

Técnicas pedagógicas del siglo XIX: El Método del Caso como alternativa didáctica para el aprendizaje de Química General

Pedagogical techniques of the 19th century: The Case Method as a didactic alternative for learning general chemistry

Dayana Vanessa Heredia Gavin¹  Carmen Viviana Basantes Vaca¹ 
Celso Vladimir Benavides Enríquez¹  Paulina Fernanda Parra Álvarez¹ 

¹ Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

Autor Corresponsal: dayana.heredia@unach.edu.ec

RESUMEN

El método de los casos conecta los conceptos teóricos con situaciones prácticas, despertando en el estudiante el pensamiento activo, crítico, analítico y reflexivo. El objetivo de esta investigación es aplicar el método de los casos como alternativa pedagógica en el aprendizaje de Química General. El estudio presenta un enfoque mixto con un diseño cuasiexperimental, con un único grupo conformada por 32 estudiantes de la Carrera de Pedagogía en Química y Biología (2022-2S), se utilizó un pretest y posttest, así como una encuesta de percepción de la metodología aplicada. Los datos se procesaron mediante el estadígrafo t-Student rechazando la H_0 al tener un p-valor ($0.01 < 0.05$) lo cual menciona que la metodología aplicada mejora el aprendizaje de Química General. Además, el 93.75% de los estudiantes indicó que facilita el aprendizaje de Química General, generando una experiencia más motivadora, analítica, crítica, reflexiva y participativa en las actividades propuestas. Concluyendo que la implementación del método de casos fomenta la comprensión de los conceptos químicos en situaciones prácticas, permitiendo adquirir habilidades críticas y una mayor capacidad para abordar cuestiones complejas que facilitan la conexión entre la teoría y la práctica, formando así estudiantes competentes y comprometidos preparándolos mejor para enfrentar desafíos científicos y profesionales en el futuro.

Palabras clave: Métodos de enseñanza, método de caso, química general, estudiantes universitarios

ABSTRACT

The case method connects theoretical concepts with practical situations, awakening in the student active, critical, analytical, and reflective thinking. The objective of this research is to apply the case method as a pedagogical alternative in the learning of General Chemistry. The study presents a mixed approach with a quasi-experimental design, with a single group formed by 32 students of the Pedagogy in Chemistry and Biology (2022-2S), a pretest and posttest were used, as well as a survey of perception of the applied methodology. The data were processed by means of the t-Student statistic rejecting the H_0 by having a p-value ($0.01 < 0.05$) which mentions that the applied methodology improves the learning of General Chemistry. In addition, 93.75% of the students indicated that it facilitates the learning of General Chemistry, generating a more motivating, analytical, critical, reflective, and participatory experience in the proposed activities. Concluding that the implementation of the case method fosters the understanding of chemical concepts in practical situations, allowing the acquisition of critical skills and a greater ability to address complex issues that facilitate the connection between theory and practice, thus forming competent and committed students, preparing them better to face scientific and professional challenges in the future.

Key words: Teaching methods, case method, general chemistry, undergraduate students

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 nuevo enfoque pedagógico, los “métodos de enseñanza y aprendizaje han cambiado significativamente con el fin de mejorar el sistema educativo y ampliar las soluciones frente a situaciones problemáticas”. (Sáez, 2018, p.36)

En los últimos años, se ha buscado activamente implementar enfoques pedagógicos más dinámicos y efectivos que permitan mejorar el aprendizaje de la Química General. Entre estas alternativas, el «Método 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.

El método del Caso 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.(Estrada & Alfaro, 2015, p. 199)

“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. 219-120).

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 interés y motivación (Pizarro et al., 2015); a su enfoque colaborativo, donde se analizan, discuten e intercambian ideas, lo 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 mencionado:

La aplicación del método 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. (Llorens et al., 2011, p.38)

Estudios como Sanabria-Totaitive y Arango-Martínez (2021) muestra que el estudio de casos en los estudiantes

promueve la apropiación de aptitudes hacia el cuidado de las aves, la enseñan-

za 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. (pp.1-13)

Fernández et al. (2019) “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).

El uso del método de casos se presenta como alternativa metodológica para el aprendizaje de la Química General, donde se analizará su aplicación práctica, se destacarán ejemplos concretos de casos empleados en el aula y se evaluarán los efectos en el desempeño académico y la percepción de los estudiantes sobre esta metodología.

Con el propósito de ofrecer una visión más completa y actualizada del método del Caso 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 alternativa que promueva un aprendizaje más activo, significativo y motivador para los estudiantes.

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. (p.534)

partiendo de una base cualitativa, teniendo un enfoque interpretativo con los sujetos de estudio, y como segundo lugar, con un enfoque cuantitativo por medio de la tabulación de datos y Galindo-Domínguez (2020) 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 de casos 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 muestra 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 METODOLÓGICO	PRETEST Evaluación diagnostica	INTERVENCIÓN (MdC aprendizaje de Química General)	POSTEST Evaluación 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

La población estuvo conformada por 32 estudiantes del segundo ciclo de la Carrera de Pedagogía en Química y Biología de la ciudad de Riobamba, 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).

Esta investigación asume la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel, la cual permite enriquecer el aprendizaje experimental por medio de casos cotidianos aplicados en la enseñanza y por consecuencia desarrollando así procesos más eficientes donde “el conocimiento previo no se presenta como una variable aislada si no influye en el aprendizaje de nuevos contenidos porque funciona como anclaje cognitivo que ayuda a dar significado a los conocimientos”(Matienzo, 2020, p. 23).

En la construcción de la intervención didáctica, con la metodología «método de casos» ayudó a comprender el proceso de enseñanza-aprendizaje, en la elaboración del material didáctico (Figura 2), así como la secuencia didáctica (Figura 1), se tomó como base las recomendaciones propuestas por Estrada y Alfaro (2015).

La aplicación de los instrumentos para la recolección de datos se llevó a cabo en 3 fases:

- En la primera fase se utilizó un pretest y un posttest para evaluar los efectos en el desempeño académico, realizadas durante la aplicación del método de casos.
- En la segunda fase se aplicó una encuesta de 10 **ítems** valorada en una escala de muy importante, poco importante y nada importante, con la finalidad de indagar el grado de aceptación de la propuesta metodológica.
- En la tercera fase, se empleó una encuesta para evaluar el grado de satisfacción de los estudiantes sobre la metodología aplicada (Tabla 2). Para el diseño del instrumento se consideraron cuatro aspectos relevantes: a) elección; b) discusión; c) decisión y d) presentación (Figura 1), información que se concretó en un cuestionario de cinco preguntas con indicadores cognitivos y actitudinales (Tabla 2).

En cada fase se contó con el consentimiento y autorización de los estudiantes, de manera que la información obtenida contribuya al desarrollo de esta investigación

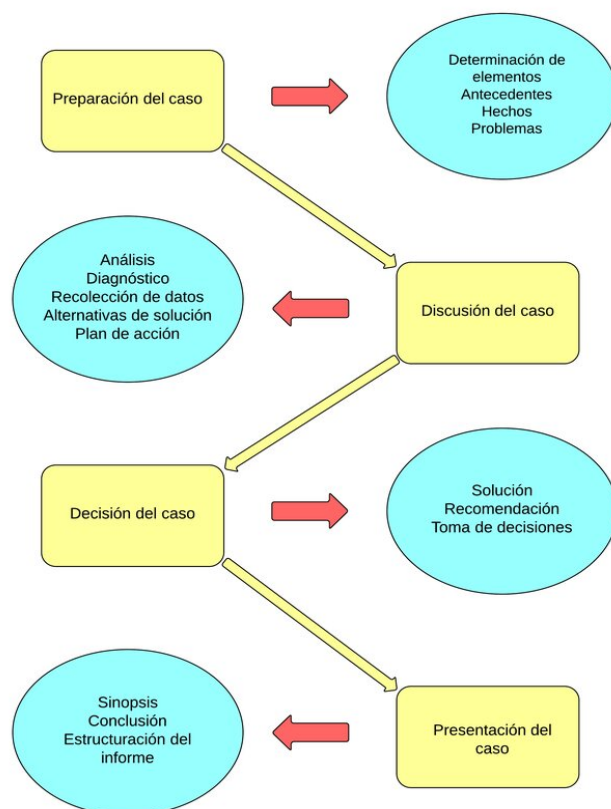


Figura 1. Etapas esenciales del método de caso propuesta por Estrada y Alfaro (2015)

Tabla 2.

Instrumento aplicado en el Método de Caso

ID	Preguntas	Respuestas		
		Si	No	Tal vez
Evaluación Diagnóstica Problemática (E.D.P)				
In-P1	Usted presenta dificultad en el aprendizaje de química general.			
In-P2	Considera necesario la implementación de una nueva estrategia metodológica para el aprendizaje de química general.			
In-P3	Usted conoce o a utilizado la estrategia metodológica MdC.			
In-P4	Su docente ha considerado implementar la estrategia metodológica MdC en las clases de química general.			
In-P5	Usted considera necesario la utilización del MdC en la asignatura química general.			
Evaluación de Satisfacción (E.S.)				
In-P1	El MdC le ha parecido factible para un mejor aprendizaje de química general.			
In-P2	La utilización del MdC ha influido de manera significativa en su rendimiento académico.			
In-P3	La utilización de la estrategia metodológica MdC incentivo su interés y análisis experimental.			
In-P4	Su docente ha considerado a la estrategia metodológica MdC para impartir sus clases de química general.			
In-P5	La utilización del MdC le ha sido beneficioso como estrategia de apoyo para el aprendizaje de química general.			

Elaboración: Autores (2023).

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



Enlace de la presentación: <https://vermilion-hyacinth-c4hphc.mystrikingly.com/>

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos obtenidos se sometieron a un proceso de análisis estadístico descriptivo como inferencial a través del software IBM SPSS Statistics V.26, obteniendo los siguientes resultados para la preprueba y posprueba ($\alpha = ,885$); encuesta de aceptación ($\alpha = ,704$); encuesta de satisfacción ($\alpha = ,854$)

Evaluación diagnóstica problemática vinculada al método de casos

Tabla 3.

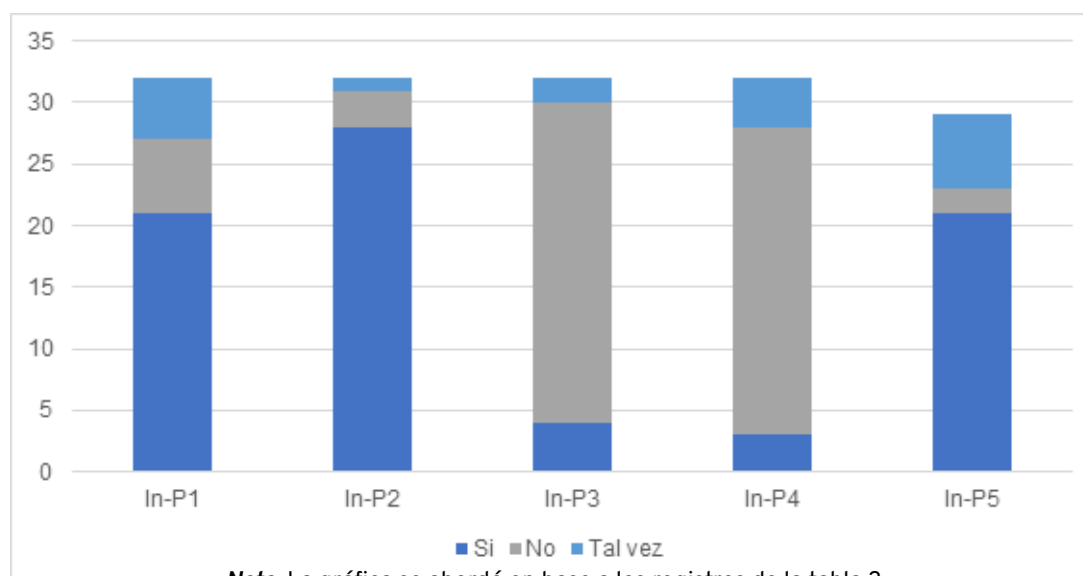
Percepción problemática del método del caso presente en la asignatura de Química General.

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

Figura 3.

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



La tabla 3 y la figura 3, se evidencia los resultados de la prueba diagnóstica realizado a los alumnos de segundo semestre de la carrera de Pedagogía en Química y Biología. Este 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. Además, 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. Por otro lado, 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 la realidad problemática que presentan los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía en Química y Biología en la asignatura de Química General. 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.

Estos resultados se relacionan con el estudio de Orrego et al. (2019), quienes indican que “el

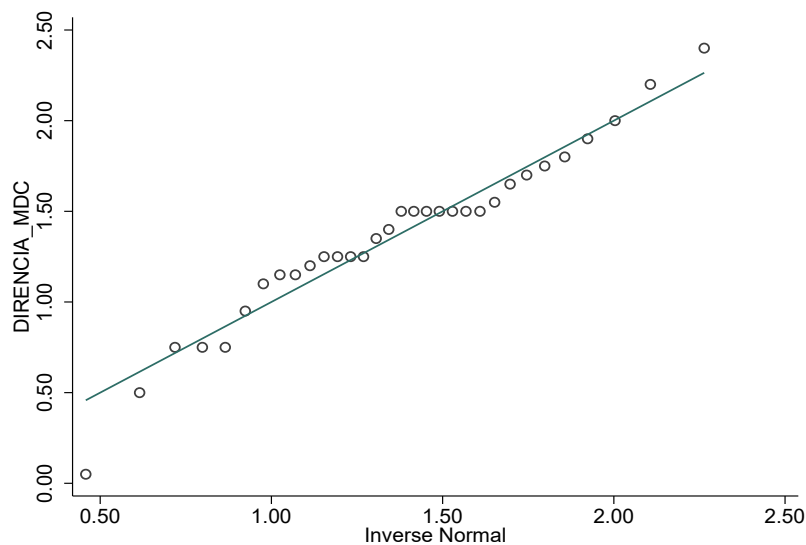
uso de nuevos enfoques metodológicos, críticos y participativos desvincula en el estudiante el desinterés por aprender una asignatura y disminuya la motivación por aprender una ciencia o la dificultad que presenta su aprendizaje”. (p. 11)

Aplicación del Método de Casos a los estudiantes universitarios

Antes de empezar con en análisis estadístico de los datos obtenidos de la aplicación del método de casos para el aprendizaje de Química General 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.

Figura 4. Gráfico cuantil-cuantil plot de los datos de obtenidos en la investigación



En la figura 4 se observa que los datos se alinean perfectamente en la banda de confianza por lo que existe evidencia suficiente para afirmar que los datos se comportan normalmente.

Figura 5. Prueba Shapiro-Wilk obtenido del software estadístico STATA

Shapiro-Wilk W test for normal data					
Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
DIRENCIA_MDC	32	0.97912	0.697	-0.751	0.77362

El p-valor de la prueba Shapiro-Wilk es superior al nivel de significancia $\alpha = 0.05$ ($0.773 > 0.05$) lo que 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.

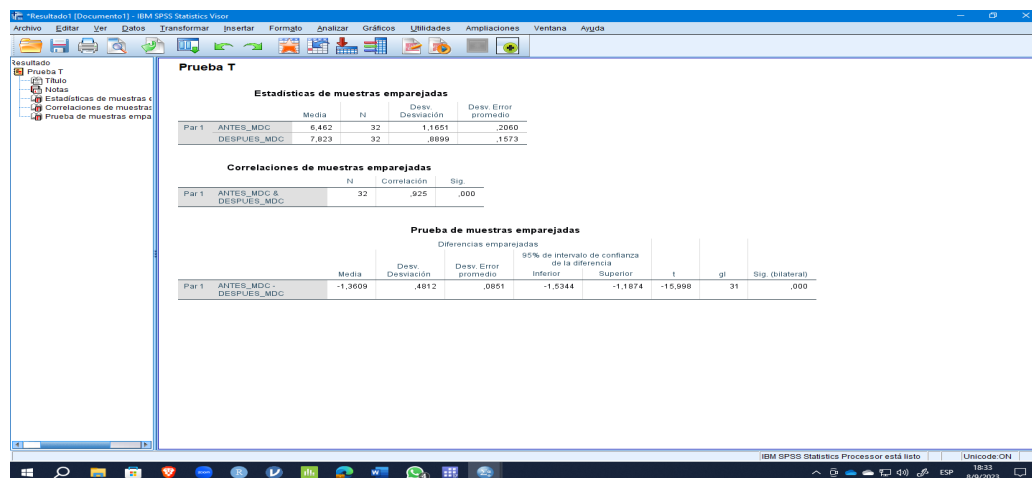
Con los resultados obtenidos en el desempeño del aprendizaje de Química General obtenidos antes, durante y después de la aplicación de las actividades realizada mediante la metodología método de casos, a los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía en Química y Biología.

Ante esto la prueba estadística t-Student busca determinar los siguientes supuestos:

H_0 : La aplicación de del método de casos no mejora el aprendizaje de Química General.

H_1 : La aplicación de del método de casos mejora el aprendizaje de Química General.

Figura 6. Prueba del estadístico t-Student para una muestra relacionada obtenida en SPSS



Nota. Elaboración a partir de los datos proporcionados por el pretest y postest durante la intervención pedagógica

La muestra evaluada reportó diferencias estadísticamente significativas ante la aplicación de la metodología método de casos, donde las puntuaciones pretest de la aplicación de la metodología MdC ($M = 6.46$; $DE = 1.17$) fueron menores que las puntuaciones postest de la aplicación de la metodología MdC ($M = 7.82$; $DE = 0.89$) $t_{(31)} = -15,998$, $p < .001$, $d = 0.93$. Dado que el p-valor es inferior al nivel de significancia habitual $\alpha = 0.05$, se acepta la hipótesis alternativa, lo que confirma que la aplicación del método de casos mejora el aprendizaje de Química General.

Los resultados obtenidos en la intervención propuesta demuestran que el método de casos tiene un impacto significativo en el aprendizaje de la Química General, ya que promueve de manera efectiva el aprendizaje práctico, ayudando a los estudiantes a desarrollar ideas más críticas y reflexivas frente a situaciones reales.

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, la cual tiene una incidencia directa en el rendimiento 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).

Análisis del rendimiento académico de la aplicación del Método de casos en estudiantes universitarios

Con respecto al desempeño académico, los estudiantes mostraron un cambio significativo en el aprendizaje de Química General y una mayor motivación hacia el aprendizaje de esta asignatura. En la figura 4 se evidencia la media de calificación antes y después de la metodología aplicada. Esto refleja en los estudiantes una participación más 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

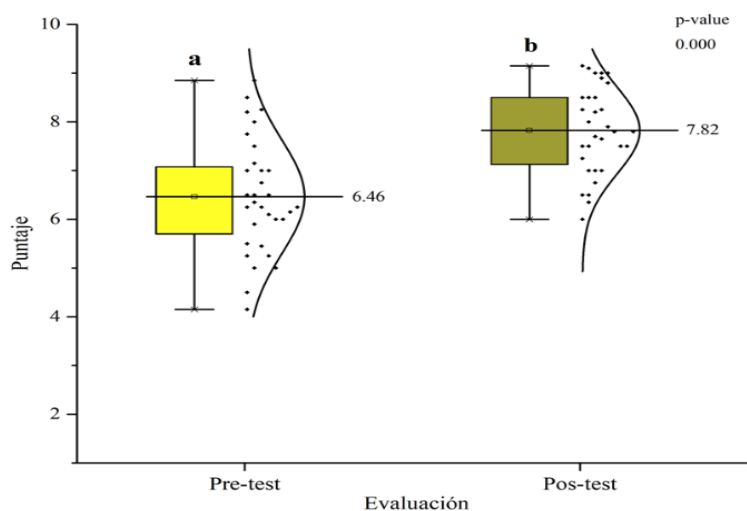
generar y fomentar el trabajo en equipo o de forma autónoma, lo que permite

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. (p. 31)

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 del método de casos como estrategia metodológica a ser aplicada por parte de los docentes.

Figura 7.

Distribución de las puntuaciones con relación al desempeño académico



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

Evaluación de satisfacción y aceptación del Método de Caso

Tabla 4.

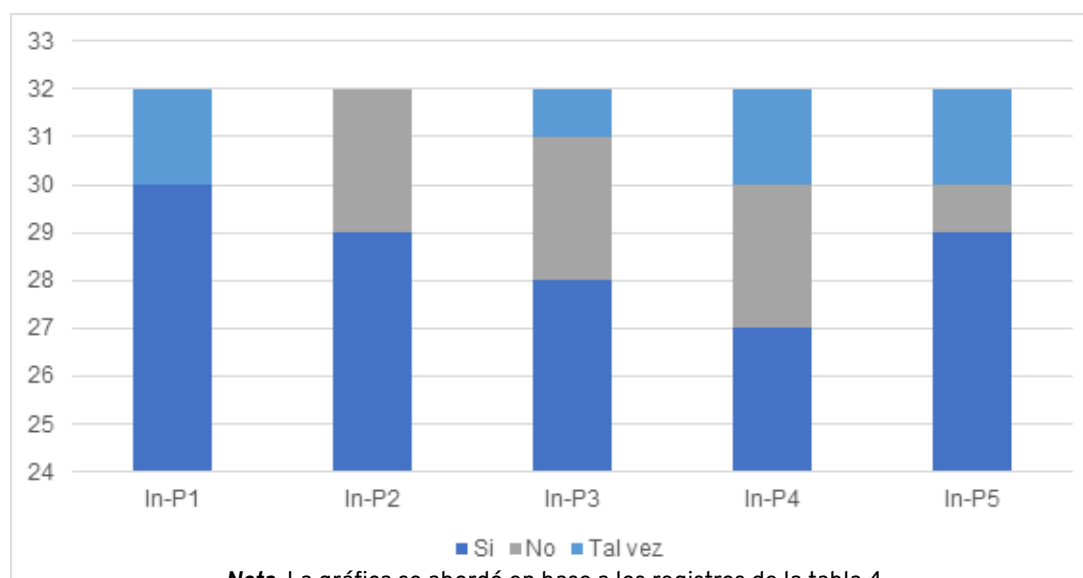
Percepción de los estudiantes sobre la satisfacción del Método de Caso en el desarrollo de la asignatura de química general

ID	PREGUNTAS/INDICADOR	ESCALA			PORCENTAJE		
		SI	No	Tal vez	SI	No	Tal vez
In-P1	El MdC le ha parecido factible para un mejor aprendizaje de química general.	30	0	2	93.75	0.00	6.25
In-P2	La utilización del MdC ha influido de manera significativa en su rendimiento académico.	29	3	0	90.63	9.38	0.00
In-P3	La utilización de la estrategia metodológica MdC incentivo su interés y análisis experimental.	28	3	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	3	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	1	2	90.63	3.13	6.25

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

Figura 8.

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 4**, 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 casos es factible para mejorar el aprendizaje de la Química por parte de los estudiantes. Por otro lado, en la categoría In-P2 se alcanzó un 90.63% (30), lo que demuestra que el Método de casos influyó de manera significativa en el rendimiento académico. Este resultado concuerda con estudios realizados por Pizarro et al. (2015), donde se encontró que la aplicación del estudio de casos es una “herramienta 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 el Método de casos es una estrategia metodológica, 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 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 el Método de casos como una estrategia metodológica para impartir sus clases de Química. En concordancia con el autor Pizarro et al. (2015), manifiesta que el uso del método de 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.

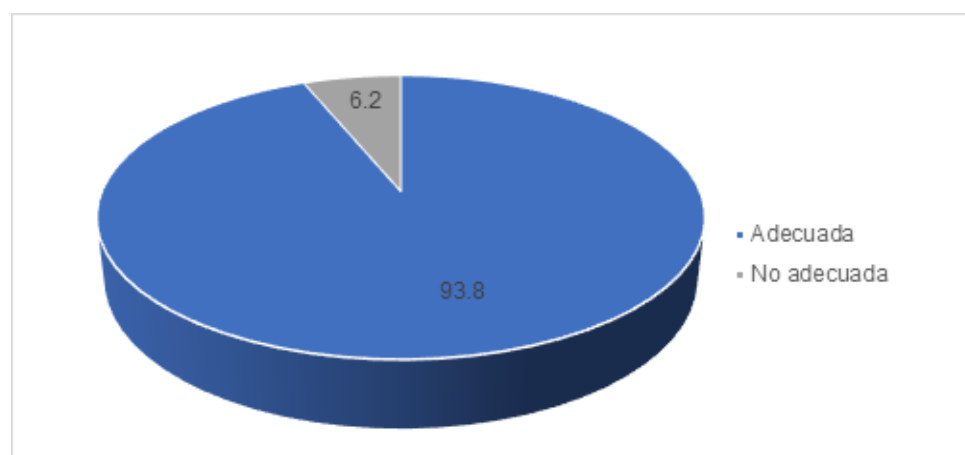
El In-P5 obtuvo un 90.63% (29), lo cual indica que el uso del método de casos como estrategia de aprendizaje en química general fue beneficioso. Estas afirmaciones demuestran que la mayoría de los estudiantes tienen interés acerca de la metodología aplicada. Desde nuestro punto de vista, el método de 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

La **Figura 5**, el 93.75% manifiesta que el uso del método de casos es adecuado en aprendizaje de Química General. Este porcentaje se observó en el interés, motivación y participación por parte de los alumnos. 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.

Figura 9.

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 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 una mejora muy significativa en el aprendizaje y lograr un mayor desempeño académico observando en los estudiantes una experiencia mucho más motivadora, analítica, crítica, reflexiva y participativa por parte de ellos y en las actividades propuestas.

Declaración de conflictos de intereses: Los autores declaran que no existe conflicto de interés.

Declaración de aprobación del comité de ética: Los autores declaran que la investigación fue aprobada por el Comité de Ética de la institución responsable, en tanto la misma implicó a seres humanos.

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 Licenciatura, 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>

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>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. del P. (2014). *Metodología de la investigación* (6th ed.). Editorial Prentice Hall.

ed.). 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 Licenciatura, 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>

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>

Matienzo, R. (2020). Evolución de la teoría del aprendizaje significativo y su aplicación en la educación superior. *Dialektika: Revista de Investigación Filosófica y Teoría Social*, 2(3), 17–26. <https://journal.dialektika.org/ojs/index.php/logos/article/view/15>

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. <https://n9.cl/1vcpx>

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.

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>

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>