición D) Cambios de estado E) Densidad</p>

Obtenidos los datos de la prueba de conocimientos se procedió a realizar el respectivo análisis estadístico descriptivo e inferencial. Antes de empezar con en análisis estadístico de los datos obtenidos es necesario conocer del comportamiento de normalidad de los datos. Del análisis realizado en la recopilación de datos, se determinó que la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk debido a que la muestra cuenta con menos de 50 datos.

El método de estudio de casos como alternativa pedagógica para en el aprendizaje de Química General en estudiantes de Educación Superior

Tabla 4. Prueba Shapiro-Wilk obtenido del software estadístico STATA

Shapiro–Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
DIRENCIA_	32	0,97912	0,697	-0,751	0,77362
MDC					

En virtud de que el p-valor de la prueba Shapiro-Wilk es superior al nivel de significancia $\alpha = 0,05$ ($0,773 > 0,05$) proporciona evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa confirmando estadísticamente y coincidiendo visualmente con la normalidad de los datos. En virtud de lo anteriormente menciona se optó por aplicar estadísticos paramétricos y, en consecuencia, se utilizó el estadístico t-Student para una muestra relacionada.

Con los resultados obtenidos en el desempeño del aprendizaje de Química General obtenidos antes, durante y después de la prueba de conocimientos, a los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía en Química y Biología. Ante esto la prueba estadística t-Student busca determinar los siguientes supuestos:

H_0 : No hay diferencias en las habilidades cognitivas entre la medición hecha al inicio y la medición hecha al finalizar al abordar el método de estudio de casos.

H_1 : Hay diferencias en las habilidades cognitivas entre la medición hecha al inicio y la medición hecha al finalizar al abordar el método del estudio de casos.

Las siguientes tablas muestra el análisis de Prueba t-Student para una muestra relacionada obtenida en SPSS.

Tabla 5. Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	INICIO_MDC	6,4625	32	1,1650	,20596
	FINAL_MDC	7,8234	32	,88991	,15731

Nota. La tabla representa el análisis inferencial de la prueba t obtenidos en SPSS 26

El método de estudio de casos como alternativa pedagógica para en el aprendizaje de Química General en estudiantes de Educación Superior

Tabla 6. Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	INICIO_MDC	&32	,925	,000
	FINAL_MDC			

Tabla 7. Prueba t-student para muestras emparejadas

Diferencias emparejadas

Par	Media	Desviación estándar	Media de 95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
			Inferior	Superior			
INICIO-MDC	,48122	,08507	-	1,18744	-	31	,000
1 INICIO-MDC	1,36094		1,53443		15,998		

Nota. La tabla se elaboró a partir de los datos presentados por el pretest y postest durante la intervención pedagógica, como resultado del proceso realizado en SPSS 26.

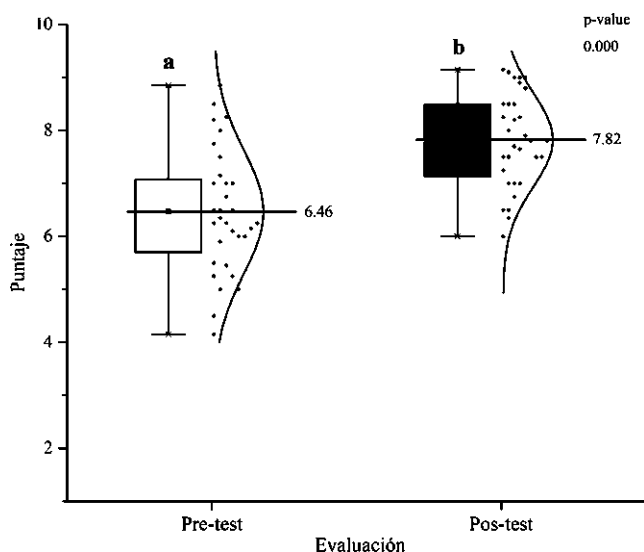
La muestra evaluada reportó diferencias estadísticamente significativas ante el método del estudio de casos, donde las puntuaciones del pretest ($M = 6,46$; $DE = 1,17$) fueron menores que las puntuaciones del postest ($M = 7,82$; $DE = 0,89$) $t(31) = -15,998$, $p < .001$, $d = ,481$. Dado que el p-valor es inferior al nivel de significancia habitual $\alpha = 0,05$, se acepta la hipótesis alternativa, lo que confirma hay diferencias en las habilidades cognitivas entre la medición hecha al inicio y la medición hecha al finalizar al abordar el método de estudio de casos.

Los resultados obtenidos en la intervención propuesta demuestran que el método de estudio de casos tiene un impacto significativo en las habilidades cognitivas y en un mejor desempeño académico en el aprendizaje de la Química General. Estos resultados se relacionan con el estudio de Cevallos et al. (2018), donde los estudiantes aprenden, mejor y de forma más duradera al emplear casos prácticos,

El método de estudio de casos como alternativa pedagógica para en el aprendizaje de Química General en estudiantes de Educación Superior

la cual tiene una incidencia directa en el desempeño académico de los alumnos; “despierta el interés, ya que fomenta actitudes de empatía y desarrolla diversas habilidades cognitivas y actitudinales en el aprendizaje de la Química” (Álvarez-Rivero, 2021, p.100).

Figura 5. Distribución de las puntuaciones con relación al desempeño académico



Nota. Elaboración a partir de los datos proporcionados por el pretest y postest

En la figura 5 se visualiza el rendimiento académico con respecto a la metodología aplicada donde se observa que los resultados del pretest fueron menores que las puntuaciones postest evidencia que hubo un incremento significativo en el desempeño académico de los estudiantes de la Carrera de Pedagogía en Química y Biología, los puntos representan la dispersión de los datos obtenidos y barras de error indican el error estándar asumido.

Estos resultados se relacionan con el estudio de Orrego et al. (2019), quienes indican que “el uso de nuevos enfoques metodológicos, están vinculados a un mejor desempeño del estudiante y se articula aumentar el interés por aprender una asignatura y una mejor motivación por aprender una ciencia o la dificultad que presenta su aprendizaje” (p. 11).

Desde un enfoque cualitativo en lo respecta a las habilidades cognitivas se observó en los estudiantes mejor participación en el aula, al desarrollo de habilidades como resolución de problemas ayudando a los estudiantes a desarrollar y dar respuestas más críticas, analíticas y reflexivas frente a la resolución del caso. Lo que refleja que el método de estudio de casos incide a una participación más

El método de estudio de casos como alternativa pedagógica para en el aprendizaje de Química General en estudiantes de Educación Superior

activa, crítica, sistémica, colaborativa y cooperativa, independientemente de la complejidad de los temas abordados en clase.

Esto se relaciona a lo planteado por Herrera (2017), quien manifiesta que la metodología de casos ayuda a generar y fomentar el trabajo en equipo o de forma autónoma, lo que permite alcanzar un aprendizaje significativo al facilitar la conexión entre la información nueva y la previamente adquirida, lo que resulta en un ajuste, reconstrucción y, en última instancia, en un aprendizaje duradero.

Y se respalda en el estudio realizado por Cevallos et al. (2018), quienes manifiestan que, durante estas experiencias, los estudiantes adquieren aprendizajes profundos en los niveles de pensamiento, desarrollando competencias críticas, analíticas, participativas y creativas. Por lo tanto, se destaca la importancia de aplicar la metodología método del caso como estrategia metodológica por parte de los docentes.

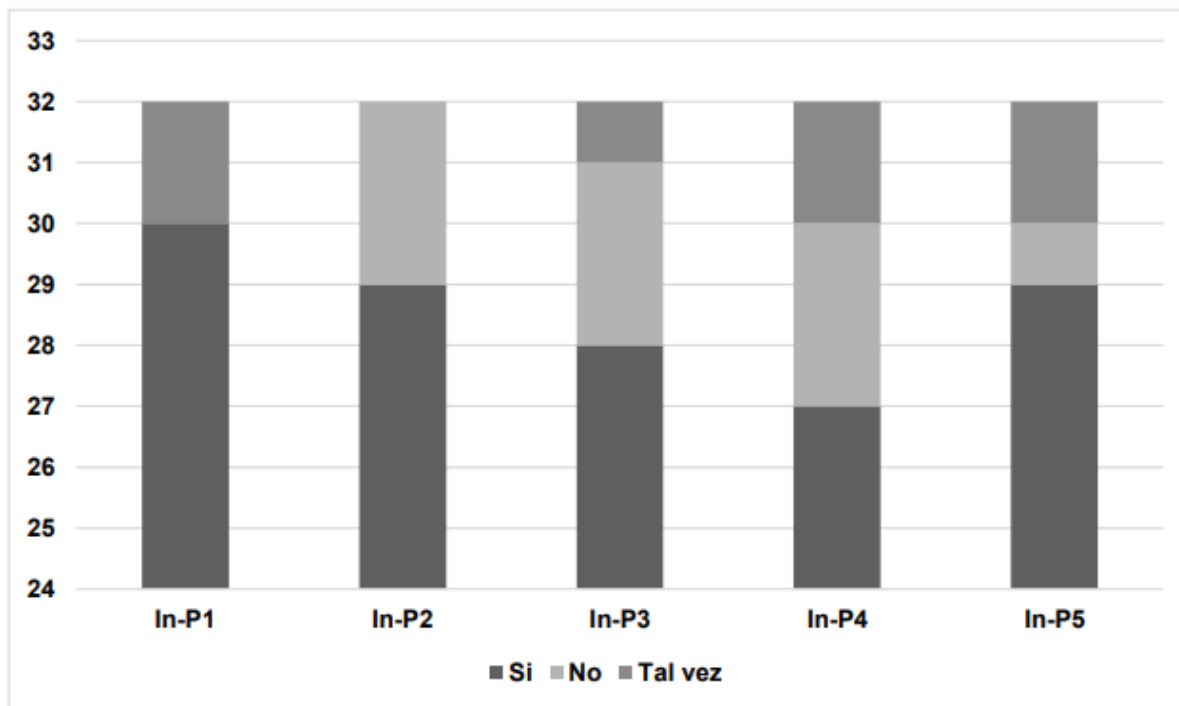
Evaluación de satisfacción y aceptación de la metodología Método del Caso

Tabla 5. Percepción de los estudiantes sobre la satisfacción de la metodología Método del Caso en el desarrollo de la asignatura de Química General

ID	PREGUNTAS/INDICADOR	ESCALA		PORCENTAJE		
		SI	Tal vez	SI	No	Tal vez
In- P1	El MdC le ha parecido factible para un mejor aprendizaje de Química general.	30	0	93,75	0,00	6,25
In- P2	La utilización del MdC ha influido de manera significativa en su rendimiento académico.	29	0	90,63	9,38	0,00
In- P3	La utilización de la estrategia metodológica MdC incentivo su interés y análisis experimental.	28	1	87,50	9,38	3,13
In- P4	Su docente ha considerado a la estrategia metodológica MdC para impartir sus clases de Química general.	27	2	84,38	9,38	6,25
In- P5	La utilización del MdC le ha sido beneficioso como estrategia de apoyo para el aprendizaje de Química general.	29	2	90,63	3,13	6,25

El método de estudio de casos como alternativa pedagógica para en el aprendizaje de Química General en estudiantes de Educación Superior

Figura 6. Percepción de la metodología método del caso en la asignatura de Química General.



Nota. La gráfica se abordó en base a los registros de la tabla 4

La Tabla 5 y Figura 6 se observa los resultados de la encuesta de satisfacción, la cual se administró a los estudiantes de segundo semestre de la carrera de pedagogía en Química y Biología. La encuesta se desarrolló basándonos en indicadores conceptuales con tres categorías, y los resultados son los siguientes:

El porcentaje obtenido en la categoría In-P1 fue del 93,75 % (30), lo cual indica que el método de estudio de casos es factible para mejorar el aprendizaje de la Química en los estudiantes. Por otro lado, en la categoría In-P2 se alcanzó un 90,63% (30), lo que demuestra que la estrategia metodológica influye de manera significativa en el rendimiento académico. Este resultado concuerda con estudios realizados por Pizarro et al. (2015), donde se encontró que la implementación del método del estudio de casos es una “estrategia fructífera en el desarrollo de discusiones, toma de decisiones y comunicación efectiva, con un 75% de aceptación por parte de los estudiantes” (p. 53).

El In-P3 arrojó un valor de 87,5% (28), lo que indica que es una estrategia metodológica que fomenta el interés y el análisis en situaciones problemáticas en Química General. Esto convierte al estudiante en un agente activo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos resultados se asemejan a los

El método de estudio de casos como alternativa pedagógica para en el aprendizaje de Química General en
estudiantes de Educación Superior

hallazgos de Jiménez et al. (2020), donde se encontró que el alumnado aprende a través de experiencias y situaciones de la vida real como resultado de las metodologías aplicadas por los docentes universitarios.

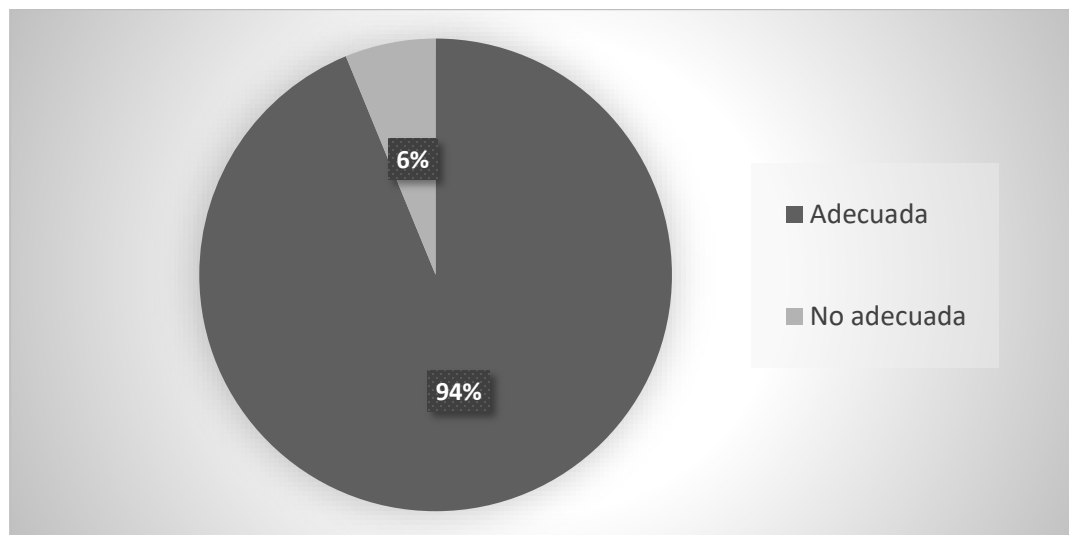
El In-P4 mostró un 84,38% (27), lo que indica que el docente considera la estrategia metodológica para impartir las clases de Química. En concordancia con el autor Pizarro et al. (2015), manifiesta que el uso de la metodología Método del Caso motiva tanto a docentes como estudiantes, ya que les permite conocer e interpretar los temas planteados, así como mantener una estrecha relación dialógica entre los grupos de trabajo.

El In-P5 obtuvo un 90,63% (29), que manifiesta que el uso del método del estudio de casos como estrategia de aprendizaje en Química General fue beneficioso. Estas afirmaciones demuestran que la mayoría de los estudiantes tienen interés acerca de la metodología aplicada. Desde nuestro crítica, el método de casos obliga al estudiante a conectar el nuevo conocimiento con el que ya posee, despertando la creatividad e imaginación, lo cual lo vuelve más analítico y crítico con las ideas que se presentan.

En la Figura 7, se observa que, el 93,75% manifiesta que el uso del método de casos es adecuado en aprendizaje de Química General. Lo más provechoso de esta experiencia es que tanto docentes como estudiantes se aludieron a ambiente de trabajo más eficaz, como producto de la buena comunicación entre los participantes “fomentando el trabajo colaborativo para abordar temas complejos, ya que proporciona tiempo para profundizar y analizar las temáticas propuestas” (Fuentes et al, 2019, p.36). Por tal razón, el método de casos depende de una participación y un ambiente colaborativo participativo, respetando y valorando siempre las opiniones de los sujetos esto es sustancial ya que está inmerso en toda la dimensión del método, lo garantiza un trabajo óptimo y eficaz en cada sesión de aprendizaje.

El método de estudio de casos como alternativa pedagógica para en el aprendizaje de Química General en estudiantes de Educación Superior

Figura 7. Percepción de los estudiantes sobre el desarrollo del método de casos en la asignatura de Química General



Nota. Elaboración propia a partir de los datos proporcionados por la encuesta de percepción

CONCLUSIONES

- La aplicación de metodologías innovadoras eleva el nivel de debate y diálogo académico con relación a la asignatura de la Química General. De igual manera, el estudio de casos con la resolución de problemas permite desarrollar el trabajo colaborativo con equipos pequeños durante las sesiones de trabajo en clase, asumiendo responsabilidades compartidas y adquiriendo nuevas experiencias.
- Las bases propuestas por Estrada y Alfaro (2015); elección, discusión, decisión y presentación reflejan buenos resultados tras la aplicación del método de casos. Esto despierta la pasión por el conocimiento, impulsa la creatividad y transforma la forma en que los estudiantes aprenden. Al empoderarlos con la responsabilidad de abordar problemas reales y tomar decisiones, se desarrollan habilidades cognitivas y un aprendizaje permanente capaces de enfrentar los desafíos del mundo con audacia y perspicacia.
- Los resultados obtenidos indican que el 93,75% de los estudiantes se sienten motivados a mejorar significativamente el aprendizaje de Química General. Además, fomenta la comprensión de los conceptos químicos en situaciones prácticas. De esta manera, se retroalimentan y evalúan la información, adquiriendo habilidades críticas y una mayor

El método de estudio de casos como alternativa pedagógica para en el aprendizaje de Química General en
estudiantes de Educación Superior

capacidad para abordar cuestiones complejas. Esto facilita la conexión entre la teoría y la práctica, formando estudiantes competentes y comprometidos.

Además, el impacto de la aplicación del método de casos mejoró significativamente el aprendizaje de los contenidos vistos en el curso de Química General, como el estudio de la materia y sus propiedades, la tabla periódica y sus propiedades, entre otros. Esto se corrobora a través de la Prueba T – Student para muestras relacionadas al presentar un p valor menor al de significancia de 0,05 rechazando la H_0 y aceptando la hipótesis H_1 , lo que indica cambios en las habilidades cognitivas entre la medición hecha al inicio y la medición hecha al finalizar y desde la observación se traduce a una experiencia mucho más motivadora, analítica, crítica, reflexiva y participativa por parte de los estudiantes y sobre todo fomenta a la resolución y solución de casos en esta asignatura de manera mucho más analítica.

Referencias

- Álvarez-Rivero, D. (2021). Aprendizaje basado en equipos en química general: bases teóricas e investigación. *Aula de Encuentro*, 23(1), 95–122. <https://doi.org/10.17561/ae.v23n1.6022>
- Cevallos, H. A., Marín, A. L., & Toledo, N. (2018). Aprendizaje de la química: Aplicación de casos de la ciencia en la educación superior. *Atenas*, 4(44), 109–126.
<http://atenas.umcc.cu/index.php/atenas/article/view/112>
- Chávez-Valdez, M. S., Esparza Del Villar, A., & Moreno, L. (2020). Diseños preexperimentales y cuasiexperimentales aplicados a las ciencias sociales y la educación. *Enseñanza e Investigación En Psicología*, 2(2), 167–178.
- Estrada, A., & Alfaro, K. L. (2015). El método de casos como alternativa pedagógica para la enseñanza de la bibliotecología y las ciencias de la información. *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información*, 29(65), 195–211.
<https://doi.org/10.1016/j.ibbai.2016.02.020>
- Fernández, B., Cortés, D. F., & Palacio, E. V. (2019). El estudio de caso como alternativa metodológica en la investigación en educación física, deporte y actividad física. *Conceptualización y aplicación. Retos: Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte y Recreación*, 35, 428–433.
- Fuentes, M. Á., Arias, J. F., & Gil, M. A. (2019). Estado del proceso enseñanza- aprendizaje mediado por los simuladores “cloudlabs” en los colegios de Pereira [Tesis de Pregrado, Universidad Tecnológica de Pereira]. <https://repositorio.utp.edu.co/handle/11059/11282>
- Galindo-Domínguez, H. (2020). Estadística para no estadísticos: una guía básica sobre la metodología cuantitativa de trabajos académicos. Editorial Científica 3Ciencias.
<https://doi.org/10.17993/EcoOrgyCso.2020.59>
- Gamboa, M. C. (2017). Estudio de caso como estrategia didáctica para el proceso enseñanza- aprendizaje: retos y oportunidades. *Revista Bio-Grafía Escritos Sobre La Biología y Su Enseñanza*, 10(19), 1533. <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.extra2017-7334>
- García, O. M., & Medina, C. J. (2023). Eficacia del método heurístico en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de educación básica regular. *Hacedor - AIAPÆC*, 7(1), 73–83. <https://doi.org/10.26495/rch.v7i1.2422>

El método de estudio de casos como alternativa pedagógica para en el aprendizaje de Química General en
estudiantes de Educación Superior

- González, W. O. L. (2013). El estudio de casos: una vertiente para la investigación educativa. *Educere*, 17(56), 139-144. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35630150004.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. McGrall Hill.
- Herrera, M. L. (2017). El estudio de casos como estrategia didáctica para el aprendizaje de la Química Analítica I en los estudiantes de quinto semestre de la carrera de Biología, Química y Laboratorio, periodo marzo - mayo 2017 [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/3968>
- Jiménez, D., González, J. J., & Tornel, M. (2020). Metodologías activas en la universidad y su relación con los enfoques de enseñanza. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación Del Profesorado*, 24(1), 76–94. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v24i1.8173>
- Lledó, J. A. P. (2002). La enseñanza del derecho en Estados Unidos. *Revista Jurídica Piélagus*, 1, 41-55. <https://doi.org/10.25054/16576799.532>
- Llorens, J. A., Llorens de Jaime, J., & Sanz, I. (2011). La caracterización del ambiente de aprendizaje en un laboratorio de química general. mediante métodos de investigación social. *Enseñanza de Las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 30(1), 5–21. <https://doi.org/10.5565/rev/ec/v30n1.422>
- Ñique, C. (2020). Una nueva forma de aprender bioquímica: metodología del caso. *Educación Médica*, 21(1), 40–44. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.09.006>
- Orrego, M., Castillo, H., Maliza, M. M., Cangas, X., & Iglesias, J. X. (2019). Problemas actuales en la enseñanza de la Química a alumnos de bachillerato. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 5(1), 1–18.
- Pizarro, C., Maltés, O., Díaz, M., Vargas, M., & Peralta, M. A. (2015). Método de casos. Una metodología activa para adquirir aprendizajes significativos en Química. *Avances en Ciencias e Ingeniería*, 6(3), 53–60. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=323642274005>
- Ramírez, E. R. S., & Hervis, E. E. (2019). El método estudio de caso y su significado en la investigación educativa. *Procesos Formativos En La Investigación Educativa: Diálogos, Reflexiones, Convergencias y Divergencias*, 203–222.

El método de estudio de casos como alternativa pedagógica para en el aprendizaje de Química General en
estudiantes de Educación Superior

- Sánchez-Otero, M., García-Guilianny, J., Steffens-Sanabria, E., & Palma, H. H. (2019). Estrategias Pedagógicas en Procesos de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Superior incluyendo Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. *Información tecnológica*, 30(3), 277-286. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000300277>
- Sagó-Massó, D., Cabrera-Hechavarría, A., & Pérez-Álvarez, F. (2018). Acciones metodológicas para mejorar la evaluación del aprendizaje en la disciplina Química General. *Edusol*, 19(66), 58–68. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6843945.pdf>
- Salcines-Talledo, I., Cifrián, E., González-Fernández, N., & Viguri, J. R. (2019). Estudio de caso sobre las percepciones de los estudiantes respecto al modelo Flipped Classroom en asignaturas de ingeniería. Diseño e implementación de un cuestionario. *Revista Complutense de Educación*, 31(1), 25–34. <https://doi.org/10.5209/rced.61739>
- Sanabria-Totaitive, I. A., & Arango-Martínez, A. V. (2021). El método de estudio de casos en la enseñanza de las ciencias naturales. *Praxis & Saber*, 12(31), e11426. <https://doi.org/10.19053/22160159.v12.n31.2021.11426>
- Solórzano, C. H., & Caballero, H. H. (2020). Innovación metodológica para elevar el nivel de aprendizaje de la Química. *Revista Cognosis*, 5(3), 11. <https://doi.org/10.33936/cognosis.v5i2.1499>
- Zavala, G., Andrade, A. L., & Gómez, A. R. (2010). El método de estudio de casos como una estrategia de aprendizaje activo en un curso de química en la escuela secundaria. In C. R. Rodríguez (Ed.), *Innovación educativa para el desarrollo humano*, 117. <https://www.researchgate.net/profile/Genaro-Zavala/publication/264783180>.