



# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

## **FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**

### **CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA**

#### **TÍTULO:**

La metodología Método del Caso (MdC), para el aprendizaje de la Química General en estudiantes de segundo semestre de la carrera de Ciencias Experimentales Química y Biología de la Universidad Nacional del Chimborazo.

**Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciada en Pedagogía de la  
Química y Biología**

#### **Autora:**

Heredia Gavin Dayana Vanessa

#### **Tutora:**

PhD. Basantes Vaca Carmen Viviana

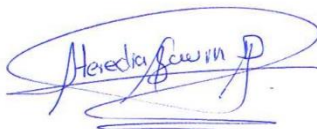
**Riobamba, Ecuador. 2023**

## DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Heredia Gavin Dayana Vanessa, con cédula de ciudadanía 060622820-3, autora del trabajo de investigación titulado: **LA METODOLOGÍA MÉTODO DEL CASO (MDC), PARA EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA GENERAL EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO SEMESTRE DE LA CARRERA DE CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHIMBORAZO**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total, o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 18 de septiembre de 2023



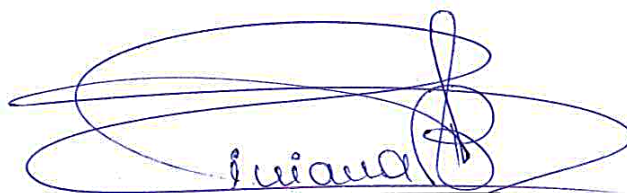
---

Heredia Gavin Dayana Vanessa  
C.I:060622820-3

## DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, PhD Carmen Viviana Basantes Vaca catedrática adscrita a la Facultad de Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: **LA METODOLOGÍA MÉTODO DEL CASO (MDC), PARA EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA GENERAL EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO SEMESTRE DE LA CARRERA DE CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHIMBORAZO**, bajo la autoría de Dayana Vanessa Heredia Gavin; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba a los 18 días del mes de septiembre de 2023



Carmen Viviana Basantes Vaca  
C.I:060324969-9

## CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de grado para evaluación del trabajo de investigación: **LA METODOLOGÍA MÉTODO DEL CASO (MDC), PARA EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA GENERAL EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO SEMESTRE DE LA CARRERA DE CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHIMBORAZO**, presentado por Dayana Vanessa Heredia Gavin, con cédula de identidad número 060622820-3, bajo la tutoría de la PhD Carmen Viviana Basantes Vaca, certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escucha la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a los 17 días del mes de septiembre de 2023

**Presidente del Tribunal de Grado**


Mgs. Carlos Jesús Aimacaña Pinduisaca



.....  
Firma

**Miembro del Tribunal de Grado**

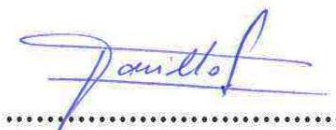
Mgs. Paulina Fernanda Parra Álvarez



.....  
Firma

**Miembro del Tribunal de Grado**

Mgs. Luis Edison Carrillo Cando



.....  
Firma



# CERTIFICACIÓN

Que, Heredia Gavin Dayana Vanessa con CC: 060622820-3, estudiante de la Carrera de PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA, Facultad de CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "La metodología Método del Caso (MDC), para el aprendizaje de la Química General en estudiantes de segundo semestre de la carrera de Ciencias Experimentales Química y Biología de la Universidad Nacional del Chimborazo.", cumple con el 0 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio URKUND, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 06 de octubre de 2023



CARMEN VIVIANA  
BASANTES YACA

Carmen Viviana Basantes, PhD

**TUTORA**

## **DEDICATORIA**

*A mis padres con toda mi cariño y gratitud: Gladys Gavin Apugllon y Ramiro Heredia Delgado por ser ese pilar primordial en mi vida académica como en carrera universitaria, además por haberme apoyado con cada palabra de ánimo, por ser los principales promotores de mis sueños, a ellos por cada día confiar y creer en mí y en mis expectativas a mi madre por estar dispuesta a acompañarme cada agotadora noche de estudio.*

*A mi padre por siempre desear y anhelar siempre lo mejor para mi vida, por cada consejo y por cada una de sus palabras que me guiaron durante mi este proceso.*

*A mi hermano Luis Heredia Gavin, por ser mi motivación para no fallar para brindarle un ejemplo de superación, eres mi mejor inspiración que la vida me ha dado, sin duda mi mejor ejemplo de amor y trabajo duro, además por estar aquí conmigo en este logro tan especial.*

**Dayana Heredia Gavin**

## **AGRADECIMIENTO**

*Principalmente agradezco a Dios, por bendecirme de mucha sabiduría y dedicación durante toda mi formación académica para conseguir superar los diferentes obstáculos que se presentaban.*

*A mi Abuelito: Luis Gavin Sasnalema por brindarme su ayuda siempre que la he necesitado, así mismo por quererme como una hija más gracias por haberme guiado y formado con buenos valores que me han ayudado a salir adelante en los momentos difíciles y siempre motivarme hasta mi objetivo sin derrotarme, a mis familiares por el apoyo constante quienes han sido mi fortaleza con cada uno de sus consejos en todo este proceso de formación profesional.*

*A mi tutora, PhD. Viviana Basantes, por su aporte y recomendaciones que han enriquecido mis conocimientos por su asesoramiento y paciencia al impartir sus enseñanzas en el presente trabajo de investigación.*

*A la Universidad Nacional de Chimborazo, en especial a la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología por el soporte ofrecido de los distintos docentes que compartieron en su cátedra a lo largo de la carrera, forjando en mí: conocimientos y experiencias día con día para enfrentarme en la vida laboral.*

*Finalmente, agradecer a todos aquellos que de una u otra forma participaron de esta etapa de mi vida, principalmente a mis mejores amigos, quienes estuvieron presentes en cada escalón durante esta travesía en los momentos más difíciles y me ayudaron a seguir adelante.*

**Dayana Heredia Gavin**

# ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA	
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO VII	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I .....	14
1 Introducción.....	14
1.1. Antecedentes.....	14
1.2. Problematización .....	16
1.3. Preguntas de Investigación .....	17
1.4. Formulación del problema.....	17
1.5. Justificación.....	17
1.6. Objetivos.....	18
1.6.1. Objetivo General.....	18
1.6.2. Objetivos Específicos .....	18
CAPÍTULO II.....	19
MARCO TEÓRICO .....	19
2.1. La metodología educativa.....	19
2.2. Aprendizaje.....	19
2.2.1. Tipos de aprendizajes relacionados al MdC .....	20
2.3. Metodología en el aprendizaje.....	23
2.4. Metodología del aprendizaje de la Química .....	23
2.4.1. Educación digital: tecnologías y plataformas web en la enseñanza .....	24
2.4.1.1. Integración de equipos tecnológicos y plataformas web en la enseñanza .....	24
2.4.1.2. Desafíos en la integración de tecnología en la educación .....	25



2.5. Método de Caso .....	25
2.5.1. Características.....	26
2.5.2. Componentes .....	27
2.5.3. Tipos de estudios de caso .....	28
2.5.4. Fases del proceso del Estudio de Caso .....	28
2.5.5. Uso del Método de Caso.....	30
2.5.6. Método del Caso aplicado en la Química.....	31
2.6. Conceptos esenciales de Química General.....	31
2.6.1. La materia y sus cambios.....	31
2.6.2. Propiedades generales y específicas de la materia .....	32
2.6.3. Tipos de átomos.....	33
2.6.4. Tabla periódica y sus propiedades.....	33
2.6.4.1. La tabla periódica .....	33
2.6.4.2. Propiedades periódicas .....	34
2.6.4.3. Elementos representativos de la tabla periódica.....	35
CAPÍTULO III.....	38
METODOLOGÍA.....	38
3.1. Enfoque de la investigación.....	38
3.2. Diseño de Investigación.....	38
3.3. Tipos de Investigación.....	38
3.4. Métodos de la investigación .....	39
3.5. Población y Muestra .....	39
3.5.1. Población .....	39
3.5.2 Muestra .....	39
3.6. Hipótesis .....	39
3.7. Técnicas de investigación.....	40
3.8. Instrumento de investigación.....	40
3.9. Técnicas de análisis e interpretación de la información .....	40
CAPÍTULO IV .....	41
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	41
4.1. Matriz de resultados del cuestionario de diagnóstico.....	41
4.2. Resultados de la encuesta satisfacción de la Guía Didáctica.....	43
4.3. Matriz de resultados del cuestionario de satisfacción .....	53
4.4. Comprobación de la hipótesis mediante un Análisis Estadístico .....	55

4.4.1. Prueba de normalidad .....	55
4.4.2. Prueba de hipótesis .....	55
CAPÍTULO V.....	58
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	58
5.1. Conclusiones.....	58
5.2. Recomendaciones .....	59
CAPÍTULO VI .....	60
6. PROPUESTA .....	60
6.1. Presentación de la Guía Didáctica .....	60
6.2. Guía Didáctica en la plataforma Strikingly. ....	60
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	61
ANEXOS .....	65
Anexo 1: Encuesta para la Recolección de Datos .....	65
Anexo 2: Encuesta de Diagnóstico.....	67
Anexo 3: Encuesta de Satisfacción.....	68
Anexo 4: Fotografías de la presentación de la Guía didáctica “Método del Caso” .....	69

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Resumen de los recursos virtuales en la educación .....	24
<b>Tabla 1.</b> Tipos de átomos.....	33
<b>Tabla 2.</b> Resumen de las propiedades periódica .....	34
<b>Tabla 3.</b> Población de estudio.....	39
<b>Tabla 4.</b> Resultados de la aplicación del cuestionario de diagnóstico .....	41
<b>Tabla 5.</b> Resultados de la aplicación del cuestionario de satisfacción .....	53
<b>Tabla 6.</b> Pruebas de normalidad Shapiro-Wilk.....	55
<b>Tabla 7.</b> Correlación entre el método del caso y el aprendizaje de la Química General. ...	56

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Esquema del aprendizaje constructivista .....	20
<b>Figura 2.</b> Diagrama del Aprendizaje Basado En Problemas .....	21
<b>Figura 3.</b> Diagrama del aprendizaje experiencial .....	22
<b>Figura 4.</b> ¿Cómo se forma el aprendizaje social?.....	22
<b>Figura 5.</b> Los principales aspectos de los docentes basado en la educación. ....	27
<b>Figura 6.</b> Tipos de estudios de caso.....	28
<b>Figura 7.</b> Ventajas de los modelos teóricos .....	30
<b>Figura 8.</b> Ultima actualización de la tabla periódica IUPAC .....	33
<b>Figura 9.</b> Diagrama aplicado en la investigación .....	38
<b>Figura 10.</b> Diagrama de dispersión método de caso vs aprendizaje de Química General..	57

## RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en la Universidad Nacional de Chimborazo, carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, con los estudiantes de segundo semestre. El Método del Caso en la actualidad ha transformado el desempeño de los estudiantes en Química General de manera significativa. El objetivo de la investigación fue proponer la estrategia metodológica Método del Caso (MdC) para el aprendizaje de la Química General, dirigida a los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Ciencias Experimentales Química y Biología de la Universidad Nacional del Chimborazo. La metodología aplicada tiene un enfoque cuantitativo, con un nivel de alcance descriptivo y exploratorio, de tipo bibliográfica y de campo, como método de investigación se tiene a inductivo deductivo y de análisis síntesis. La población de estudio comprende 32 estudiantes de Química General en estudiantes de segundo semestre. El instrumento aplicado a los estudiantes fue una encuesta de 10 preguntas de opción múltiple, un cuestionario de diagnóstico y un cuestionario de 5 preguntas. Los resultados indican la importancia de la implementación del Método del Caso con un alto grado de aceptación por parte de los estudiantes convirtiendo a la guía didáctica en un instrumento de gran utilidad para mejorar el aprendizaje en Química General. En función a los resultados expuesto se puede concluir que el Método del Caso es factible en su utilización ya que el estudiante cuenta con diversas actividades de retroalimentación y de evaluación para llevar a cabo un mejor desarrollo en Química General.

**Palabras claves:** Método del Caso, Guía Didáctica, Aprendizaje, Química.

## ABSTRACT

The present investigation was developed at the National University of Chimborazo, career of Pedagogy of Experimental Sciences Chemistry and Biology, with the students of the second semester. The Case Method today has transformed the performance of students in General Chemistry significantly. The objective of the research was to propose the Case Method (MdC) methodological strategy for learning General Chemistry, aimed at second semester students of the Experimental Sciences Chemistry and Biology career at the National University of Chimborazo. The applied methodology has a quantitative approach, with a level of descriptive and exploratory scope, of a bibliographic and field type, as a research method it has an inductive deductive and analysis synthesis method. The study population includes 32 General Chemistry students in second semester students. The instrument applied to the students was a survey of 10 multiple-choice questions, a diagnostic questionnaire, and a 5-question questionnaire. The results indicate the importance of the implementation of the Case Method with a high degree of acceptance by the students, making the didactic guide a very useful instrument to improve learning in General Chemistry. Based on the exposed results, it can be concluded that the Case Method is feasible in its use since the student has various feedback and evaluation activities to carry out a better development in General Chemistry.

**Keywords:** Case Method, Didactic Guide, Learning, Chemistry.



MARIA FERNANDA  
PONCE MARCILLO

Reviewed by:

Mgs. Maria Fernanda Ponce

**ENGLISH PROFESSOR**

C.C. 0603818188

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

A nivel mundial las universidades, han venido transformando sus currículos hacia una educación por competencias, intentado dar respuesta a las necesidades de la sociedad con perfiles que no solo se dediquen a aplicar un saber de forma mecánica, sino profesionales que desarrollen sus distintas dimensiones de forma integral, llegando a ser agentes críticos, con responsabilidad social y ambiental (Castillo & Cabrerizo, 2010).

De acuerdo con lo anterior, la educación ha estado transitando paulatinamente hacia el considerar al estudiante como protagonista de su propio proceso, desdibujando los espacios académicos tradicionales y magistrales; ya que éstos no favorecen un aprendizaje activo, reflexivo, crítico, cooperativo y responsable (Fernández, 2006). Esto ha permitido considerar que es necesario incorporar metodologías que den apertura a la consecución de estas cualidades en los estudiantes y que poco a poco vayan reemplazando los métodos tradicionales (Peralta, y otros, 2017).

La Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH) ha planteado dentro de su modelo educativo un enfoque curricular por competencias, el cual tiene como pilar fundamental el “Aprender investigando para el desarrollo humano sostenible” (Loza & Guffante, 2014). Esto implica la incorporación de metodologías activas que posibiliten el desarrollo del pensamiento crítico, creativo y analítico que requiere la perspectiva investigativa que promociona la universidad.

Por ello, este proyecto se ha orientado en la construcción de una Guía Didáctica para el aprendizaje de Química General a través de la metodología Método del Caso (MdC), que refuerce a los alumnos de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Universidad Nacional del Chimborazo, de manera que los contenidos curriculares de la asignatura de Química General tengan un recurso que aporte a la construcción de aprendizaje con estrategias que propenden al desarrollo de diversas habilidades gracias al protagonismo activo de los estudiantes para la resolución de los casos (Romea et al., 2018), además de ser accesible ya que está disponible en la plataforma Strikingly de manera que se encuentre a la disposición de los usuarios (docentes –alumnos) en el momento que lo consideren conveniente.

### 1.1. Antecedentes

Herrera Marshuri (2017) en su trabajo de investigación titulada “*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*” mismo que se encuentra en el repositorio de la UNACH Facultad de Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías, carrera Química, Biología y Laboratorio, concluyen diciendo que “El estudio de casos está conformado por una serie de propósitos de modo que les promueve no solo la unificación de los conocimientos de una materia, además que les ayuda a generar, un mejor ambiente para el trabajo en equipo de forma autónoma , permite también llegar a un aprendizaje significativo, ya que como nueva estrategia facilita su

aprendizaje pues relaciona la información nueva con la que ya posee; reajustando, reconstruyendo y dando como resultado un aprendizaje permanente”. (p.10)

Por su gran importancia dentro del estudio de caso dentro del aprendizaje de la Química es, una técnica de trabajo en equipo que permite impulsar la implicación de los alumnos, incrementando un espíritu crítico, lo que los predispone para la toma de decisiones, ya que les adiestra a defender sus alegatos y a contrastarlos con las opiniones del resto del equipo.

Andrade Ana Luisa et al., (2009), en su artículo de conferencia titulado “*El método de estudio de casos: una estrategia para la enseñanza y el aprendizaje de la química en la escuela secundaria*”, publicado en la revista electrónica Conference Paper, en la cual se ha manifestado que aprender Ciencias, especialmente la Química, utilizando el Método del Caso brinda a los docentes la oportunidad de desarrollar el potencial de los estudiantes y desarrollar una actitud analítica y reflexiva hacia fenómenos e incidentes en eventos de la vida cotidiana, es la construcción del conocimiento a través de la investigación y la cooperación asistencial.

La enseñanza de la Química General con este método de enseñanza ha ganado una gran aceptación entre los docentes, especialmente en algunas universidades de Estados Unidos, Argentina, Brasil, España y México. Los avances en esta área incluyen: a) Cambios en la metodología que se alejan del enfoque de mosaico, b) Mayores recursos educativos sobre el tema, y c) Más de 1,000 estudios que muestran que los estudios de casos mejoran el aprendizaje (p.6-20).

Concluyendo que el método del caso permitió a los estudiantes de tercer grado mejorar su aprendizaje porque les proporcionó un contexto del mundo real y conocimiento de los principios Químicos propuestos. Impactando su rendimiento académico, lo que se puede observar cuando obtienen mejores calificaciones y desarrollan habilidades cognitivas, ya que este método ayudó en las clases de Química, una nueva forma de enseñanza que facilitó a los estudiantes el aprendizaje de problemas científicos y tiene un impacto social y valorativo en ellos (Andrade, Gómez, & Zavala, 2009).

Pizarro Clotilde et al., (2015)), dentro del artículo académico titulado “*Método de casos. Una metodología activa para adquirir aprendizajes significativos en química*”, mismo que se publicó en la ciudad de Chile en la cual indica que el método del caso es un modo de enseñanza en el que los estudiantes basan su aprendizaje en experiencias y situaciones de la vida real, lo que les permitió desarrollar su aprendizaje en un contexto más cercano al entorno. Este enfoque se basa en la participación y en un proceso de discusión colaborativo y democrático de la situación reflejada en el caso. (p. 53-60)

Por lo tanto, el método del caso es un modo de enseñanza en el que los estudiantes aprenden a partir de experiencias y situaciones de la vida real, lo que les permitió desarrollar su aprendizaje en un contexto más cercano al entorno. Este enfoque se basa en la participación y en un proceso de discusión colaborativo y democrático de la situación reflejada en el caso (Andrade, Gómez, & Zavala, 2009).



## 1.2. Problematicación

Durante la XI Conferencia Internacional de Educación Química en York Inglaterra, se construyeron diez premisas que buscaban caracterizar la enseñanza de la Química a nivel mundial, de ello se retoma las conclusiones nueve y diez que resaltan dos principales corrientes de enseñanza: la primera como transferencia directa y mecánica del conocimiento; y la segunda se direcciona hacia la posibilidad que tiene el estudiante para aprender por sí solo, las dos formas están basadas en seguir un currículo que, si bien permitió organizar el conocimiento de una forma más eficiente, es más difícil de interiorizar para los estudiantes (Chamizo, 2017).

Del mismo modo, se consideró a la Química como una ciencia concreta y a la vez abstracta en la que las relaciones existentes entre la observación de un fenómeno y su descripción se realizó mediante el uso de un lenguaje técnico y simbólico el cual explica los cambios Químicos producidos. En este sentido, el fin de la Química en términos generales se encuentra desligado de las personas debido a que existe un menor interés por comprender los fenómenos y únicamente se limitan a aceptarlos (Izquierdo, 2004).

En Ecuador existen problemas dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje de Química de los cuales se pueden identificar dos causas: la primera se encuentra relacionada con el carácter inflexivo de la asignatura y la separación existente con los intereses del alumnado, y la segunda causa se refiere a las dificultades que presentan el entendimiento de conceptos complejos y la aplicación práctica de los mismos. Estas razones han producido una falta de sentido en el alumnado por aprender Química debido a que no existe interés por parte de ellos en memorizar conceptos y términos cuya aplicación resulta ser poco útil a su criterio (Chamizo, 2017).

Así mismo, se puede indicar que existe crisis en los procesos de enseñanza en relación con el uso de las metodologías. Según, Vera en Mendoza, (2015) “Existe bajo rendimiento de los estudiantes ya que existe poco interés a la asignatura que se imparte de manera habitual, la disminución de alumnos aprobados en la carrera, entre otros. A su vez, los estudiantes que tienen las aptitudes para la comprensión de la materia y que siguen estas carreras han mostrado ciertas dificultades en la asimilación de los conocimientos” (p.10). Esto quiere decir que, una mala aplicación de metodologías o poca innovación de estas no motivan a los alumnos ni promueven las habilidades y capacidades profesionales partiendo de una actitud crítica y reflexiva.

En Chimborazo, según Romea et al (2018) se “Evidencia la necesidad de incorporar estrategias que permitan a los estudiantes indagar sobre problemas reales y específicos, de manera que el desarrollo de su pensamiento investigativo permitió comprender, conocer y analizar todo su entorno y las variables que inciden en las temáticas que se desarrollan en la asignatura” (p.15). Esto se refiere a encontrar metodologías que apoyen al desarrollo del pensamiento crítico, creativo y reflexivo que involucre además el contexto de sus estudiantes con el aprendizaje de las diversas temáticas y los prepare para enfrentar situaciones del diario vivir, su ámbito laboral.

En la Universidad Nacional de Chimborazo se tiene la necesidad de incorporar la estrategia metodológica del Método del Caso (MdC), como técnica de aprendizaje en las

aulas hacia la obtención de un entorno de conocimiento que conecta la teoría con la práctica, si bien en la UNACH se integran diversas metodologías educativas la implementación de esta estrategia metodológica permitió fijar el conocimiento y promover el interés, motivación, atención, concentración y participación que facilitó el aprendizaje de Química General.

### **1.3. Preguntas de Investigación**

Por lo anteriormente lo expuesto, se puede establecer las siguientes preguntas que guían el presente proyecto:

- ¿Cuáles son los contenidos teóricos y prácticos de la estrategia metodología MdC para el aprendizaje de la asignatura Química General?
- ¿Cómo una guía didáctica puede establecer las actividades basadas en la metodología Método del Caso (MdC) para las unidades I y II definidas en el sílabo de Química General?
- ¿Por qué es importante socializar la guía didáctica a los alumnos de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

### **1.4. Formulación del problema**

¿De qué forma contribuirá la estrategia metodología del Método del Caso (MdC) en el aprendizaje de la Química General en estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Universidad Nacional del Chimborazo?

### **1.5. Justificación**

La enseñanza de la Química puede ser abordada desde diferentes perspectivas; en este sentido, los docentes deben dejar de lado las prácticas tradicionales y enfocarse en el desarrollo y aplicación de nuevas metodologías de enseñanza basadas en el uso del desarrollo del pensamiento que se contextualicen en los problemas reales de quienes estudian esta disciplina, permitiendo a los estudiantes realizar su proceso de aprendizaje de manera más dinámica e impulsar las competencias necesarias para el desarrollo de soluciones técnicas a los problemas (Romea, Sánchez, & Weyler, 2018).

Así, como se expuso en el planteamiento del problema respecto a la transmisión de contenido y la forma de comprenderlo, se hace necesario que los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento por medio de establecer la conexión entre los contenidos curriculares y su función en el contexto de los estudiantes. Para este propósito, la metodología MdC, no solo ha permitido la conjunción entre la teoría y la práctica, sino que aumenta la motivación de los estudiantes lo que produce a su vez mejorar la capacidad de razonamiento, aumento de la capacidad crítica, propicia al trabajo en equipo y la proyección de su carrera con situaciones reales de su práctica profesional (Molina & Ibáñez, 2013).

Por otro lado, al aunar una metodología activa como lo es el Método del Caso a las Tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como se pretende en este proyecto al construir una guía didáctica y hacerla accesible a través de la plataforma Strikingly para la enseñanza de la asignatura Química General, hace que haya una integración que para Stiefel en (Montoya, 2010), promueve la interacción entre estudiantes y profesores,

generando aprendizajes significativos y a su vez estimula las experiencias del alumnado a través de la práctica. Dejando entre ver el beneficio de la implementación de las TIC's en las Ciencias, en aplicaciones prácticas y constructivas (Gras-Martí y Cano en Montoya, 2010).

Los beneficiarios de este trabajo de investigación son los estudiantes del segundo semestre de manera directa el mismo que sobrelleve a mejorar su desempeño en el aprendizaje de la asignatura de Química General para la solución de problemas cotidianos de aprendizaje, de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, pertenecientes a la Facultad de las Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo.

La investigación es factible ejecutar puesto que la investigadora consta con los conocimientos científicos, pedagógicos y la predisposición por enriquecer los procesos de enseñanza aprendizaje en la asignatura de Química General, además cuenta con la bibliografía científica referente a la problemática, el tiempo disponible para la investigación, los recursos económicos que será financiados por los familiares y la colaboración de docentes y autoridades de la Universidad Nacional de Chimborazo.

El impacto del trabajo de investigación es alto por que otorgó diversas herramientas tecnológicas que permitieron desarrollar actividades de aprendizaje investigativo como parte de comprender, conocer y analizar todo el contexto basadas en MdC. Del mismo modo, impulsó en los educandos habilidades para mejorar sus conocimientos y procesos cognitivos. Esta metodología generó una motivación necesaria para aprender los contenidos expuestos en el silabo de Química General, elevando notablemente el déficit de conocimientos, por lo tanto, ha mejorado el rendimiento académico.

## **1.6. Objetivos**

### **1.6.1. Objetivo General**

- Proponer la estrategia metodológica Método del Caso (MdC) para el aprendizaje de la Química General, dirigida a los estudiantes de segundo semestre de la carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo.

### **1.6.2. Objetivos Específicos**

- Determinar los contenidos teóricos y prácticos de la metodología Método del Caso (MdC) para el aprendizaje de la Química General
- Diseñar una guía didáctica con actividades basadas en la metodología Método del Caso (MdC) para las unidades I y II definidas en el sílabo de la asignatura Química General, para el aprendizaje de los estudiantes de segundo semestre.
- Socializar la metodología Método del Caso (MdC), a los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. La metodología educativa**

La metodología educativa suele girar en torno a los postulados del aprendizaje (basadas en la pedagogía psicológica) como es el caso del conductismo, el cognitivismos, el constructivismo y, de forma más reciente con el conexionismo, por lo que de forma particular cada uno de estos modelos maneja una serie de procesos, actividades y métodos operativos propios (Fidalgo, 2017).

Según los autores Seijo, Iglesias, Hernández , & Hidalgo (2015), conceptualizan a la metodología educativa como “La diversidad de actividades que realizan los docentes modifica la educación de acuerdo con el logro de las metas planteadas” (p.6). por lo que utilizar el método de enseñanza permitió a los estudiantes de nivel superior comprender la relación entre lo que es la actitud y la motivación (Llanga & López, 2019).

En un contexto conceptual estudiantil, la metodología educativa la definen como una estrategia de instrucción basadas en la experiencia y la ciencia que los maestros implementan en el aula de clase para lograr resultados de aprendizaje para los estudiantes, es decir, los enfoques pedagógicos definen un aula de interacción y de aprendizaje (Miguel , 2019).

Dentro de la metodología de la enseñanza se puede expresar nuevos procesos de exteriorización y durante el proceso de aprendizaje se evidencia procesos de interiorización que se asocian con la aparición de nuevas sinopsis o reorganización de las ya existentes, se pueden añadir conexiones, se pueden modificar otras e incluso de las puede eliminar las inútiles, y se generaran nuevos procesos de adición y de sustracción de contenidos nuevos (Llanga & López, 2019).

Dependiendo del recurso metodológico que se utilice durante el proceso de aprendizaje las estrategias varían de una situación a otra para Evaluar, diagnosticar y analizar las capacidades o dificultades de cada uno de los estudiantes. En cualquier caso, tanto los métodos de enseñanza tradicionales como los innovadores como es el caso de la metodología educativa buscan reforzar todos los contenidos, estimular y dar sentido al conocimiento humano de diferente manera (Fidalgo, 2017).

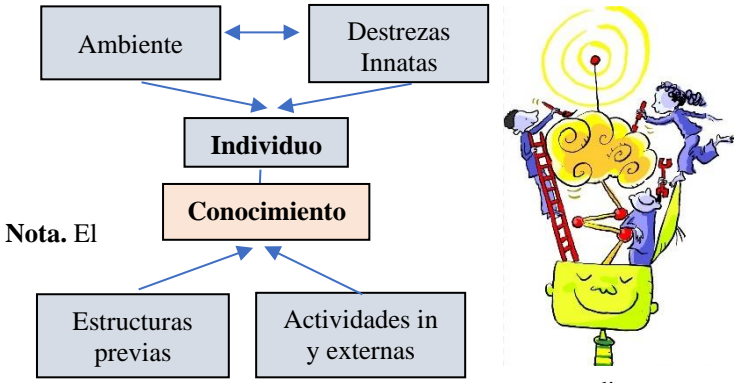
#### **2.2. Aprendizaje**

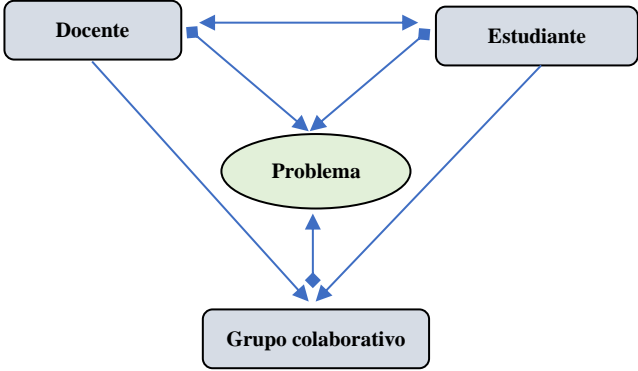
Según Bruner (2004), en el aprendizaje el sujeto se atiende a la información, la procesa y la organiza, lo cual implica tres procesos: la *adquisición*, la *transformación* y la *evaluación*. Dichos procesos requieren a su vez del manejo de estrategias y técnicas al objeto de favorecer el aprendizaje(García et al., 2015, p. 5).



Dicho proceso de aprendizaje requiere desvincular las clásicas actividades de enseñanza mecanicistas, esto se dispone por medio de recursos estratégicos, para saber qué, cuándo y cómo utilizarlos con objeto de aprender. Dichos recursos “estrategias de aprendizaje” son

los que permitirán controlar o seleccionar la información que le dispone aprender en contextos diversos y experienciales(Guirado et al., 2022).

### 2.2.1. Tipos de aprendizajes relacionados al MdC

TIPO DE APRENDIZAJE	CONCEPTUALIZACIÓN
<p><b>APRENDIZAJE CONSTRUCTIVISTA</b></p>	<p>Este enfoque sostiene que el conocimiento se construye a través de la interacción activa con la información y experiencias. Es un proceso dinámico, participativo e interactivo donde el conocimiento se construye y la enseñanza se vuelve activa.</p> <p>Según Saldarriaga et al., (2016), La teoría de Piaget, el estudiante es capaz de construir su conocimiento a partir de: sus experiencias previas, los contenidos impartidos por el profesor lo que permitiría el logro de un aprendizaje con comprensión (p.136).</p> <p><b>Figura 1.</b> Esquema del aprendizaje constructivista</p>  <p>Nota. El diagrama se elaboró a partir de Gómez (2018)</p> <p>Si lo relacionamos al método de casos este promueve el pensamiento crítico y la resolución de problemas, permitiendo a los estudiantes construir su comprensión al analizar situaciones y aplicar conceptos a contextos reales.</p>
<p><b>APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP)</b></p>	<p>Similar al constructivismo, el ABP enfatiza el aprendizaje activo y significativo a través de la resolución de problemas del mundo real.</p> <p>Es un tipo de metodología activa, de enseñanza, centrada en el estudiante, se caracteriza por producir el aprendizaje del estudiante en el contexto de la solución de un problema auténtico(Luy-Montejo, 2019, p. 355)</p> <p>Marra et al., (2014), propusieron las características principales de un entorno de aprendizaje basado en problemas son las siguientes: 1. <i>el aprendizaje debe estar centrado en problemas</i>; 2. <i>el aprendizaje está centrado con el estudiante</i>; 3. <i>la autodirección</i>; 4. <i>la autorreflexión</i>; 5. <i>el trabajo</i></p>

	<p><i>colaborativo</i> (se incita el intercambio, el diálogo y la discusión entre grupos); 6. <i>el docente</i> (actúa como facilitador donde modela y guía los procesos de razonamiento, de búsqueda e integración de la información)(p.223).</p> <p>Si lo articulamos al método de casos encaja muy bien con esta teoría al proporcionar a los estudiantes escenarios auténticos que deben abordar y resolver.</p> <p><b>Figura 2.</b> Diagrama del Aprendizaje Basado En Problemas</p>  <p><b>Nota.</b> El diagrama se elaboró a partir de Escribano (2008)</p>
<p><b>APRENDIZAJE EXPERIENCIAL</b></p>	<p>Esta teoría sugiere que el aprendizaje se maximiza cuando los estudiantes participan en experiencias prácticas y reflexionan sobre ellas.</p> <p>De acuerdo con lo planteado por Gleason &amp; Rubio, (2020), El aprendizaje experiencial, pretende construir conocimiento y significado a través de una inmersión en experiencias en el mundo real y la reflexión sobre estas. Además, sostiene que el aprendizaje es situado y que debe estar relacionado con el contexto en el cual ocurre. Dewey (1938) destaca que “existe una íntima y necesaria relación entre los procesos de la experiencia real y la educación” (p. 68); (p.2216).</p> <p>El método de casos ofrece oportunidades para que los estudiantes exploren diferentes perspectivas y apliquen sus conocimientos en situaciones concretas.</p>

	<p align="center"><b>Figura 3. Diagrama del aprendizaje experiencial</b></p>  <p><b>Nota.</b> Diagrama de Gleason y Rubio (2020)</p>
<p align="center"><b>TEORÍA DEL APRENDIZAJE SOCIAL</b></p>	<p>Propuesta por Albert Bandura, esta teoría destaca la importancia del aprendizaje a través de la observación y la interacción social.</p> <p>Esta teoría de aprendizaje influye en el contexto social implica un cambio en el comportamiento experiencial, que se apoya sobre un cambio en el estado cognitivo asociado con la experiencia y ayudado mediante la exposición a las actividades de los compañeros sociales. Así el aprendizaje influye en las dinámicas sociales distinguiendo en el contexto y la situación en la cual ocurre todo el proceso(Ojeda et al., 2018).</p> <p>El método de casos fomenta el análisis de las decisiones y acciones de los demás, lo que puede llevar a la adquisición de nuevos conocimientos y comportamientos.</p> <p align="center"><b>Figura 4. ¿Cómo se forma el aprendizaje social?</b></p>  <p><b>Nota.</b> Diagrama tomado de Kimberly (2022)</p>

**Nota:** Elaboración propia

### **2.3. Metodología en el aprendizaje**

Esta metodología, la podemos situar dentro del campo específico ya que hace referencia a la forma en que se planifica, administra, gestiona y dirige la práctica de la educación en jóvenes y adultos, enfatizando aquellos aspectos que, además de apoyar el proceso de aprendizaje, contribuyen al enriquecimiento de la formación general o especializada en sus conocimientos. Si comparamos la pedagogía y los métodos de enseñanza utilizados por los docentes, podemos concluir que se basan en principios psicológicos diferentes. Ya que estos se basan en el nivel de madurez que se da en períodos sucesivos que corresponden a su desarrollo (Moina, 2022).

De acuerdo con Sanmartín (2022) nos manifiesta que la metodología para el aprendizaje “es el arte, la ciencia y la tecnología de enseñar, organizar el aprendizaje y las maneras de ayudar al alumnado a adquirir las formas culturales que la sociedad ha desarrollado a lo largo de la historia” (p.1).

Es importante señalar que la metodología del aprendizaje presupone una determinada forma de enseñar, y un método presupone una forma y a su vez un instrumento específico que utilizan con la finalidad de compartir contenidos, procedimientos y principios a los alumnos y alcanzar así los objetivos de aprendizaje que el docente definió (Hernández , 2021).

Pero quizás sería de mayor utilidad el buscar una mejor adaptación a utilización de nuevas metodologías para el aprendizaje que benefician a todas las actividades cognitivas de los estudiantes basados en la investigación, el descubrimiento y la práctica abierta. Pero esto no significa que los métodos prescriptivos no puedan (o incluso no deban) usarse para transferir conocimientos, y que los métodos para el aprendizaje ayuden a estimular ideas y que se los utilicen para adquirir habilidades específicas dentro del conocimiento del estudiante (Hernández , 2021).

### **2.4. Metodología del aprendizaje de la Química**

Según Sánchez (2019), dice que “La Química es la ciencia que estudia la estructura de la materia y sus reacciones, es una ciencia de difícil explicación porque pretende comprender los fenómenos macroscópicos buscando explicaciones submicroscópicas” (p.1-6). En otras palabras, se encarga del estudio de toda la estructura que conforma la materia.

En la enseñanza y aprendizaje de la Química, independientemente de su especialización (orgánica, inorgánica, analítica) dentro del sistema educativo público como privado, siempre ha habido problemas de enseñanza y aprendizaje, porque no se ha utilizado ninguna metodología que permita a los estudiantes formarse imágenes mentales de una manera más fácil y eficaz para comprender, asimilar con claridad y confianza los conceptos relevantes al campo de la Química. Sin embargo, el estudiante debe afrontar, demostrar racionalidad y pericia en la disciplina, no solo en el plano teórico, sino también en el dominio experimental, si bien aún es necesario complementar la teoría con una mejor metodología de aprendizaje más adecuada (Tejada, Chicangana, & Villabona, 2012).

Esto significa que la Química como ciencia debe brindar a los estudiantes los elementos para integrar su sistema de aprendizaje a través de observaciones, comparaciones,



mediciones, clasificaciones, enunciados e hipótesis; probar leyes y desarrollar teorías usando métodos científicos. En tal sentido, Martínez, et al.(2010) quienes afirman que: “Los docentes deben pasar por procesos comunes de formación en la enseñanza de las ciencias” (p.54). Esto significa que todos los maestros deben pensar críticamente sobre su desempeño dentro del aula y analizar sus ideas sobre qué y cómo se debe enseñar Química desde una perspectiva más realista.

Por lo tanto, la tarea del docente de Química debe brindar al estudiante una experiencia de laboratorio que le permita revisar su propio esquema interno y acercarlo al mundo del científico, utilizando innovaciones en estrategias metodológicas que combinen armónicamente la teoría y la actividad práctica (Martínez, Ortega, & Castro, 2010).

## 2.4.1. Educación digital: tecnologías y plataformas web en la enseñanza

### 2.4.1.1. Integración de equipos tecnológicos y plataformas web en la enseñanza

La diversidad de recursos y herramientas en línea proporciona a los docentes una gama de opciones para mejorar la presentación de contenidos y fomentar la interacción en el aula. La personalización del aprendizaje se vuelve factible a través de la adaptación de la tecnología para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes, y el uso de plataformas en línea facilita la colaboración entre compañeros y la participación en la educación(Layza et al., 2022). La integración de equipos tecnológicos y plataformas web en el ámbito educativo es esencial para mantenerse al día con las necesidades cambiantes de los estudiantes y maximizar su aprendizaje.

- **Acceso a recursos variados:** Las plataformas web y los equipos tecnológicos permiten a los docentes acceder a una amplia gama de recursos educativos, desde videos interactivos hasta simulaciones virtuales, enriqueciendo las lecciones y abordando diferentes estilos de aprendizaje.

**Tabla 1.** Resumen de los recursos virtuales en la educación

	 genially	 emaze	 Cerebriti
Presentación	Presentación	Presentación	actividades
 educaplay	 eduMedia	 kahoot	 Et
Actividades	Simuladores	Quiz	Simuladores
 Lucidchart	 PIKTOCHART	 QUIZZZ	 Jamboard
Organizadores	Organizadores	Quiz	Colaborativo

			
Quiz	Simulador	Organizador	Simulador

**Nota.** Recursos tecnológicos y a que clase pertenece

- **Aprendizaje personalizado:** Las tecnologías educativas pueden adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes, proporcionando rutas de aprendizaje personalizadas y evaluaciones formativas que ayudan a los docentes a comprender mejor el progreso de cada estudiante.
- **Colaboración y participación:** Las plataformas en línea fomentan la colaboración entre estudiantes a través de foros de discusión, grupos de estudio virtuales y proyectos colaborativos, lo que promueve el aprendizaje interactivo y el desarrollo de habilidades sociales en un entorno digital.
- **Preparación para el mundo digital:** Introducir a los estudiantes en el uso de tecnologías educativas no solo les brinda acceso a conocimientos, sino que también los prepara para el mundo laboral y social cada vez más digitalizado.

#### 2.4.1.2. Desafíos en la integración de tecnología en la educación

No obstante, la adopción de la tecnología en la educación no está exenta de desafíos. La brecha digital se agudiza cuando algunos estudiantes carecen de acceso a los equipos y la conectividad necesaria, creando disparidades educativas. Además, la sobrecarga de información y la posibilidad de una dependencia excesiva pueden afectar negativamente el proceso de aprendizaje (M. R. Hernández et al., 2014). Desde una perspectiva ética, se plantean preocupaciones sobre el uso responsable de los recursos en línea.

- **Brecha digital:** No todos los estudiantes tienen igual acceso a la tecnología en sus hogares, lo que puede crear disparidades en el acceso a los recursos educativos en línea y dificultar la equidad educativa.
- **Sobrecarga de información:** La abundancia de información en línea puede abrumar a los estudiantes y dificultar la identificación de fuentes confiables y relevantes.
- **Dependencia excesiva:** Una integración excesiva de la tecnología puede llevar a una dependencia poco saludable y dificultar el desarrollo de habilidades analíticas y de resolución de problemas.
- **Privacidad y seguridad:** La recopilación de datos en plataformas web puede plantear preocupaciones sobre la privacidad de los estudiantes y la seguridad de la información personal.

### 2.5. Método de Caso

El método de caso surge dentro de la Facultad de Jurisprudencia de Harvard a principios del siglo XX a partir de la idea de que los estudiantes de la carrera de derecho aprendan leyes enfrentándose a casos reales en los que deben analizar, encontrar sus propias soluciones y evaluar las acciones descritas en casos muy concretos. El estudio de casos es un método de investigación que está íntimamente relacionado con el desarrollo de las humanidades y las

ciencias sociales y es un proceso de investigación caracterizado por el estudio sistemático y en profundidad de casos de unidades sociales o unidades educativas singulares (Herrera, 2017).

Este es un método que promueve el aprendizaje activo en los estudiantes porque parte de lo específico y luego llega a lo general (estrategias de aprendizaje inductivo), que es el método más adecuado para una enseñanza de calidad. Actualmente, la preocupación de la docencia en cualquier nivel es lograr que los estudiantes aprendan una serie de habilidades transversales que pueden parecer difíciles de desarrollar en el aula a través de talleres, toma de notas y aprendizaje individual por este motivo el método del caso facilita el desarrollo de muchas de estas habilidades (Herrera, 2017).

Este tipo de aprendizaje fomenta la curiosidad y el desarrollo de habilidades de aprendizaje permanente, ha permitido que los estudiantes se sientan involucrados activamente en el proceso. El uso del método que estamos estudiando como instrumento de uso didáctico se justifica, debido a que los alumnos aprenden de mejor forma tanto solos, como en equipo, porque asumen mayor responsabilidad en el desarrollo de las deliberaciones, lo que los acerca más a la realidad de su futura vida profesional. Este enfoque activo necesita la colaboración constante de los alumnos, por lo que se depende en gran medida de la capacidad del docente para su correcta aplicación (Castro, 2021).

### **2.5.1. Características**

El método de casos se centra en el aprendizaje activo, ya que todos los estudiantes deben conocer, comprender y analizar todas las variables que intervienen en los problemas reales y concretos. Su objetivo principal es el de desarrollar su autoridad innata, habilidades de comunicación y de liderazgo. Por lo que estos aspectos se caracterizan dentro del método de caso que lo podemos mencionar a continuación:

- Dado que los estudios de casos se utilizan cada vez más en la investigación, parece útil considerar definirlos, ya que no siempre está claro qué son y no siempre suceden del mismo modo. El elemento más importante del estudio de caso es la comprensión de la realidad que es objeto de estudio cuyo objetivo básico es alcanzar el verdadero significado de la práctica y la experiencia (Herrera, 2017).
- El conocimiento de lo idiosincrasia y específico se evidencia en la investigación basada en el estudio de casos, dado su contexto. Entendiendo el estudio de caso como investigación empírica, la contextualización del objeto de investigación no permite separar las variables de investigación de su contexto (Herrera, 2017).
- Los estudios de casos son particularista, descriptiva y heurística, y se basan en el razonamiento inductivo, ya que se refieren a múltiples fuentes de datos, el poder y la lógica de la indagación del estudio de casos se basan en la suposición de que lo general se ve manifiesta en lo específico, o, en otro término, la esencia holográfica de la existencia, en cualquier serie que detalle una unidad de enseñanza (Herrera, 2017).
- La gran ventaja de esta técnica del estudio de casos como método de enseñanza es que es perfectamente adaptable a diferentes edades, niveles y áreas del conocimiento. Lo mismo se aplica a la educación primaria, secundaria, formación

en analfabetismo de adultos o de formación empresarial y dentro de los jóvenes Universitarios (Mendoza V. , 2019).

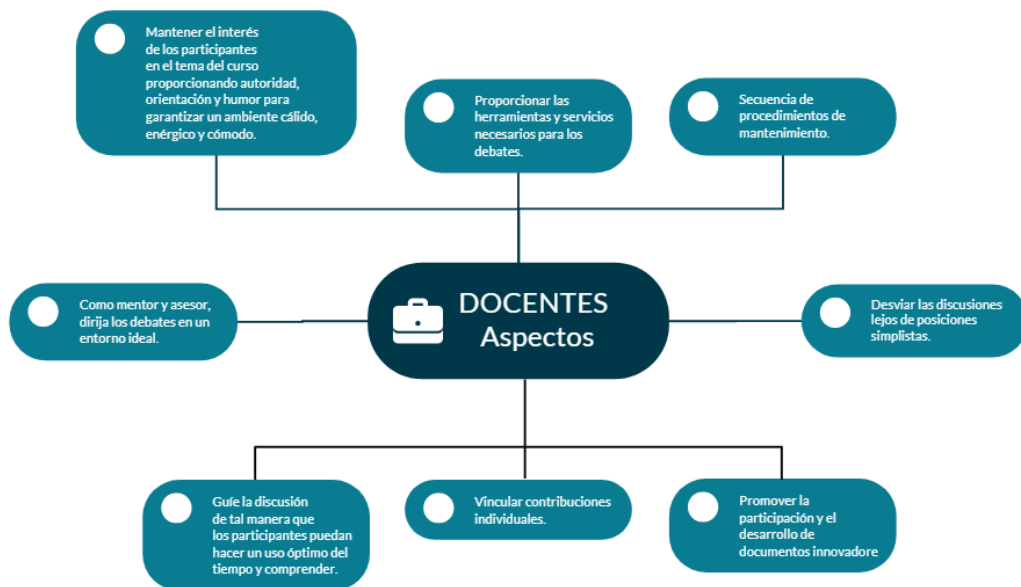
### 2.5.2. Componentes

**El Estudiante:** Quien debe ser participante, cada uno tiene sentimientos, experiencias, percepciones, tradiciones y valores únicos que hacen que interpreten las cosas de manera única, dando valor a una cosa e ignorando otra. Cada persona es única y en algunos casos puede representar la unidad, en otros contrastes esta diversidad enriquece este acercamiento y se convierte en un punto efectivo (Castro, 2021).

**El caso:** la intención primordial es servir como un cimiento para que se desarrolle un debate. Por lo que no es artificio para la promulgación de normas o principios, su objetivo primordial es que los estudiantes analicen, identifiquen y describan los puntos principales que componen el caso dada, y que puedan discutir y reflexionar sobre diferentes perspectivas sobre cómo enfrentar la situación con sus compañeros (UPM, 2008).

**El Docente:** Quien tiene su propio marco de referencia basado en su propia educación, experiencias especiales e influenciado por el entorno económico, social y educativo. Concediendo como un supuesto que el docente domina el tema mejor que los demás, todo lo que se aplica al caso particular equivale a la elección del principio de subordinación y por lo tanto al final de la tendencia anterior de interdependencia (Castro, 2021).

**Figura 5.** Los principales aspectos de los docentes basado en la educación.



**Nota.** Aspectos esenciales de los docentes basado en la educación.

**Las Asignaturas:** Son las materias que forman parte de un programa de estudios o de formación profesional y se imparten en los centros de aprendizaje primarios, secundarios y nivel Superior. Es la parte donde se presentan conceptos, temas, métodos, herramientas, cuya validez y eficacia se probarán en discusiones de casos (Castro, 2021).

### 2.5.3. Tipos de estudios de caso

Figura 6. Tipos de estudios de caso



**Nota:** Tipos de categoría en el estudio de la Metodología del Caso.

Este tipo de estudio permite profundizar en una parte de un problema particular, a menudo dentro de un marco de tiempo limitado. Como objeto de análisis, puede ser un fenómeno, una persona, un acontecimiento o un caso muy específico, el tipo de investigación debe formularse de acuerdo con el nivel de conocimiento científico que el investigador quiere alcanzar por lo que existen varios tipos de estudios de casos y se los pueden dividir en varias categorías (Universidad de Colima, 2022).

### 2.5.4. Fases del proceso del Estudio de Caso

#### Fase Preactiva

Fase que debemos tener mucho en cuenta y en consideración, ya que en esta consta los principios que enmarcan el problema o el caso que será estudiado, los objetivos que se persiguen, toda información que se tiene a disposición, los criterios que se usen para cada caso, las influencias del contexto donde se realiza el estudio, los recursos y por qué no decir las técnicas que sean necesarias y la temporalización aproximada de todo el tiempo que se ha invertido para su estudio (Montaner, 2018).

En esta primera fase ya se logra establecer una breve relación entre constructos teóricos y unidades empíricas, así como también entre las categorías generales y las específicas estableciendo un tipo de evidencias del estudio de caso. Hay que aclarar que una de las actividades más compleja a ser realizada durante esta fase de desarrollo inicial es el limitar un tipo caso en concreto que se va a estudiar, así como también se pudo seleccionar una breve muestra de todo el registro que pudo permitir la representatividad del conjunto estudiado (Montaner, 2018).

En el estudio de caso desde la investigación cualitativa, se podrá planear algunas cuestiones prácticas que todo investigador tiene que enfrentar dentro de esta primera fase como considerar a priori ciertos aspectos como la cronología, las técnicas de recolección de datos entre otros (Montaner, 2018).

### **Fase Interactiva**

En esta etapa se consigue adaptar no únicamente el trabajo de campo, sino que también cada uno de las técnicas y la construcción de la totalidad de nuestra indagación aplicando varios métodos cualitativos como son la toma de contacto y la negación siendo su objetivo primordial el de delimitar las perspectivas iniciales del investigador. Durante el desarrollo de la fase se dio realce al procedimiento de triangulación de todos los datos de toda la información que se haya recolectado desde las diferentes fuentes de consulta (Montaner, 2018).

Las principales tareas que se ha podido desarrollar dentro de esta fase son el de recoger toda información y relacionarlas con el uso de diversas técnicas como la observación, la entrevista, el debate o el análisis de documentos. De la misma manera interactúa las principales tareas como el de recoger, reducir y relacionar la información con las diferentes técnicas anteriormente descritas (Montaner, 2018).

Pero hay que tener presente el cuidado dentro de esta fase, por cuanto el investigador puede enfrentarse a un sin número de problemas, como el tener dificultad personal a la hora de poder investigar algo, por el excesivo nivel de implicación que pueda tener el caso o sufrir de estrés por problemas de tiempo al momento de recoger una cierta cantidad de datos los mismos que se ha podido ser de difícil desarrollo e investigación (Montaner, 2018).

Este tipo de método de estudio del caso es el encargado de situar al investigador en contacto directo con toda la realidad a ser estudiada, ya que necesitara de herramientas heurísticas con la finalidad de detectar cambios y movimientos que pueda sufrir durante el proceso de investigación (Montaner, 2018).

### **Fase Postactiva**

En esta última fase el investigador podrá elaborar su informe final en la cual detallará todas las reflexiones críticas sobre el caso estudiado. A pesar que podrá toparse que algunos problemas prácticos que suelen presentarse en esta fase como es el caso de las dificultades con respecto a la confidencialidad de los datos, ya que tendrá que salvaguardar la identidad de todas aquellas personas o sujetos que sean investigados, con la excepción de que se logre realizar un pacto en la relevancia que podrá tener la investigación al revelar datos identificativos, la falta de tiempo, al momento de tener que redactar y entregar del informe y de suma urgencia, y por ultimo las complicaciones que pueda traer consigo el difundir todos los resultados obtenidos tanto en la comunidad de profesionales como a la comunidad científica (Montaner, 2018).

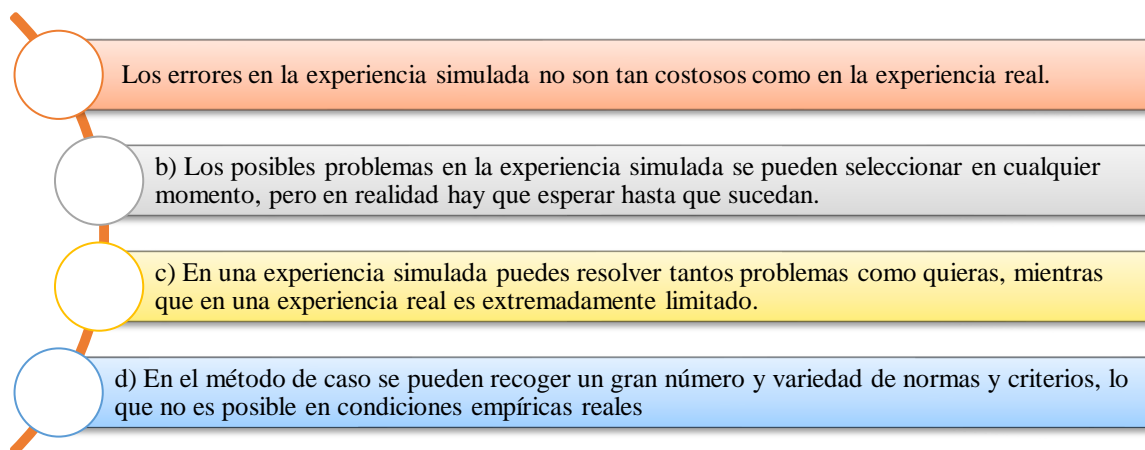
### 2.5.5. Uso del Método de Caso

Los problemas a los que afrontan los estudiantes Universitarios la podemos dividir en dos categorías: operativos y no operativos. Un problema operativo es aquel para el cual el problema se la tiene muy bien identificado y para la cual se sabe que se necesita una posible solución, aunque la solución pueda ser muy compleja. El problema radica en la disponibilidad de conocimientos y herramientas. Estos son algunos problemas que podría tener un técnico de laboratorio, un ingeniero, un docente en Química o un cirujano. El aprendizaje necesario para resolver este tipo de problemas suele ser el aprender a adquirir nuevos conocimientos y técnicas que siempre o a veces se repiten con ligeras variaciones (Gavilanes, 2015).

Los problemas no operativos a menudo no se los puede identificar muy claramente, no tienen soluciones conocidas y es posible que tenga múltiples soluciones. Por lo general, involucran una gran cantidad de factores, lo que los hace imposibles de replicar. Estas preguntas definen las categorías de líderes, políticos o soldados. Se espera que estas personas tomen buenas decisiones cuando se enfrenten a problemas no operativos (Gavilanes, 2015).

El método de caso ha demostrado ser la mejor manera para fomentar las habilidades que los estudiantes y docentes necesitan para lidiar con problemas no operativos. En cambio, no es particularmente útil para enseñar teoría o modelos teóricos. Aquellos que han estado en funciones de docencia durante algún tiempo adquieren este conocimiento a través de la experiencia. Las habilidades de liderazgo no se aprenden de los libros. Sin embargo, un enfoque basado en casos ofrece ciertas ventajas para el desarrollo y perfeccionamiento de los modelos teóricos (Gavilanes, 2015).

**Figura 7.** Ventajas de los modelos teóricos



**Nota:** El método del caso considera ciertas ventajas para un mejor desarrollo de los modelos teóricos.

De los intereses de los participantes, no es lo mismo el participar en maniobras militares ya que es muy diferente durante su participación en batalla real. Lo mismo sucede con un caso real. Esta es la principal desventaja de la experiencia simulada en comparación con la experiencia real (Gavilanes, 2015).

### **2.5.6. Método del Caso aplicado en la Química**

La sociedad impone ciertas exigencias a los profesionales en la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, que deben cumplir a lo largo de su formación universitaria. El método de enseñanza tradicional en las universidades es de clase magistral, es decir, los profesores transmiten información a través de una comunicación unidireccional. Al contrario, el método del caso es un método de enseñanza utilizado en las escuelas de negocios pero que también se ha podido utilizar en la enseñanza de la Química. Los estudios de casos se pueden utilizar como complemento o incluso como una alternativa a los métodos tradicionales para ayudar a construir un puente entre la enseñanza de la teoría básica y la práctica profesional real (Gargallo, 2003).

Dentro de la formación Universitaria el Químico incluye en sus estudios la resolución de problemas planteados, ya que estas pasan a ser un complemento de sus clases teóricas. Por otro lado, los problemas muchas veces son enfocados desde una perspectiva académica, es decir, sin considerar el contexto económico, tecnológico y humano en el que trabajarán los futuros Químicos por lo que el método de caso podría resultar un complemento más eficaz para hacer frente a algunas de estas deficiencias (Gargallo, 2003).

La clave de la enseñanza basada en el método de caso es preparar los casos con anticipación para los estudiantes. Incluso si el maestro se prepare bien, si los estudiantes no se preparan a fondo para la lección, la lección será aburrida y sin sentido, y los estudiantes pueden sentirse frustrados y perdidos. Para poder usar muy bien este método, deberán prepararse individualmente, dividir en pequeños grupos de estudiantes y discutir sobre el tema en clase ya que, dentro de la Química, hay muchos casos que presentan escenarios donde es necesario analizar y/o resolver problemas analíticos, problemas de producción, etc (Gargallo, 2003).

Sin embargo, el método del caso se ha podido utilizar en una serie de contextos específicos, como materias con un contenido más especializado (como análisis instrumental o métodos cromatográficos en Química) o como un seminario en el desarrollo de materias experimentales con prácticas avanzadas. Por otro lado, los profesores deberán estar dispuestos a enseñar temas sobre los que saben más porque tienden a estar más cerca de sus intereses en la investigación (Gargallo, 2003).

Aplicar el método del caso dentro de la enseñanza de la Química en las Universidades implica que los docentes tienen que salir de la clase magistral de toda la vida, para asumir el rol de moderador y líder de la discusión, pero más difícil y exigente en cuanto a su elaboración precedente. Aunque, es factible anticipar un incremento en el interés por resaltar la enseñanza docente en las instituciones de educación superior, sus frutos en la aplicación de nuevos métodos y así tender un puente entre la docencia en las universidades y la vida real en la que viven los estudiantes (Gargallo, 2003).

## **2.6. Conceptos esenciales de Química General**

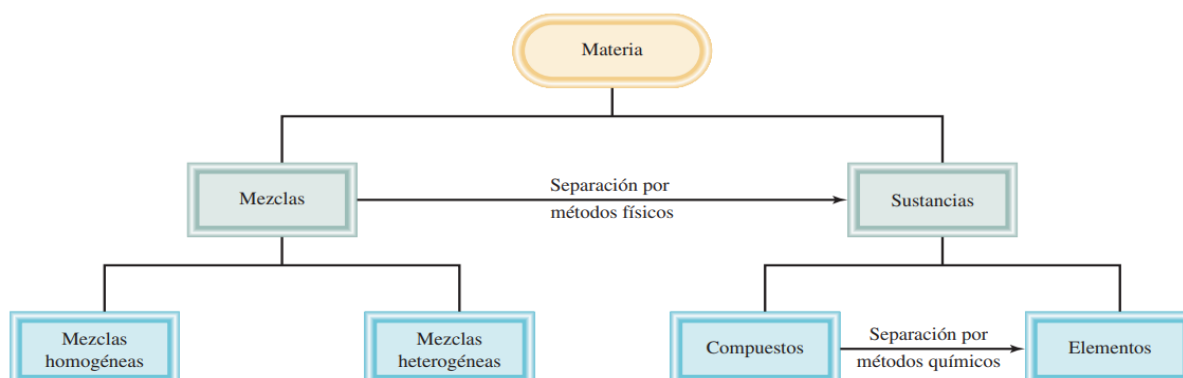
### **2.6.1. La materia y sus cambios**

La materia es la sustancia que forma los cuerpos físicos, se trata de todo aquello que tiene masa y que ocupa un lugar en el espacio (Chang et al., 2016).



La materia y los cambios que experimenta. Las sustancias que componen la materia tienen propiedades físicas únicas, que pueden observarse sin modificar su identidad, además de propiedades químicas cuya demostración sí cambia la identidad de las sustancias. Las mezclas, sean homogéneas o heterogéneas, se pueden separar en sus componentes puros por medios físicos (Chang et al., 2016, p. 29).

Las sustancias más simples en química son los elementos. Los compuestos se forman por la combinación química de átomos de distintos elementos en proporciones fijas (Chang et al., 2016).

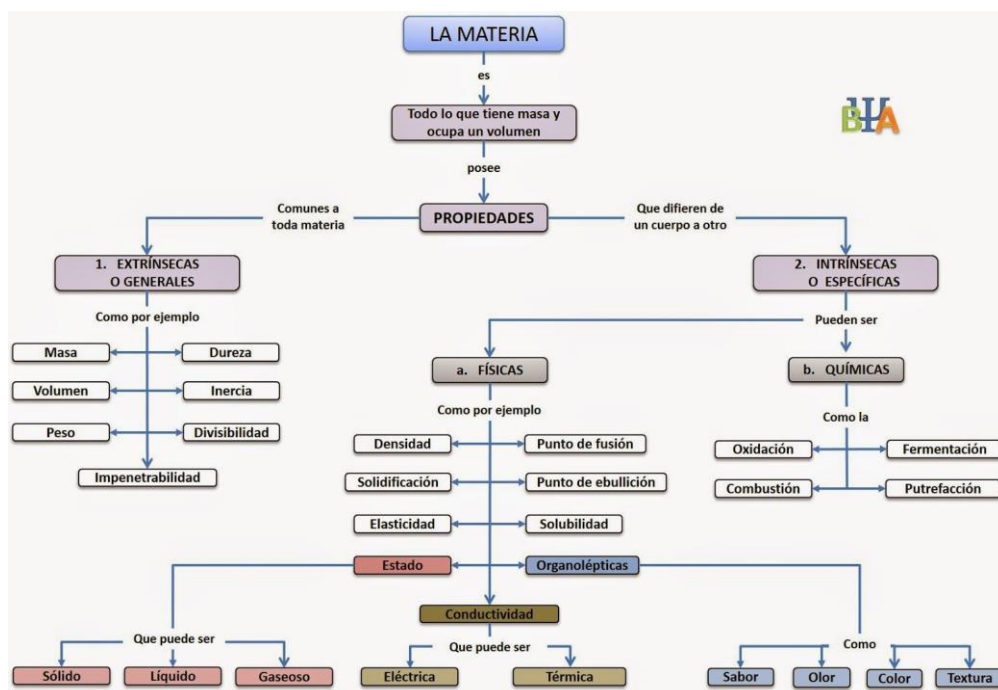


**Nota.** Esquema de cómo se clasifica la materia, tomado de Chang et al., (2016)

### 2.6.2. Propiedades generales y específicas de la materia

En ese sentido, la materia experimenta distintos cambios en su aspecto químico como físico (Chang et al., 2016):

- **Propiedades generales:** Son aquellas características que comparte absolutamente toda la materia, de forma independiente de su composición, forma de presentación o elementos.
- **Propiedades específicas:** Son aquellas que caracterizan a cada una de las sustancias. Estas propiedades pueden ser físicas (cualidades que posee la materia sin que cambie su naturaleza) o químicas (cualidades en las que hay un cambio de composición en la materia).



**Nota.** Clasificación de las propiedades generales y específicas que presenta la materia.

### 2.6.3. Tipos de átomos

**Tabla 1.** Tipos de átomos

TIPO DE ATOMOS	DEFINICIÓN
<b>Isótopos</b>	Átomos del mismo elemento químico con el mismo número de protones (número atómico) pero diferente número de neutrones.
<b>Isóbaros</b>	Átomos de diferentes elementos químicos con diferente número de protones, pero igual suma de protones y neutrones.
<b>Isótonos</b>	Átomos de diferentes elementos químicos con diferente número de protones, pero igual número de neutrones.
<b>Isoeléctricos</b>	Átomos o iones que tienen la misma configuración electrónica, es decir, el mismo número y arreglo de electrones en sus diferentes niveles y subniveles de energía.

**Nota.** La información se tomó de Whitten et al., (2015)

### 2.6.4. Tabla periódica y sus propiedades

#### 2.6.4.1. La tabla periódica

La tabla periódica de los elementos es una herramienta que permite identificar y consultar las propiedades químicas de los 118 elementos conocidos. Fue creada por el científico ruso Dimitri Mendeléyev en 1869, es fundamental para el estudio de la Química, pues muestra los elementos según su número atómico y sus características, y facilita el cálculo, la clasificación y la predicción de sus propiedades (Bernal & Railsback, 2008).

**Figura 8.** Ultima actualización de la tabla periódica IUPAC

IUPAC Periodic Table of the Elements

IUPAC Periodic Table of the Elements																							
1																		18					
1 <b>H</b> hydrogen 1.008 ± 0.0002																		2 <b>He</b> helium 4.0026 ± 0.0001					
3 <b>Li</b> lithium 6.94 ± 0.06	4 <b>Be</b> beryllium 9.0122 ± 0.0001																	5 <b>B</b> boron 10.81 ± 0.02	6 <b>C</b> carbon 12.011 ± 0.002	7 <b>N</b> nitrogen 14.007 ± 0.001	8 <b>O</b> oxygen 15.999 ± 0.001	9 <b>F</b> fluorine 18.998 ± 0.001	10 <b>Ne</b> neon 20.180 ± 0.001
11 <b>Na</b> sodium 22.990 ± 0.001	12 <b>Mg</b> magnesium 24.305 ± 0.002																	13 <b>Al</b> aluminum 26.982 ± 0.001	14 <b>Si</b> silicon 28.086 ± 0.001	15 <b>P</b> phosphorus 30.974 ± 0.002	16 <b>S</b> sulfur 32.06 ± 0.001	17 <b>Cl</b> chlorine 35.45 ± 0.01	18 <b>Ar</b> argon 39.95 ± 0.01
		Key: atomic number Symbol name atomic standard atomic weight																					
19 <b>K</b> potassium 39.098 ± 0.001	20 <b>Ca</b> calcium 40.078 ± 0.004	21 <b>Sc</b> scandium 44.956 ± 0.001	22 <b>Ti</b> titanium 47.867 ± 0.001	23 <b>V</b> vanadium 50.942 ± 0.001	24 <b>Cr</b> chromium 51.996 ± 0.001	25 <b>Mn</b> manganese 54.938 ± 0.002	26 <b>Fe</b> iron 55.845 ± 0.002	27 <b>Co</b> cobalt 58.933 ± 0.001	28 <b>Ni</b> nickel 58.693 ± 0.001	29 <b>Cu</b> copper 63.546 ± 0.003	30 <b>Zn</b> zinc 65.38 ± 0.02	31 <b>Ga</b> gallium 69.723 ± 0.001	32 <b>Ge</b> germanium 72.630 ± 0.008	33 <b>As</b> arsenic 74.922 ± 0.001	34 <b>Se</b> selenium 78.971 ± 0.006	35 <b>Br</b> bromine 79.904 ± 0.003	36 <b>Kr</b> krypton 83.798 ± 0.002						
37 <b>Rb</b> rubidium 85.468 ± 0.001	38 <b>Sr</b> strontium 87.62 ± 0.01	39 <b>Y</b> yttrium 88.906 ± 0.001	40 <b>Zr</b> zirconium 91.224 ± 0.001	41 <b>Nb</b> niobium 92.906 ± 0.001	42 <b>Mo</b> molybdenum 95.96 ± 0.01	43 <b>Tc</b> technetium [97]	44 <b>Ru</b> ruthenium 101.07 ± 0.02	45 <b>Rh</b> rhodium 102.91 ± 0.01	46 <b>Pd</b> palladium 106.42 ± 0.01	47 <b>Ag</b> silver 107.87 ± 0.01	48 <b>Cd</b> cadmium 112.41 ± 0.01	49 <b>In</b> indium 114.82 ± 0.01	50 <b>Sn</b> tin 118.71 ± 0.01	51 <b>Sb</b> antimony 121.76 ± 0.01	52 <b>Te</b> tellurium 127.60 ± 0.02	53 <b>I</b> iodine 126.90 ± 0.01	54 <b>Xe</b> xenon 131.29 ± 0.01						
55 <b>Cs</b> cesium 132.91 ± 0.01	56 <b>Ba</b> barium 137.33 ± 0.01	57-71 lanthanoids	72 <b>Hf</b> hafnium 178.49 ± 0.01	73 <b>Ta</b> tantalum 180.95 ± 0.01	74 <b>W</b> tungsten 183.84 ± 0.01	75 <b>Re</b> rhenium 186.21 ± 0.01	76 <b>Os</b> osmium 190.23 ± 0.02	77 <b>Ir</b> iridium 192.22 ± 0.01	78 <b>Pt</b> platinum 195.08 ± 0.02	79 <b>Au</b> gold 196.97 ± 0.01	80 <b>Hg</b> mercury 200.59 ± 0.01	81 <b>Tl</b> thallium 204.38 ± 0.01	82 <b>Pb</b> lead 207.2 ± 1.1	83 <b>Bi</b> bismuth 208.98 ± 0.01	84 <b>Po</b> polonium [209]	85 <b>At</b> astatine [210]	86 <b>Rn</b> radon [222]						
87 <b>Fr</b> francium [223]	88 <b>Ra</b> radium [226]	89-103 actinoids	104 <b>Rf</b> rutherfordium [261]	105 <b>Db</b> dubnium [262]	106 <b>Sg</b> seaborgium [263]	107 <b>Bh</b> bohrium [264]	108 <b>Hs</b> hassium [265]	109 <b>Mt</b> meitnerium [266]	110 <b>Ds</b> darmstadtium [267]	111 <b>Rg</b> roentgenium [268]	112 <b>Cn</b> copernicium [269]	113 <b>Nh</b> nihonium [270]	114 <b>Fl</b> flerovium [271]	115 <b>Mc</b> moscovium [272]	116 <b>Lv</b> livermorium [273]	117 <b>Ts</b> tennessine [274]	118 <b>Og</b> oganeson [274]						



57 <b>La</b> lanthanum 138.91 ± 0.01	58 <b>Ce</b> cerium 140.12 ± 0.01	59 <b>Pr</b> praseodymium 140.91 ± 0.01	60 <b>Nd</b> neodymium 144.24 ± 0.01	61 <b>Pm</b> promethium [145]	62 <b>Sm</b> samarium 150.36 ± 0.02	63 <b>Eu</b> europium 151.96 ± 0.01	64 <b>Gd</b> gadolinium 157.25 ± 0.01	65 <b>Tb</b> terbium 158.93 ± 0.01	66 <b>Dy</b> dysprosium 162.50 ± 0.01	67 <b>Ho</b> holmium 164.93 ± 0.01	68 <b>Er</b> erbium 167.26 ± 0.01	69 <b>Tm</b> thulium 168.93 ± 0.01	70 <b>Yb</b> ytterbium 173.05 ± 0.01	71 <b>Lu</b> lutetium 174.97 ± 0.01
89 <b>Ac</b> actinium [227]	90 <b>Th</b> thorium 232.04 ± 0.01	91 <b>Pa</b> protactinium 231.04 ± 0.01	92 <b>U</b> uranium 238.03 ± 0.01	93 <b>Np</b> neptunium [237]	94 <b>Pu</b> plutonium [244]	95 <b>Am</b> americium [243]	96 <b>Cm</b> curium [247]	97 <b>Bk</b> berkelium [247]	98 <b>Cf</b> californium [251]	99 <b>Es</b> einsteinium [252]	100 <b>Fm</b> fermium [257]	101 <b>Md</b> mendelevium [258]	102 <b>No</b> nobelium [259]	103 <b>Lr</b> lawrencium [262]

For notes and updates to this table, see [www.iupac.org](http://www.iupac.org). This version is dated 4 May 2022. Copyright © 2022 IUPAC, the International Union of Pure and Applied Chemistry.

Fuente: Figura tomado de la IUPAC, (2016)

2.6.4.2. Propiedades periódicas

Son propiedades que presentan los elementos químicos y que se repiten secuencialmente en la tabla periódica. Por la colocación, se puede deducir que valores presentan dichas propiedades, así como su comportamiento químico (Bernal & Railsback, 2008).

Tabla 2. Resumen de las propiedades periódica

Propiedad	Definición	Tendencia
Radio Atómico	Tamaño del átomo, distancia al borde del electrón más externo.	Aumenta hacia abajo y hacia la izquierda.
Radio Iónico	Tamaño del ion, positivo o negativo.	Aumenta hacia abajo y hacia la izquierda.

<b>Energía de Ionización</b>	Energía requerida para remover un electrón de un átomo neutro.	Aumenta hacia arriba y hacia la derecha.
<b>Afinidad Electrónica</b>	Energía liberada cuando un átomo gaseoso captura un electrón.	Aumenta hacia arriba y hacia la derecha.
<b>Electronegatividad</b>	Capacidad de un átomo para atraer electrones en un enlace químico.	Aumenta hacia arriba y hacia la derecha.
<b>Carácter Metálico</b>	Tendencia de un átomo a perder electrones y formar cationes.	Aumenta hacia abajo y hacia la izquierda.
<b>Carácter No Metálico</b>	Tendencia de un átomo a ganar electrones y formar aniones.	Aumenta hacia arriba y hacia la derecha.

**Nota.** La información se tomó de Chang et al., 2016 y Whitten et al., 2015

#### 2.6.4.3. Elementos representativos de la tabla periódica

**Metales Alcalinos:** La familia de los metales alcalinos incluye elementos altamente reactivos del grupo 1, como el litio, el sodio y el potasio. Estos metales son muy electropositivos y reaccionan vigorosamente con agua para formar hidróxidos alcalinos.



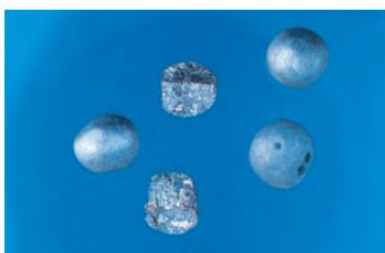
Litio (Li)



Sodio (Na)

**Fuente:** Chang et al., (2016)

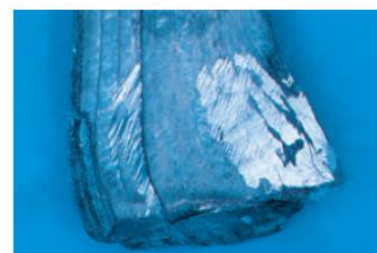
**Metales Alcalinotérreos:** Los metales alcalinotérreos son elementos del grupo 2, como el calcio y el magnesio. Aunque también son metales reactivos, son menos reactivos que los metales alcalinos. Se encuentran comúnmente en minerales y compuestos de construcción.



Berilio (Be)



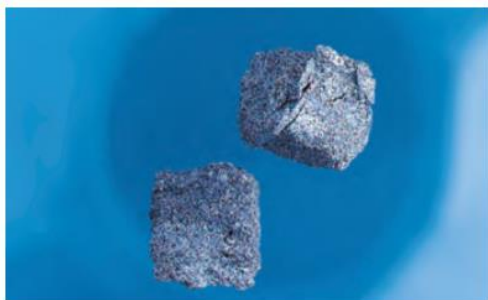
Magnesio (Mg)



Calcio (Ca)

**Fuente:** Chang et al., (2016)

**Familia del Boro:** Esta familia incluye elementos como el boro, el aluminio, el galio e indio. Estos elementos comparten propiedades como la capacidad de formar compuestos covalentes y actuar como ácidos de Lewis. Tienen tres electrones en su capa de valencia.



Boro (B)



Aluminio (Al)

**Fuente:** Chang et al., (2016)

**Familia del Carbono:** La familia del carbono contiene el carbono, el silicio, el germanio, el estaño y el plomo. Estos elementos exhiben una variedad de propiedades, desde no metales hasta metales, y forman compuestos tanto iónicos como covalentes.



Carbono (diamante)



Silicio (Si)

**Fuente:** Chang et al., (2016)

**Familia del Nitrógeno:** Esta familia incluye el nitrógeno, el fósforo, el arsénico, el antimonio y el bismuto. Los elementos de esta familia tienen cinco electrones en su capa de valencia y pueden formar compuestos con una amplia gama de propiedades, desde no metales hasta metaloides y metales.



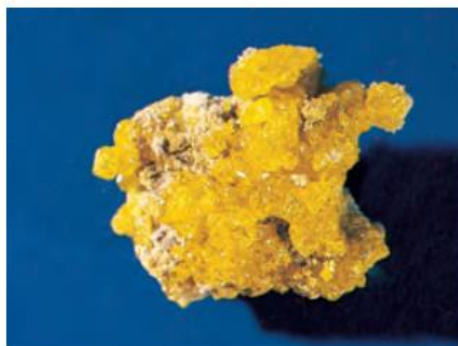
Nitrógeno líquido ( $N_2$ )



Fósforo blanco y rojo (P)

**Fuente:** Chang et al., (2016)

**Anfígenos:** Los anfígenos incluyen el oxígeno, el azufre, el selenio, el telurio y el polonio. Estos elementos tienen seis electrones en su capa de valencia y tienen tendencia a formar compuestos con otros elementos mediante enlaces covalentes. Los anfígenos pueden formar iones con una carga negativa de -2.



Azufre (S<sub>8</sub>)



Selenio (Se<sub>8</sub>)

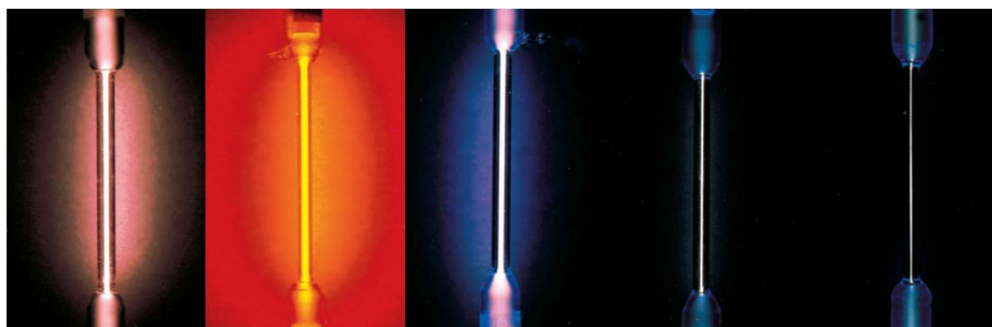
**Fuente:** Chang et al., (2016)

**Halógenos:** Los halógenos son elementos del grupo 17, como el flúor, el cloro y el bromo. Son altamente reactivos y tienden a formar compuestos iónicos con metales. En su forma diatómica, estos elementos son moléculas de dos átomos iguales, como Cl<sub>2</sub>.



**Fuente:** Elementos del grupo VIIA: cloro, bromo y yodo, Chang et al., (2016)

**Gases Nobles:** Los gases nobles son elementos del grupo 18, como el helio, el neón y el argón. Son conocidos por su baja reactividad química debido a su configuración electrónica completa. Se utilizan en aplicaciones como iluminación y refrigeración.



Helio (He)

Neón (Ne)

Argón (Ar)

Kriptón (Kr)

Xenón (Xe)

**Fuente:** Chang et al., (2016)

## CAPÍTULO III METODOLOGÍA

A continuación, se presentó los fundamentos más significativos de la metodología; enfoque, diseño, tipo, método, nivel, técnicas e instrumentos, que se utilizó para el desarrollo del problema de investigación propuesto.

### 3.1. Enfoque de la investigación

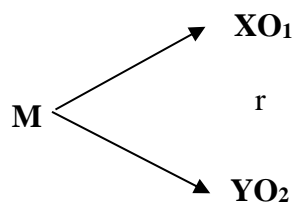
La investigación que se propone se realizó de manera cuantitativa, debido a que se enfocó en recoger y evaluar datos sobre la estrategia metodológica Método de caso (MdC), mediante la aplicación de una encuesta con el fin de determinar resultados descriptivos en la población de estudio de la asignatura de Química General, obteniendo criterios de análisis con los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, con el fin de dar a conocer la importancia y beneficios de la presente metodología de aprendizaje.

### 3.2. Diseño de Investigación

En consecuencia, a lo establecido por Galindo (2020) y Hernández et al. (2014) el presente estudio se presenta con un diseño cuasiexperimental con un único grupo, este estudio se “caracteriza por que los sujetos de estudio no se seleccionan de forma aleatoria, sino que se encuentra o establece antes del experimentó” (p.132)

Además de tipo transaccional, correlacional-causal: dado a que el estudio tiene como objetivo describir relaciones entre las variables método del caso (MdC), y el aprendizaje de la Química General en un momento determinado según Hernández et al. (2014) “describe relaciones entre dos o más variables en un momento determinado y está limitado a establecer relaciones entre las variables sin precisar sentido de casualidad” (p.151).

**Figura 9.** Diagrama aplicado en la investigación



*Nota.* La simbología M(muestra), O<sub>1</sub>(variable X), O<sub>2</sub>(variable Y), r (relación entre las variables de estudio)

### 3.3. Tipos de Investigación

**Investigación Bibliográfica:** Puesto que se recopiló información bibliográfica en libros, revistas científicas, artículos, tesis de maestría, tesis de pregrado, entre otros (relacionados al problema). Los cuales, permitió el desarrollo del marco teórico y a su vez contemplar información relevante al problema. Su intención es encontrar los antecedentes que aprueben el problema, así como la información que fundamente la utilidad y la importancia de la

propuesta metodológica: Método del Caso (MdC) para el aprendizaje de los estudiantes de Química General.

**Investigación de Campo:** La investigación fue de campo porque la propuesta de la investigación se socializó de forma directa con estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, posteriormente a ello se aplicó una encuesta con el fin de conocer el nivel de aceptación de esta.

### 3.4. Métodos de la investigación

El Método que se utilizó para la investigación propuesta se relacionan con aquellos que el investigador ha seleccionado para el desarrollo de la investigación propuesta:

**Método inductivo-deductivo:** Inductivo debido a que se analizó de forma particular el problema de investigación para luego argumentar los aportes e importancia del Método del Caso (MdC), como propuesta metodológica para el aprendizaje de Química General. Deductivo porque, se buscó establecer conclusiones en base a la socialización la metodología Método del Caso (MdC), como propuesta metodológica para el aprendizaje de Química General. De esta forma conocer las competencias y habilidades científicas adquiridas por los estudiantes.

**Método de Análisis – Síntesis:** Debido a que se utilizó para estructurar el estado de arte, proporcionando así varios conocimientos específicos para el sustento y la cientificidad del proyecto de investigación, lo cual facilitó la socialización de la guía didáctica para dar respuesta a los objetivos planteados.

### 3.5. Población y Muestra

#### 3.5.1. Población

La población estuvo constituida por los estudiantes de Segundo Semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología que está conformado de 8 hombres y 24 mujeres con un total de 32 participantes en la investigación.

**Tabla 3.** Población de estudio

PERSONAS		PORCENTAJE
MUJERES	24	75%
HOMBRES	8	25%
TOTAL	32	100%

**Nota:** Secretaria de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

#### 3.5.2 Muestra

La muestra está constituida por el total de la población, al ser esta reducida

### 3.6. Hipótesis

**Hipótesis de trabajo H0:** No existe relación entre la metodología "Método del caso" y el aprendizaje de Química General.

**Hipótesis del investigador H1:** Existe relación entre la metodología "Método del caso" y el aprendizaje de Química General.



### 3.7. Técnicas de investigación

Se utilizó la encuesta como técnica de recolección de información, con el fin de recopilar datos sobre el grado de aceptación de la guía didáctica: La metodología Método del Caso (MdC), para el aprendizaje de la Química General, la cual se socializará a los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Universidad Nacional del Chimborazo.

### 3.8. Instrumento de investigación

**Cuestionario en Google Forms:** Se utilizó el instrumento cuestionario, el cual está estructurado con 10 preguntas, misma que está constituido por preguntas cerradas de selección múltiple, concretas para su fácil comprensión y confiabilidad para los estudiantes de segundo semestre con el fin de investigar sobre el nivel de beneplácito de la propuesta metodológica: Método del Caso (MdC) para el aprendizaje de la Química General.

**Cuestionario de diagnóstico:** Se utilizó el instrumento cuestionario, el cual está estructurado por 5 preguntas de selección múltiple concretas y cerradas con para identificar el grado de conocimiento del Método del Caso para los estudiantes de segundo semestre con el fin de investigar sobre el nivel de beneplácito de la propuesta metodológica: Método del Caso (MdC) para el aprendizaje de la Química General.

**Cuestionario de satisfacción:** Se utilizó el instrumento cuestionario, el cual está estructurado con 5 preguntas de selección múltiple, misma que está constituido por preguntas cerradas de selección múltiple, para indicar el grado de complacencia de la estrategia metodológica Método del Caso (MdC), para los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

### 3.9. Técnicas de análisis e interpretación de la información

- Se aplicó un cuestionario de diagnóstico con el propósito de considerar aspectos importantes la conocer el escenario problemático que presentan los estudiantes de segundo semestre de la carrera de pedagogía de la Química y Biología.
- Se elaboró, socializó y aplicó una guía didáctica con actividades basadas en la metodología Método del Caso (MdC).
- Con el fin de establecer relación entre las variables. Se hizo uso de las actividades propuestas la guía didáctica con el propósito de conocer el desempeño académico en la asignatura de Química General. Y consecuentemente se utilizó una encuesta con el objetivo de obtener información sobre la experiencia y la percepción de los estudiantes en relación con Método del Caso (MdC) en el curso de Química General.
- Los datos fueron codificados y procesados por la herramienta Excel donde se tabuló datos y se elaboró los gráficos estadísticos de forma organizada y sistemática. Además, se realizó un análisis estadístico con las evaluaciones pertinentes mediante el software estadístico SPSS.V26.
- Finalmente se analizó e interpretará los resultados logrados.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Matriz de resultados del cuestionario de diagnóstico

En la Tabla 11, se presentan los hallazgos obtenidos a través del cuestionario de diagnóstico aplicado obtenido de los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo, donde se toma en consideración aspectos importantes para llevar a cabo la investigación.

**Tabla 4.** Resultados de la aplicación del cuestionario de diagnóstico

N° Preguntas	Total de estudiantes	SI	(%)	No	(%)	Talvez	(%)	Total (%)	
1	Usted presenta dificultad en el aprendizaje de Química General.	32	21	65.63	6	18.75	5	15.63	100
2	Considera necesario la implementación de una nueva estrategia metodológica para el aprendizaje de Química.	32	28	87.50	3	9.38	1	3.13	100
3	Usted conoce o ha utilizado la estrategia metodológica "Método del Caso".	32	4	12.50	26	81.25	2	6.25	100
4	Su docente ha considerado implementar la estrategia metodológica "Método del Caso" en las clases de Química General.	32	3	9.38	25	78.13	4	12.50	100
5	Usted considera necesario la utilización del "Método del Caso" en la asignatura Química General.	32	24	75.00	2	6.25	6	18.75	100

**Nota:** Resultados de la aplicación del cuestionario de diagnóstico.

#### Análisis

**Pregunta 1:** En la primera pregunta se consideró al grupo de investigación conformado por 32 estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, dan a conocer que un 65.63% de estudiantes consideran al indicador Si, un 18.17% de estudiantes se encuentran a favor del indicador No y finalmente con un 3.13% de estudiantes manifiestan un Tal vez ante la dificultad en el aprendizaje de la Química General.

**Pregunta 2:** En la segunda pregunta se expuso al grupo de investigación conformado por 32 estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, el cual se menciona que un 87.50% de estudiantes estimaron al indicador Si, un 9.38% de estudiantes se encuentran en consideración con el indicador No y finalmente con un 3.13% de estudiantes declaran un tal vez donde se considera necesario la implementación de una nueva estrategia metodológica.

**Pregunta 3:** En la tercera pregunta se indicó al grupo de investigación conformado por 32 estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, por una parte, un 12.50% de estudiantes destacaron al indicador Si, un 81.25% de estudiantes expresaron al indicador No y finalmente con un 6.25% de estudiantes dieron a conocer un tal vez ante la estrategia metodológica "Método del Caso".

**Pregunta 4:** En la cuarta pregunta se enfatizó al grupo de investigación conformado por 32 estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, se analizó que un 9.38% de estudiantes consideraron al indicador Si, un 18.17% de estudiantes sugieren al indicador No y por último un 12.50% de estudiantes hacen referencia a un Tal vez ante la importancia de implementar la estrategia metodológica "Método del Caso" en las clases de Química General.

**Pregunta 5:** En la quinta pregunta se resaltó al grupo de investigación conformado por 32 estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología dan a conocer que un 75.00% de estudiantes consideran al indicador Si, un 6.25% de estudiantes considera al indicador No y finalmente con un 18.75% de estudiantes dan a conocer un Tal vez donde se indica que es necesario la utilización del "Método del Caso" en la asignatura Química General.

### **Interpretación**

**Pregunta 1:** En esta sección se pudo evidenciar el porcentaje de complicación o dificultad que presentan los estudiantes de segundo semestre para el aprendizaje de Química según la autora Orrego, (2019) manifiesta que "El desinterés de los estudiantes por aprender Química se debe a la falta de motivación por esta ciencia y a la dificultad que presenta en su aprendizaje", siendo así, importante la implementación de nuevas estrategias metodológicas relevantes y creativas que permitan un mejor desarrollo académico.

**Pregunta 2:** En este apartado se indicó la necesidad de nuevas estrategias metodológicas para mejorar el aprendizaje de Química donde se pretenda y garantice un mejor desarrollo académico, como lo menciona la autora Bermejo, (2022) "La alternativa metodológica ha cobrado relevancia en el accionar educativo formal buscando nuevas estrategias y herramientas que contribuyan a un contexto educativo efectivo para la enseñanza y aprendizaje de la ciencia", debido a un avance de la tecnología se denotan una serie de estrategias metodológicas que inciden de manera útil para una mejor formación académica.

**Pregunta 3:** La metodología del caso se ha utilizado de diferentes maneras como lo señala el autor Ramirez, (2019) "El Método del Caso es una herramienta eficaz que se aplica para la indagación y la legitimidad de los estudios de investigación ya sean estos cuantitativos o cualitativos, el manejo para dicho método también se emplea en la educación, ciencias sociales y negocios", en la aplicación de nuevas estrategias metodológicas se a visto envuelto el (MdC) como un método adecuado para un mejor progreso normativo.

**Pregunta 4:** El docente como representante de la enseñanza a sus estudiantes son los encargados de implementar nuevas estrategias metodológicas que permitan mejorar el contexto educativo e incentivar el estudio de la Química según la autora Orrego, (2019) "La

enseñanza de las Ciencias Experimentales requieren de la realización de cambios constantes en la metodología de estudio mediante la implementación de diferentes estrategias con vistas a solucionar situaciones problemáticas en el estudio”, cabe señalar la importancia en la utilización de nuevas estrategias metodológicas y la posibilidad de crear un mejor escenario en la educación asignatura Química General.

**Pregunta 5:** Se ha considerado necesaria la utilización e implementación de esta metodología, con lo anterior mente expuesto se ha logrado identificar a la Metodología del Caso pertinente para la mejora y la incentivación en el aprendizaje de la Química General, debido a que nos permite tener una mejor comprensión y un desempeño favorable en competencias y conocimientos lo que promueve la asimilación del aprendizaje.

#### 4.2. Resultados de la encuesta satisfacción de la Guía Didáctica

##### 1. ¿Considera importante la implementación del Método del Caso (MdC), en estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

**Tabla 1**

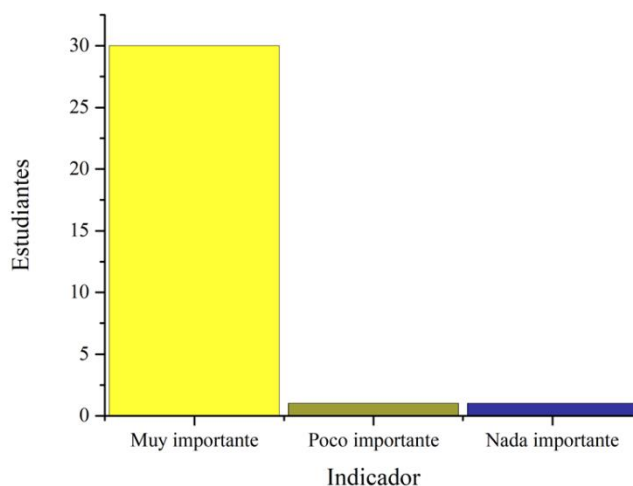
*Implementación del Método del Caso*

Indicador	Estudiantes	Porcentaje
Muy importante	30	93.75%
Poco importante	1	3.13%
Nada importante	1	3.12%
Total	32	100%

**Nota:** Encuesta de recolección de datos en estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Figura 1**

*Implementación del Método del Caso*



**Nota:** Encuesta de recolección de datos en estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Análisis:** El 93.75% de los estudiantes encuestados consideran muy importante la implementación el Método del Caso como estrategia metodológica, mientras que un 3.13%

de estudiantes consideran poco importante a la metodología del caso, en tercer lugar, un 3.12% de estudiantes interpreta que no es importante la implementación del Método del Caso.

**Interpretación:** La gran mayoría de estudiantes están de acuerdo en la importancia del Método del Caso en estudiantes de segundo semestre, siendo así una metodología que motivo y facilitó la enseñanza de la Química General. Por razón de, el autor Ramirez, (2019) manifiesta que “ El MdC desea brindar distintas perspectivas en la resolución de situaciones problemáticas de manera que se aplique reflexión y nuevos contextos en la enseñanza de las Ciencias Experimentales” destacando la importancia en desarrollar la MdC en estudiantes de Química.

## 2. ¿Piensa usted que las actividades mencionadas en la Guía Didáctica son relevantes para el aprendizaje de Química General en estudiantes de segundo semestre?

**Tabla 2**

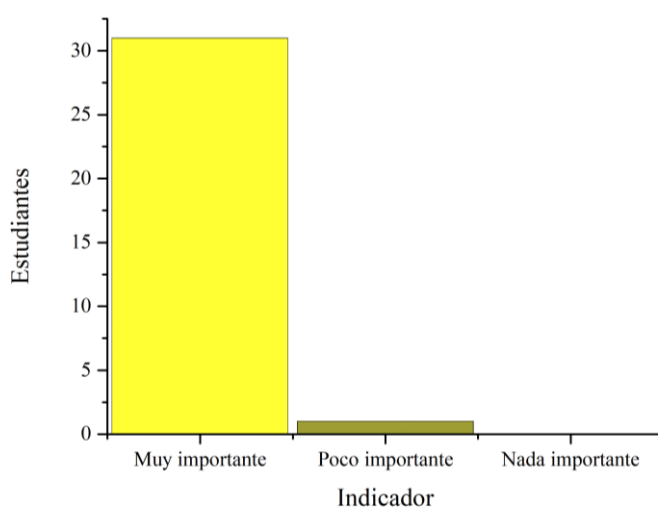
*Relevancia de la guía didáctica en Química General*

Indicador	Estudiantes	Porcentaje
Muy importante	31	96.88%
Poco importante	1	3.12%
Nada importante	0	0%
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Encuesta de recolección de datos en estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Figura 2**

*Relevancia de la guía didáctica en Química General*



**Nota:** Encuesta de recolección de datos en estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Análisis:** El 96.88% de los alumnos estudiados indican que las actividades son muy importantes para la enseñanza de Química, así mismo un 3.12% de alumnos estudiados agregan que es poco importante las actividades antes señaladas.

**Interpretación:** Las actividades que se mencionan en la Guía Didáctica garantiza al educador un aprendizaje pleno, permitió abordar diferentes temas y actividades de retroalimentación como le menciona la autora Nuñez, (2019) " La Guía Docente permite contar con una estrategia metodológica, donde se encuentra una serie de actividades planteadas por el docente, aportando al aprendizaje de los estudiantes", además busca enfocar al estudiante hacia una meta, ofreciendo al estudiante ser el centro del aprendizaje en el aula de clase.

**3. ¿Considera que el Método del Caso (MdC), es una estrategia didáctica importante para un aprendizaje significativo de Química General?**

**Tabla 3**

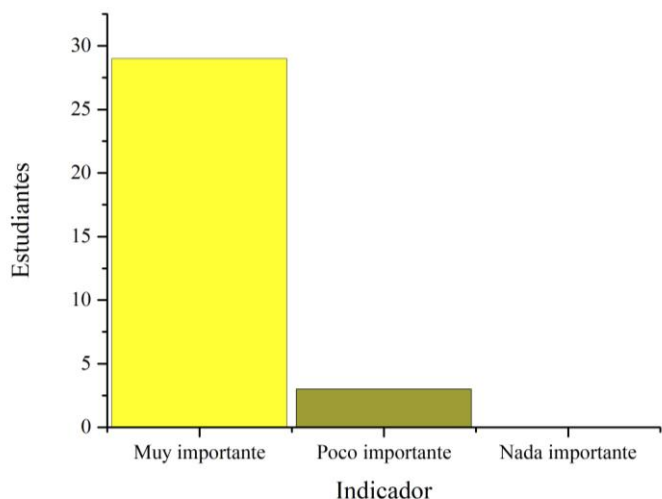
*Método del Caso como estrategia didáctica*

Indicador	Estudiantes	Porcentaje
Muy importante	29	90.62%
Poco importante	3	9.38%
Nada importante	0	0%
Total	32	100%

**Nota:** Encuesta de recolección de datos en estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Figura 3**

*Método del Caso como estrategia didáctica*



**Nota:** Encuesta de recolección de datos en estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Análisis:** El 90.62% de los estudiantes dan a conocer que el (MdC) es importante como estrategia didáctica, sin embargo, un 9.38% de estudiantes encuestados describen que es poco importante la estrategia didáctica (MdC).

**Interpretación:** La estrategia didáctica MdC pretendió una mejor comprensión en cuanto a la enseñanza de la Química y la utilización de técnicas empleadas en mejorar el aprendizaje por el estudiante, el autor, Ramirez, (2019) indica “ La aplicación de nuevas formas de pensar, hacer y transmitir la resolución de problemas, atendiendo de mejorar manera su análisis crítico y de resolución de problemas”, siendo así la implementación de soluciones alternativas y de estudio.

**4. ¿Considera pertinente que los docentes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología trabajen con la estrategia metodológica Método del Caso?**

**Tabla 4**

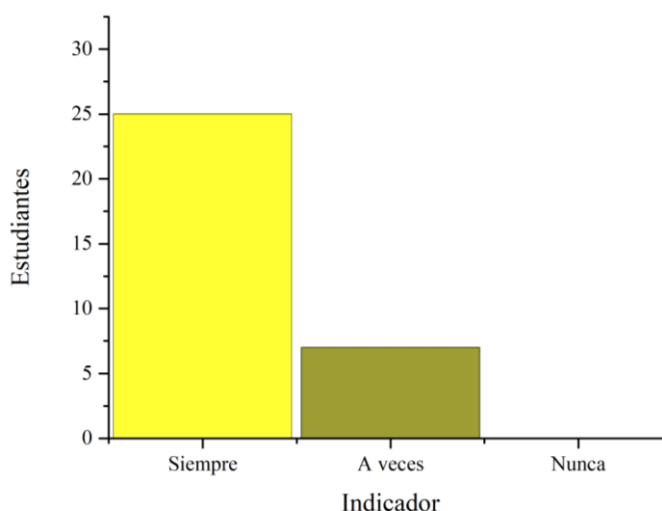
*Estrategia metodológica “Método del Caso”*

Indicador	Estudiantes	Porcentaje
Siempre	25	78.13%
A veces	7	21.87%
Nunca	0	0%
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Encuesta de recolección de datos en estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Figura 4**

*Estrategia metodológica “Método del Caso”*



**Nota:** Encuesta de recolección de datos en estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Análisis:** El 78.13% de los estudiantes encuestados sugieren pertinente que los docentes trabajen con la estrategia metodológica Método del Caso, por consiguiente, un 21.87% de estudiantes encuestados consideran que se debería usar regularmente a la estrategia.

**Interpretación:** La gran parte de estudiantes consideraron pertinente la utilización del Método del Caso en la Educación Superior ya que se encuentra en gran desarrollo actitudinal y reflexivo en cuanto a la capacidad de enseñanza y aprendizaje concordando con la autora Argandoña, (2019) "El Docente considera manejar la Estrategia del Caso basado en la investigación, problemas, proyectos entre otros donde se requiere una mayor autonomía por parte del estudiante".

**5. ¿Las actividades de evaluación que se encuentran en la Guía Didáctica son importantes para llevarse a cabo las temáticas de Química General por los docentes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?**

**Tabla 5**

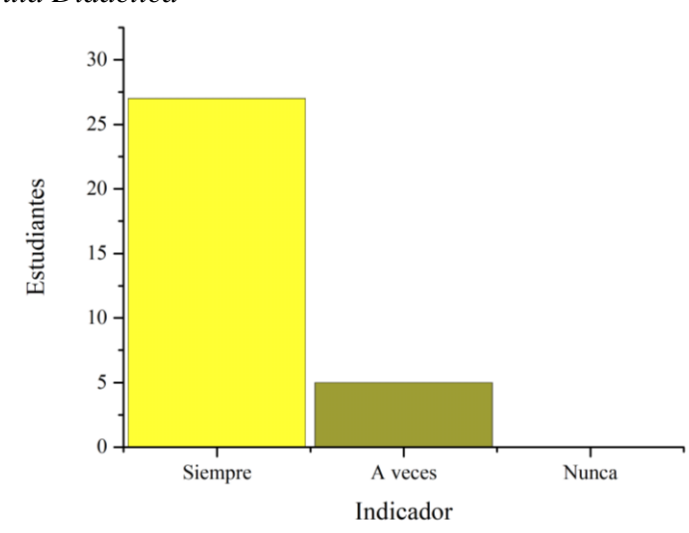
*Actividades de la Guía Didáctica*

<b>Indicador</b>	<b>Estudiantes</b>	<b>Porcentaje</b>
Siempre	27	84.38%
A veces	5	15.62%
Nunca	0	0%
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Encuesta de recolección de datos en estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Figura 5**

*Actividades de la Guía Didáctica*



**Nota:** Encuesta de recolección de datos en estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.



**Análisis:** El 84.38% de los estudiantes dan a conocer que las actividades de evaluación que se encuentran en la Guía Didáctica son muy importantes y su contenido ayuda de manera adecuada para llevarse a cabo en la asignatura Química, a continuación, un 15.62% de estudiantes señalaron, a veces, a las actividades de evaluación, sin embargo, se tiene una gran aceptación en cuanto a la Guía Didáctica.

**Interpretación:** Existen diferentes formas de evaluar a los estudiantes en el sistema educativo en la actualidad tanto estudiantes como docentes cuentan con acceso a las herramientas digitales, es decir, se crea un escenario interactivo al tomar en cuenta las evaluaciones de la guía didáctica como lo menciona la autora Cuarán, (2021) "Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones ha transformado de manera positiva a la educación en cuanto a la distribución de contenidos, actividades y evaluaciones con sistemas interactivos como lo es la Guía Didáctica", en cuanto a lo que menciona el autor y los resultados obtenidos se evidencia que la Guía Didáctica ayuda al docente en su enseñanza de la Química, de igual manera para los estudiantes debido a la práctica que pueden tener y las actividades interactivas que se encuentran presentes.

**6. ¿La Guía Didáctica sobre el Método del Caso le fue de utilidad para mejorar el aprendizaje de Química General?**

**Tabla 6**

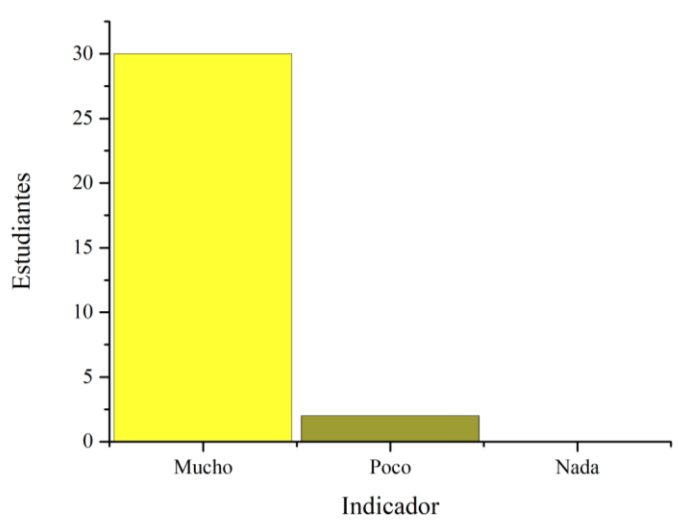
*Utilidad de la Guía Didáctica sobre MdC*

<b>Indicador</b>	<b>Estudiantes</b>	<b>Porcentaje</b>
Mucho	30	93.75%
Poco	2	6.25%
Nada	0	0%
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Encuesta de recolección de datos en estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Figura 6**

*Utilidad de la Guía Didáctica sobre MdC*



**Nota:** Encuesta de recolección de datos en estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Análisis:** El 93.75% de los estudiantes encuestados refieren a la utilidad de la Guía Didáctica para mejorar el aprendizaje de la Química, por otra parte, existe un 6.25% que da a conocer un bajo interés en la Guía Didáctica antes mencionada.

**Interpretación:** En el sistema educativo se presenta desafíos en cuanto a las asignaturas experimentales siendo así fundamental la opción de adaptar nuevas estrategias y metodologías de enseñanza hacia los estudiantes, el Método del Caso busca brindar un nuevo modelo estratégico en la enseñanza de la Química teniendo en cuenta las ventajas que obtuvo el estudiante en su estudio, como lo indica la autora Arteaga, (2019) "La metodología del Caso busca lograr un desarrollo integral y fortalecer autonomía en el estudiantes mediante actividades recreativas e innovadoras mediante la aplicación de una guía didáctica", concordando con el postulado de la autora se confirma que la metodología del caso ayuda de manera elocuente en situaciones reales y prácticas experimentales en los laboratorios, siendo un buen aliado para el docente ya que mejora su análisis crítico, mejora su interés explicativo e investigativo siendo así una metodología que beneficie al estudiante.

**7. ¿La presente Guía Didáctica sobre el Método del Caso (MdC), le resulto fácil e interactivo para compartirla en clase como futuro pedagogo?**

**Tabla 7**

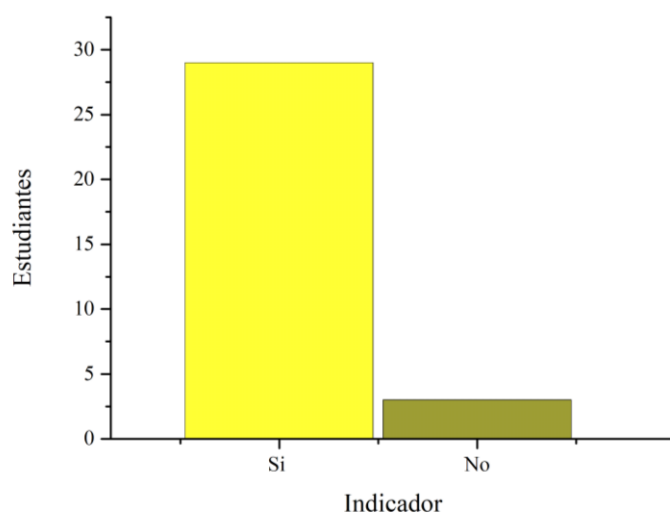
*Interactividad sobre la Guía Didáctica*

Indicador	Estudiantes	Porcentaje
Si	29	90.63%
No	3	9.37%
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Encuesta de recolección de datos en estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Figura 7**

*Interactividad sobre la Guía Didáctica*



**Nota:** Encuesta de recolección de datos en estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Análisis:** El 90.63% de los estudiantes encuestados dan a conocer lo factible e interactiva que resulta la Guía Didáctica sobre el Método del Caso, por el contrario, un 9.37% de estudiantes manifestaron una contraparte ante la utilización de la Guía Didáctica.

**Interpretación:** Según la autora Gualuntuña, (2021) "La importancia de una Guía Didáctica haciende a gran escala debido a la innovación en cuanto a estrategias didácticas y su manera de presentar el contenido teórico de la asignatura", con los resultados presentados se evidencia la factibilidad en impartir la Guía Didáctica ya que cuenta con actividades prácticas en diferentes herramientas virtuales como canva, educaplay, geneally entre otras, como docente pedagógico a través de dichas herramientas busca ir mejorando la calidad de la educación y construyendo futuros profesionales formados con estrategias innovadoras.

### 8. ¿Cómo futuro docente usted aplicaría el Método del Caso (MdC), como estrategia metodológica en la Unidad Educativa que se encuentre trabajando?

**Tabla 8**

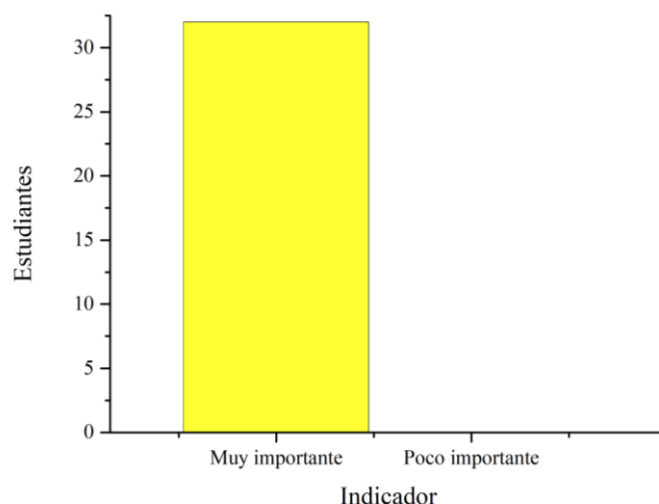
*Método del Caso como estrategia metodológica*

Indicador	Estudiantes	Porcentaje
Muy importante	32	100%
Poco importante	0	0%
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Encuesta de recolección de datos en estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Figura 8**

*Método del Caso como estrategia metodológica*



**Nota:** Encuesta de recolección de datos en estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Análisis:** El 100% de los estudiantes encuestados manifiestan que es muy importante la estrategia metodológica Método del Caso y su aplicación como futuro docente.

**Interpretación:** Según Peralvo, (2021) “El Método del Caso expone una enseñanza estandarizada a prácticas, adquisición de tecnologías en la educación y amerita la solución de problemas de manera autosuficiente. Los resultados presentados el 100% de futuros docentes aplicarían en Método del Caso, concordando con una mejor enseñanza en los estudiantes, contribuyendo de manera aceptable los temarios y la gran variedad de actividades que se puede realizar con el método.

**9. ¿Cómo futuro docente considera usted que debe existir una interacción a través de equipos tecnológicos y plataformas web?**

**Tabla 9**

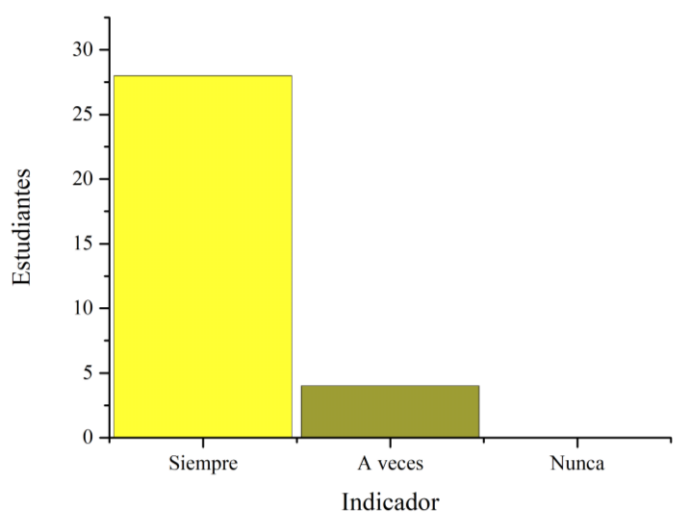
*Equipos tecnológicos y plataformas web*

Indicador	Estudiantes	Porcentaje
Siempre	28	87.5%
A veces	4	12.5%
Nunca	0	0%
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Encuesta de recolección de datos en estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Figura 9**

*Equipos tecnológicos y plataformas web*



**Nota:** Encuesta de recolección de datos en estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Análisis:** El 87.5% de los estudiantes encuestados mencionan la existencia de una interacción a través de equipos tecnológicos y plataformas web, no obstante, un 12.5% de estudiantes manifestaron, a veces, en referencia a la interacción a través de equipos tecnológicos y plataformas web.

**Interpretación:** La autora Molinero, (2019) da a conocer que “Los estudiantes prefieren la utilidad de programas y recursos interactivos para la presentación de trabajos y presentaciones grupales, estas herramientas son necesarias para su proceso educativo y ayuda a mejorar su desempeño académico”, de acuerdo con lo investigado, como docente es indispensable y útil la práctica de diversos programas y herramientas online, con el fin de exponer las ventajas que están presentando en estudiantes de bachillerato e universitarios, generando una reducción de gasto en materiales, incentivando el aprendizaje de tecnologías educativas y presentando actividades de manera creativa.

#### 10. ¿Cómo futuro docente considera importante utilizar esta Guía Didáctica para la enseñanza de Química General en estudiantes de BGU?

**Tabla 10**

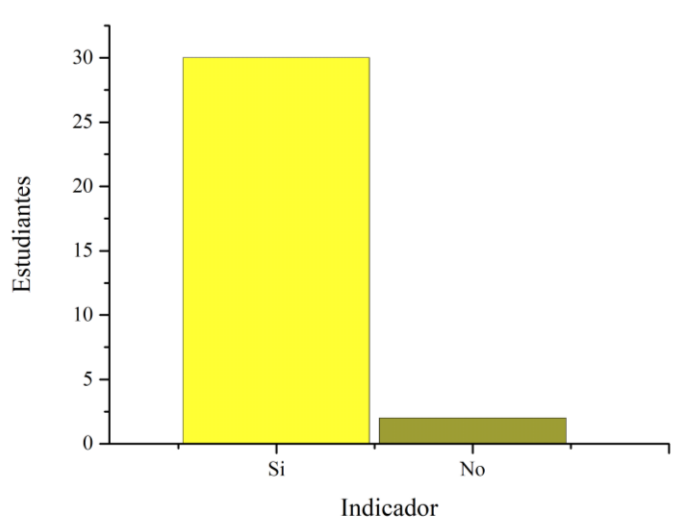
*Utilización de la Guía Didáctica en estudiantes de B.G.U*

Indicador	Estudiantes	Porcentaje
Si	30	93.75%
No	2	6.25%
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Encuesta de recolección de datos en estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Figura 10**

*Utilización de la Guía Didáctica en estudiantes de B.G.U*



**Nota:** Encuesta de recolección de datos en estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Análisis:** El 93.75% de los estudiantes encuestados afirman la importancia en utilizar la Guía Didáctica para la enseñanza de Química, por el contrario, un 6.25% de estudiantes encuestados no consideran importante en la utilización de la Guía Didáctica.

**Interpretación:** La autora Abad, (2022) menciona que “La Guía Didáctica contiene recursos y componentes para enseñar y aprender la materia, lo que ha permitido la orientación y satisfacción de las necesidades del docente y estudiante”, teniendo en cuenta el aporte de la autora se considera importante la utilización de la Guía Didáctica ya que propone mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, facilitando el entendimiento de la Química General.

### 4.3. Matriz de resultados del cuestionario de satisfacción

En la tabla 13, se demuestra los hallazgos del cuestionario de satisfacción completado por los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo, donde se evidencia la aceptación y utilidad de la estrategia metodológica (Método del Caso).

**Tabla 5.** Resultados de la aplicación del cuestionario de satisfacción

N° Preguntas	Total de estudiantes	SI	(%)	No	(%)	Talvez	(%)	Total (%)
1 La “Metodología del Caso” le ha parecido factible para un mejor aprendizaje de la Química General.	32	30	93.75	0	0.00	2	6.25	100
2 La utilización del “Método del Caso” ha influido de manera significativa en su rendimiento académico.	32	29	90.63	3	9.38	0	0.00	100
3 La utilización de la estrategia metodológica “Método del Caso” incentivo su interés y análisis experimental.	32	28	87.50	3	9.38	1	3.13	100

4	Su docente ha considerado a la estrategia metodológica "Método del Caso" para impartir sus clases de Química General.	32	27	84.38	3	9.38	2	6.25	100
5	La utilización del Método del Caso le ha sido beneficioso como estrategia de apoyo para el aprendizaje de la Química General.	32	29	90.63	1	3.13	2	6.25	100

**Nota:** Resultados de la aplicación del cuestionario de satisfacción.

### Análisis

**Pregunta 1:** En la primera pregunta se resaltó la factibilidad de uso de la "Metodología del Caso" para un mejor aprendizaje de la Química General, se da a conocer un 93.75% de estudiantes que consideran al indicador Si, y un 6.25% de estudiantes consideran al indicador Tal vez siendo un total de 100% de estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Pregunta 2:** En la segunda pregunta se refirió a si la utilización del "Método del Caso" ha influido de manera significativa en su rendimiento académico, en el cual se argumenta un 90.63% de estudiantes que analizaron al indicador Si, y un 9.38% de estudiantes expresan al indicador No, siendo un total de 100% de estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Pregunta 3:** En la tercera pregunta se dio a conocer el grado de incentivación en cuanto a la estrategia metodológica "Método del Caso", se relaciona un 87.50% de estudiantes que consideran al indicador Si, un 9.38% de estudiantes consideran al indicador No, por último, le tomo en cuenta a 3.13% de estudiantes que señalaron el indicador Tal vez, siendo un total de 100% de estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Pregunta 4:** En la cuarta pregunta se indicó el grado de aceptación que puede tener el docente referente al "Método del Caso", se destaca considerablemente un 84.38% de estudiantes que consideran al indicador Si, un 9.38% de estudiantes expresan al indicador No, por último, le tomo en cuenta a 6.25% de estudiantes que señalaron el indicador Tal vez, siendo un total de 100% de estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Pregunta 5:** En la quinta pregunta se ratificó la estrategia del caso como apoyo para el aprendizaje de la Química General, se establece un 90.63% de estudiantes que consideran al indicador Si, un 3.13% de estudiantes enfatizan al indicador No, por último, le tomo en cuenta a 6.25% de estudiantes que señalaron el indicador Tal vez, siendo un total de 100% de estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología.

### Interpretación

**Pregunta 1:** La metodología del Caso ha influido de manera significativa para mejorar el aprendizaje de la Química, debido a sus principales frases esta metodología presenta un ambiente atractivo generador de conocimiento provocando el interés de sus estudiantes en corresponder con el estudio de la Química General, "Las intervenciones metodológicas

pretenden enfrentar la complejidad de comprender la Química y darle un valor agregado en la enseñanza de la materia proponiendo centrarse en hacer atractiva y asimilaba a la información impartida por el docente” (Orrego, 2019).

**Pregunta 2:** El método del Caso ha influido de manera significativa debido a su porcentaje de acogida por los estudiantes de segundo semestre ya que se manifiesta un cambio radical e importante en las horas de clase de Química general, la autora García, (2019) enfatiza que “Los estudiantes han obtenidos respuestas favorables ante el uso de diferentes metodologías, en lo cual favorecen sus trabajos y deberes académicos”.

**Pregunta 3:** La utilización del Método del Caso representa un particular interés en cuanto al trabajo experimental debido que fomenta actitudes de empatía y produce diferentes habilidades cognitivas y actitudinales en cuanto al aprendizaje de Química según el autor Chamorro, (2020) expresa que “Utilizando la estrategia del caso se ha causado la curiosidad por la experimentación e investigación por parte del estudiante”.

**Pregunta 4:** La utilización del Método del Caso ha sido considerada por la docente de los estudiantes de segundo semestre debido a los beneficios que presenta la misma, de igual manera en las actividades y evaluaciones presentadas en la Guía Didáctica Método del Caso donde existe un mejor entendimiento de la manera y un refuerzo académico donde se incluye las Tics y fomenta la utilización de la estrategia.

**Pregunta 5:** El Método del Caso ha sido beneficioso para el aprendizaje de la Química ya que este método se lo utiliza bastante en la resolución de problemas y los experimentos que se realizan en el laboratorio de la Universidad de igual manera se indica el desarrollo por el gusto a la investigación.

#### 4.4. Comprobación de la hipótesis mediante un Análisis Estadístico

##### 4.4.1. Prueba de normalidad

En vista a que el tamaño muestral es inferior a 50 datos, la prueba de contraste a utilizar es la prueba de Shapiro-Wilks

**Tabla 6.** Pruebas de normalidad Shapiro-Wilk

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
<b>MdC</b>	,112	32	,200*	,980	32	,795
<b>Aprendizaje_QG</b>	,089	32	,200*	,959	32	,257

**Nota.** En virtud de que las variables de estudio método del caso (MdC) y el desempeño en el Aprendizaje Química General muestran un p-valor  $p > 0.05$  ambas presentan distribución normal, en SPSS.V26

##### 4.4.2. Prueba de hipótesis

En vista a que se observa normalidad en las variables a relacionar, se determinó el uso de estadígrafos paramétricos por lo cual se consideró la prueba estadística de correlación R de



Pearson, para conocer la relación que existe entre el uso de la metodología Método del Caso y el aprendizaje de Química General

**Hipótesis**

**H0:** No existe relación entre la metodología "Método del caso" y el aprendizaje de Química General.

**H1:** Existe relación entre la metodología "Método del caso" y el aprendizaje de Química General.

**Regla de decisión**

Donde **p-valor** es el valor de probabilidad y  $\alpha$  (0.05) el nivel de significancia

**Si el p-valor  $\leq \alpha$**  se rechaza Ho

**Si el p-valor  $> \alpha$**  no se rechaza Ho

**Tabla 7.** Correlación entre el método del caso y el aprendizaje de la Química General.

		MdC	APRENDIZAJE_QG
MdC	Correlación de Pearson	1	,925**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	32	32
Aprendizaje_QG	Correlación de Pearson	,925**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	32	32

**Nota.** Los resultados de la correlación entre la metodología "Método del caso" y el aprendizaje de Química General fueron fuertes, con un valor de  $r_{(30)} = ,925$ ,  $p = <0.01$

Según los resultados que se observan en la Tabla 7, el cálculo entra la correlación entra la variable "Método del Caso" y la variable aprendizaje de Química General, el p-valor es 0.01, cuyo valor es menor que el nivel de significancia considerado en la tesis de 0.05; por lo cual se entiende que existe una relación entre ambas variables

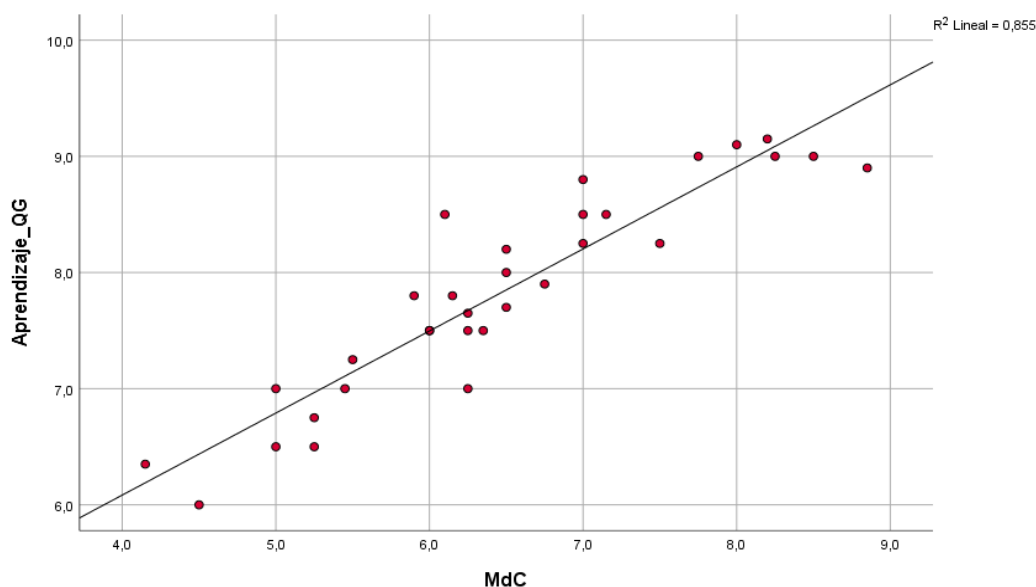
-1	Correlación negativa grande y perfecta
-0,9 a -0,99	Correlación negativa muy alta
-0,7 a -0,89	Correlación negativa alta
-0,4 a -0,69	Correlación negativa moderada
-0,2 a -0,39	Correlación negativa baja
-0,01 a -0,19	Correlación negativa muy baja
0	Correlación nula
0,01 a 0,19	Correlación positiva muy baja
0,2 a 0,39	Correlación positiva baja
0,4 a 0,69	Correlación positiva moderada
0,7 a 0,89	Correlación positiva alta
0,9 a 0,99	Correlación positiva muy alta
1	Correlación positiva grande y perfecta

**Nota.** Escalas de correlación tomada de Guillen et al., (2019)

De la misma manera, el coeficiente de correlación R de Pearson 0.925 nos indica el grado de relación entre nuestras dos variables, descriptivamente hablando indica una

**CORRELACIÓN POSITIVA MUY ALTA** entre la metodología "Método del caso" y aprendizaje de Química General.

**Figura 10.** Diagrama de dispersión Método del Caso vs Aprendizaje de Química General



**Nota.** La gráfica representa la dispersión de los datos realizado en SPSS.26, se observa que los puntos dibujados forman un patrón que se inclinan desde la parte inferior izquierda a la parte superior derecha, por lo que se concluye que las 2 variables están relacionadas de forma **POSITIVA**.

Además, de lo mencionado se evidencia en el diagrama de dispersión en la Figura 10. Las variables se relacionan directamente proporcional es decir a mayor uso de estrategias de métodos de casos, mayor será el rendimiento en el aprendizaje de Química General; y a menor uso estrategias de métodos de casos, menor será el rendimiento en el aprendizaje de Química General; además el valor  $R^2$  lineal que es el coeficiente de determinación 0.855, nos muestra que dicha ecuación representa el 85.5% de los casos donde esta relación se cumple.

De la misma manera con el análisis estadístico presentado se identifica que la estrategia metodología Método del Caso contribuye a mejorar el aprendizaje significativo Química General debido a que desarrolla en gran potencia el aprender haciendo ayuda a los estudiantes a la experimentación y a la resolución de situaciones reales, además se muestra de manera relevante la aceptación por parte de los estudiantes la aplicación de esta metodología en el aula de clase.

Donde se aprecia un incremento significativo mediante la utilización del Método del Caso, siendo así, una estrategia metodológica prometedora que se debería tomar en cuenta por parte de los docentes. Estos resultados se articulan con el estudio de 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, resolución de problemas aplicados en la vida cotidiana, pensamiento crítico y analítico en el estudio de casos; y una comunicación más efectiva, con un 75% de aceptación por parte de los estudiantes (p.53).

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. Conclusiones**

- En conclusión, al proponer la estrategia metodológica Método del Caso para el aprendizaje de la Química General, a estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, fue factible su utilización ya que el estudiante cuenta con diversas actividades de retroalimentación y de evaluación para llevar a cabo un mejor desarrollo en la asignatura, de igual manera impulsa a los estudiantes a una mejor competencia digital y un mejor manejo de su aprendizaje.
- La metodología Método del Caso como estrategia metodológica para el aprendizaje de Química General, se basa en el aprendizaje activo donde por medio de lo específico se llega a lo general, fomentando el desarrollo de habilidades cognitivas y un aprendizaje permanente adecuado para una enseñanza de calidad por medio de actividades talleres y evaluaciones que mejoran el aprendizaje de Química General.
- Como conclusión de la investigación, respecto a la metodología Método del Caso, se consideró a la Unidad I "Estructura de la materia" y la Unidad II "La tabla y propiedades periódicas" mediante una serie de actividades y evaluaciones propuestas por herramientas interactivas como Canva, Educaplay, simuladores virtuales entre otros en mención a un mejor aprendizaje de Química General, a través de la guía didáctica facilita una mejor comprensión y conocimiento en la asignatura.
- Con la socialización presentada se pudo evidenciar el Método del Caso como estrategia metodológica para la enseñanza aprendizaje de la Química General en estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, donde se obtuvo una gran aceptación por parte de los estudiantes y se fomenta en la utilización de la guía didáctica para una mejor contribución en el aprendizaje significativo.
- Con la implementación de la metodología Método del Caso en la enseñanza de la Química General, se fomenta un aprendizaje más significativo, esto se evidenció en los estudiantes lograron relacionar de mejor manera los conceptos abstractos con situaciones concretas de la vida cotidiana, comprender mejor los principios químicos, permitiendo no solo adquirir conocimientos teóricos, sino también desarrollar habilidades analíticas, reflexivas y sobre todo desarrollando capacidades críticas.
- De acuerdo con el análisis estadístico presentado se evidencia que la estrategia metodológica Método del Caso influye a mejorar el aprendizaje significativo en Química General despertado en los estudiantes mayor interés y motivación en la asignatura. Esto se constató a través de prueba de hipótesis con un p-valor de significancia de 0.01, lo cual indican que existe una correlación significativa muy alta entre la variable "Método del Caso" y el logro en el aprendizaje de Química General.

## 5.2. Recomendaciones

- Se sugiere promover la estrategia metodológica Método del Caso para el aprendizaje de la Química General, a estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Universidad Nacional del Chimborazo.
- Se recomienda implementar contenidos teóricos y prácticos de la metodología Método del Caso para mejorar el aprendizaje de la Química General en estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Universidad Nacional del Chimborazo.
- Se recomienda a los docentes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología crear nuevas guías didácticas con las demás unidades del sílabo para generar interés y un mejor aprendizaje en la asignatura de Química General.
- Sugerir al docente aplicar la guía didáctica con actividades basadas en la metodología Método del Caso (MdC) para las unidades I y II definidas en el sílabo de la asignatura Química General a estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.
- Implementar un sistema de evaluación que refleje fielmente el aprendizaje de los estudiantes a través del MdC. Esto puede incluir la evaluación de la resolución de casos, presentaciones orales, participación en discusiones grupales y evaluaciones escritas tradicionales, para garantizar una evaluación completa en el aprendizaje de Química.

## CAPÍTULO VI

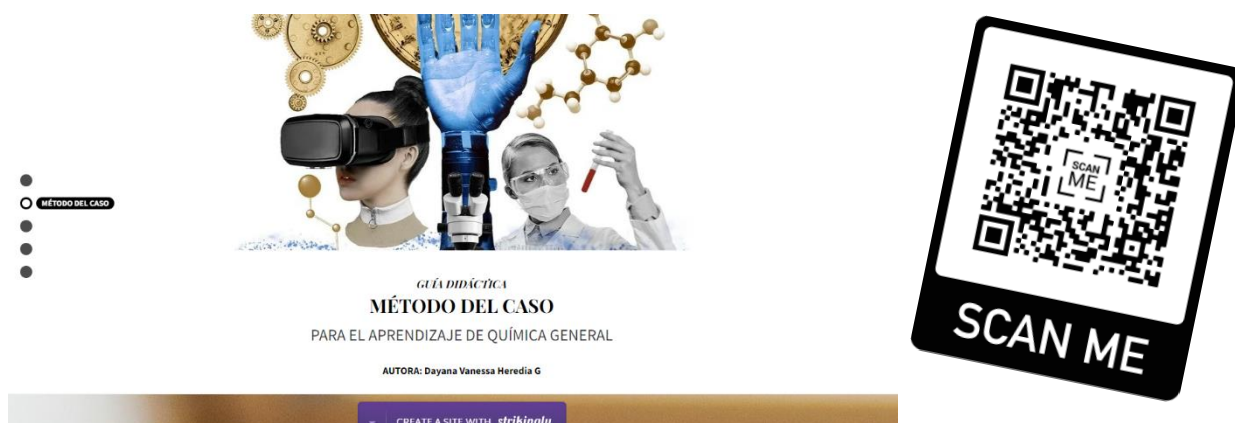
### 6. PROPUESTA

#### 6.1. Presentación de la Guía Didáctica



#### 6.2. Guía Didáctica en la plataforma Strikingly.

La Guía Didáctica basada en el Método del Caso se encuentra visible en la Plataforma Strikingly debido a la interactividad y lo práctico para las clases en el caso de ser manipulada por el docente y como herramienta de apoyo para el estudiante ya que puede utilizarse desde el celular.



**Nota.** Guía Didáctica, Método del Caso en plataforma Strikingly.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad. (2022). Guía Didáctica para el proceso de enseñanza aprendizaje de "hidrocarburos en tercero de bachillerato de la Unidad Educativa "Herlinda Toral, año escolar 2021-2022. Repositorio de la Unach, 10.
- Andrade, A. L., Gómez, A. R., & Zavala, G. (2009). El método de estudio de casos: una estrategia para la enseñanza y el aprendizaje. *El método de estudio de casos: una estrategia para la enseñanza y el aprendizaje*, 1, pág. 21. Monterrey. <https://www.researchgate.net/publication/237768007>
- Arteaga. (2019). Elaboración y aplicación de la guía de estrategias didácticas "Leer me divierte". San Gregorio, 6.
- Bermejo. (2022). Universidad Politécnica Salesiana. Obtenido de Universidad Politécnica Salesiana : <https://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/22386/1/UPS-CT009705.pdf>
- Bernal, J. P., & Railsback, B. (2008). Introducción a la Tabla Periódica de los Elementos y sus Iones para Ciencias de la Tierra. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 25(2), 236–246. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1026-87742008000200004](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1026-87742008000200004)
- Castillo, S., & Cabrerizo, J. (2010). Evaluación educativa de aprendizajes y competencias (Vol. 1). Madrid, España, España: Pearson UNED.
- Castro, C. (2021). Consultoría Estratégica en Educación. Recuperado el 03 de Diciembre de 2022, de El Método de casos como estrategia de enseñanza-aprendizaje: [http://sistemas2.dti.uaem.mx/evadocente/programa2/Agrop007\\_13/documentos/El\\_metodo\\_de\\_casos\\_como\\_estrategia\\_de\\_ensenanza.pdf](http://sistemas2.dti.uaem.mx/evadocente/programa2/Agrop007_13/documentos/El_metodo_de_casos_como_estrategia_de_ensenanza.pdf)
- Chamizo, J. A. (2017). Currículos. Recuperado el 08 de Noviembre de 2022, de El curriculum oculto en la enseñanza de la química: [http://www.joseantoniochamizo.com/pdf/educacion/articulos/010\\_Curriculo\\_oculto\\_ensenanza\\_quimica.pdf](http://www.joseantoniochamizo.com/pdf/educacion/articulos/010_Curriculo_oculto_ensenanza_quimica.pdf)
- Chamorro. (2020). [repositorio.uasb.edu.ec/](https://repositorio.uasb.edu.ec/). Obtenido de [repositorio.uasb.edu.ec/](https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/7755/1/T3342-MINE-Chamorro-Curiosidad.pdf): <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/7755/1/T3342-MINE-Chamorro-Curiosidad.pdf>
- Chang, R., Goldsby, K. A., Álvarez, R., & Ponce, S. (2016). *Química* (12th ed.). McGraw Hill.
- Fernández, M. (2006). *Educatio Siglo XXI*. <https://revistas.um.es/educatio/article/view/152/135>
- Fidalgo, Á. (08 de Octubre de 2017). *Innovación Educativa*. (<https://innovacioneducativa.wordpress.com/>) Recuperado el 28 de Noviembre de 2022, de *Metodologías Educativas*: <https://innovacioneducativa.wordpress.com/2007/10/08/metodologias-educativas/>

- Galindo, 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, F., Fonseca, G., & Concha, L. (2015). Aprendizaje y rendimiento académico en educación superior: un estudio comparado. *Actualidades Investigativas En Educación*, 15(3). <https://doi.org/10.15517/aie.v15i3.21072>
- García. (2019). Uso de tecnologías y rendimiento académico en estudiantes adolescentes. *Comunicar*, 5.
- Gargallo, R. (2003). Col. Laboracions. Recuperado el 05 de Diciembre de 2022, de El método del caso aplicado a la enseñanza de la Química: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/123388/1/681015.pdf>
- Gavilanes, A. (2015). Academia. Recuperado el 05 de Diciembre de 2022, de El método de caso en la IDE: [https://www.academia.edu/14448962/El\\_metodo\\_del\\_caso](https://www.academia.edu/14448962/El_metodo_del_caso)
- Gleason, M. A., & Rubio, J. E. (2020). Implementación del aprendizaje experiencial en la universidad, sus beneficios en el alumnado y el rol docente. *Revista Educación*, 264–282. <https://doi.org/10.15517/revedu.v44i2.40197>
- Guirado, A. M., Gimenez, Y., & Mazzitelli, C. (2022). La enseñanza, el aprendizaje y el conocimiento científico desde la perspectiva de futuros profesores de Ciencias Naturales. *Educación*, 31(60), 197–214. <https://doi.org/10.18800/educacion.202201.009>
- Guirado, A. M., Gimenez, Y., & Mazzitelli, C. (2022). La enseñanza, el aprendizaje y el conocimiento científico desde la perspectiva de futuros profesores de Ciencias Naturales. *Educación*, 31(60), 197–214. <https://doi.org/10.18800/educacion.202201.009>
- Hernández, C. (2021). Universidad de La Laguna. (<https://gtisd.webs.ull.es/>) Recuperado el 29 de Noviembre de 2022, de Metodologías de enseñanza y aprendizaje en altas capacidades: <https://gtisd.webs.ull.es/metodologias.pdf>
- Hernández, M. R., Rodríguez, V. M., Parra, F. J., & Velázquez, P. (2014). Las tecnologías de la información y la comunicación (tics) en la enseñanza-aprendizaje de la Química Orgánica a través de imágenes, juegos y video. *Formación Universitaria*, 7(1), 31–40. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062014000100005>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. del P. (2014). *Metodología de la investigación* (6th 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*. Trabajo de Investigación, Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías, Riobamba. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/3968>
- Izquierdo, M. (2004). *Anales de la Asociación Química Argentina*. Scielo, 92(4-6), 136. Recuperado el 12 de Noviembre de 2022, de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0365-03752004000200013](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0365-03752004000200013)

- Layza, P. A., Andrade, E. M., Fabián, G. E., & Torres, G. N. (2022). Las TIC en la enseñanza de la química: Una revisión sistemática. *TecnoHumanismo*, 2(3), 1–22. <https://doi.org/10.53673/th.v2i3.173>
- Llanga , E. F., & López, C. I. (12 de Febrero de 2019). Metodología del docente y el aprendizaje. *Atlante*, 1(1), 10. doi:ISSN: 1989-4155
- Loza, C., & Guffante, T. (2014). Universidad Nacional de Chimborazo. <https://www.unach.edu.ec/informacion-de-interes-del-vice-rectorado-academico/>
- Luy-Montejo, C. (2019). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo de la inteligencia emocional de estudiantes universitarios. *Propósitos y Representaciones*, 7(2). <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.288>
- Marra, R. M., Jonassen, D. H., Palmer, B., & Luft, S. (2014). Why Problem-Based Learning Works: Theoretical Foundations. *Journal on Excellence in College Teaching*, 25(3). <http://celt.muohio.edu/ject/fetch.php?id=601>
- Martín, M. T., & Martín, M. (2019). Algunas reflexiones sobre enseñanza de Química. *Universitas Scientiarum*, 5(1), 8. doi:<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49911320004>
- Martínez, A., Ortega, J. L., & Castro, F. (10 de Agosto de 2010). URBE. Recuperado el 30 de Noviembre de 2022, de Componentes químicos y su relación con las actividades biológicas de algunos extractos vegetales: <http://virtual.urbe.edu/tesispub/0055906/cap04.pdf>
- Mendoza, P. L. (2015). Library. doi:<http://orcid.or&0000-0002-2743-9983>
- Mendoza, V. (2019). El estudio de casos como técnica didáctica. Las estrategias y técnicas didácticas en el rediseño, 1(1), 26. doi:: <http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/inf-doc/estrategias/>
- Miguel, A. F. (2019). Repositorio UJI. <http://dx.doi.org/10.6035/MDU1>
- Moina, S. (2022). Educrea. (<https://educra.cl/>) Recuperado el 29 de Noviembre de 2022, de Estilos y Metodologías de Aprendizaje: <https://educra.cl/estilos-y-metodologias-de-aprendizaje/>
- Molina, G., & Ibáñez, A. (2013). Percepción de utilidad y grado de satisfacción del alumnado de formación del profesorado con el Método del Caso. *Aula Abierta*, 41(3), 12. doi:ISSN: 0210-2773
- Montaner, S. (01 de Febrero de 2018). Estudio de Caso en Educación. *campuseducacion.com*, 1(1), 10. Recuperado el 03 de Diciembre de 2022, de Estudio de caso en Educación: <https://www.campuseducacion.com/blog/revista-digital-docente/estudio-caso-educacion/>
- Montoya, L. C. (2010). CIDD:II Congreso Internacional de Didactiques 2010. Recuperado el 12 de Noviembre de 2022, de Utilización de las TICS en la enseñanza de las Ciencias: <http://www2.udg.edu/portals/3/didactiques2010/guiacdii/acabades%20finals/409.pdf>
- Ojeda, R. I., Becerril, M. N., & Vargas, L. A. (2018). La importancia del aprendizaje social y su papel en la evolución de la cultura. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 20(2), 2. <https://doi.org/10.17139/raab.2018.0020.02.02>



- Orrego. (2019). Problemas actuales en la enseñanza de la Química a alumnos de bachillerato. *Revista Dilemas Contemporáneos*, 4.
- Peralta, M. A., Maltés, O., Pizarro, C., Vallejos, A., Rojas, E., Araya, N., . . . Rojas, Y. (2017). El Desafío de la interdisciplinariedad en la Ingeniería y su Impacto en la Formación Profesional. Recuperado el 05 de Noviembre de 2022, de Aplicación de metodologías activas en cursos de Ciencias Básicas. percepción de los estudiantes de primer año de ingeniería: [http://www.sochedi.cl/wp-content/uploads/2017/12/SOCHEDI2017\\_paper\\_92.pdf](http://www.sochedi.cl/wp-content/uploads/2017/12/SOCHEDI2017_paper_92.pdf)
- Pizarro, C., Maltés, O., Díaz, M., Vargas, M., & Peralta, M. (2015). Método de casos. una metodología activa para adquirir aprendizajes significativos en Química. *Avances en Ciencias e Ingeniería*, 6(3), 52-60. [www.redalyc.org/articulo.oa?id=323642274005](http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=323642274005)
- Ramírez. (2019). El estudio del caso como estrategia metodológica. *Espacios*, 2.
- Romea, C., Sánchez, M., & Weyler, R. (01 de Octubre de 2018). 58.157 E-prints UPC. (<https://upcommons.upc.edu/>) <http://hdl.handle.net/2117/130707>
- Saldarriaga, P. J., Bravo, G. del R., & Llor, M. R. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Domino De Las Ciencias*, 2(3), 127–137. <https://doi.org/10.23857/dc.v2i3%20Especial.298>
- Sanmartí, N. (2022). Metodologías de Aprendizaje. *Didáctica y Evaluación*. (<https://moodle.catedu.es/>) Recuperado el 29 de Noviembre de 2022, de Metodologías del Aprendizaje: <https://moodle.catedu.es/mod/book/tool/print/index.php?id=22738>
- Seijo, B. M., Iglesias, N., Hernández, M., & Hidalgo, C. R. (2015). Métodos y formas de organización del proceso de enseñanza-aprendizaje. Sus potencialidades educativas. *Scielo*, 10(2), 10. doi:On-line ISSN 1727-8120
- Tejada, C., Chicangana, C., & Villabona, Á. (2012). Enseñanza de la química basada en la formación por etapas de acciones mentales (caso enseñanza del concepto de valencia). *Revista Virtual*, 1(28), 16. doi:ISSN: 0124-5821
- Universidad de Colima. (2022). Universidad de Colima. (<https://recursos.ucol.mx/>) Recuperado el 15 de Diciembre de 2022, de Estudios de caso: [https://recursos.ucol.mx/tesis/estudios\\_de\\_caso.php](https://recursos.ucol.mx/tesis/estudios_de_caso.php)
- UPM. (2008). Universidad Politécnica de Madrid. [https://innovacioneducativa.upm.es/guias\\_pdi](https://innovacioneducativa.upm.es/guias_pdi)
- Whitten, K. W., Davis, R. E., Peck, M. L., & Stanley, G. G. (2015). *Química* (10th ed.). Cengage Learning.

## ANEXOS

**Anexo 1:** Encuesta para la Recolección de Datos



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y**  
**TECNOLOGÍAS**  
**CARRERA DE PEDAGOGÍA EN LAS CIENCIA EXPERIMENTALES**  
**QUÍMICA Y BIOLOGÍA**

ENCUESTA PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

**“MÉTODO DEL CASO (MdC)”**

### INTRUCCIONES

Encuesta dirigida a los estudiantes de Segundo Semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Sr. Estudiante comedidamente solicito contestar la encuesta que le presento, la cual tiene como objetivo conocer si la Guía didáctica se puede implementar como estrategia metodológica “Método del Caso” para el aprendizaje de Química General. Le agradecemos su colaboración GRACIAS.

- 1. ¿Considera importante la implementación del Método del Caso (MdC), en estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?**
  - Muy importante
  - Poco importante
  - Nada importante
- 2. ¿Piensa usted que las actividades mencionadas en la Guía Didáctica son relevantes para el aprendizaje de Química General en estudiantes de Segundo Semestre?**
  - Muy importante
  - Poco Importante
  - Nada Importante
- 3. ¿Considera que el Método del Caso (unive), es una estrategia didáctica importante para un aprendizaje significativo de Química General?**
  - Muy importante
  - Poco Importante
  - Nada importante
- 4. ¿Considera pertinente que los docentes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología trabajen con la estrategia metodológica Método del Caso?**
  - Siempre
  - A veces
  - Nunca

- 5. ¿Las actividades de evaluación que se encuentran en la Guía Didáctica son importantes para llevar a cabo las temáticas de Química General por los docentes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?**
- Siempre
  - A veces
  - Nunca
- 6. ¿La Guía didáctica sobre el Método del Caso le fue de utilidad para mejorar el aprendizaje de Química General?**
- Mucho
  - Poco
  - Nada
- 7. ¿La presente Guía didáctica sobre el Método del caso (MdC), le resultó fácil e interactivo para compartirla en clase como futuro pedagogo?**
- Si
  - No
- 8. ¿Cómo futuro docente usted aplicaría el Método del caso (MdC), como estrategia metodológica en la Unidad Educativa que se encuentre trabajando?**
- Si
  - No
- 9. ¿Cómo futuro docente considera usted que debe existir una interacción a través de equipos tecnológicos y plataformas web?**
- Siempre
  - A veces
  - Nunca
- 10. ¿Cómo futuro docente considera importante utilizar esta Guía didáctica para la enseñanza de Química General en estudiantes de BGU?**
- Si
  - No

## Anexo 2: Encuesta de Diagnóstico



### UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS

### CARRERA DE PEDAGOGÍA EN LAS CIENCIA EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA

CUESTIONARIO DE DIAGNÓSTICO

“MÉTODO DEL CASO (MdC)”

#### INTRUCCIONES

Sr. Estudiante comedidamente solicito contestar el cuestionario que le presento. Le agradezco su colaboración **GRACIAS**.

1. **Usted presenta dificultad en el aprendizaje de Química General.**
  - Si
  - No
  - Talvez
2. **Considera necesario la implementación de una nueva estrategia metodológica para el aprendizaje de Química.**
  - Si
  - No
  - Talvez
3. **Usted conoce o a utilizado la estrategia metodológica “Método del Caso”**
  - Si
  - No
  - Talvez
4. **Su docente ha considerado implementar la estrategia metodológica “Método del Caso” en las clases de Química General.**
  - Si
  - No
  - Talvez
5. **Usted considera viable la utilización del Método del Caso en la asignatura Química General**
  - Si
  - No
  - Talvez

### Anexo 3: Encuesta de Satisfacción



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS

### CARRERA DE PEDAGOGÍA EN LAS CIENCIA EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN

“MÉTODO DEL CASO (MdC)”

#### INTRUCCIONES

Sr. Estudiante comedidamente solicito contestar el cuestionario que le presento. Le agradezco su colaboración **GRACIAS**.

- 1. La Metodología del Caso le ha parecido factible para un mejor aprendizaje de la Química General.**
  - Si
  - No
  - Talvez
- 2. La utilización del Método del Caso ha influido de manera significativa en su rendimiento académico.**
  - Si
  - No
  - Talvez
- 3. La utilización de la estrategia metodológica “Método del Caso” incentivo su interés y análisis experimental.**
  - Si
  - No
  - Talvez
- 4. Su docente ha considerado a la estrategia metodológica “Método del Caso para impartir sus clases de Química General.**
  - Si
  - No
  - Talvez
- 5. La utilización del Método del Caso le ha sido beneficioso como estrategia de apoyo para el aprendizaje de la Química General.**
  - Si
  - No
  - Talvez

**Anexo 4:** Fotografías de la presentación de la Guía didáctica “Método del Caso”



**Nota:** Estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.



**Nota:** Estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.



**Nota:** Estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.