

# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

## POSGRADO



## MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

**“Aula virtual metafórica en la Plataforma Moodle para el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica”**

Trabajo de titulación previa la obtención del  
Título de Magister en Educación, Tecnología e Innovación

Autora: Karen Lizbeth Burbano López

Tutor: MSc. Jorge Oswaldo Terán Medina

Tulcán, 2024

## **CERTIFICADO DEL TUTOR**

Certifico que el maestrante Burbano López Karen Lizbeth con el número de cédula 040163268-2 ha elaborado el trabajo de titulación: “Aula virtual metafórica en la Plataforma Moodle para el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica”.

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuestas en el Reglamento de la Unidad de Titulación de Postgrado con RESOLUCIÓN No. 171-CSUP-2023, por lo tanto, autorizo su presentación para la sustentación respectiva.



Firmado electrónicamente por:  
**JORGE OSWALDO TERAN  
MEDINA**

MSc. Jorge Oswaldo Terán Medina

**DOCENTE EXAMINADOR TUTOR**

Tulcán, julio de 2024

## **AUTORÍA DE TRABAJO**

El presente trabajo de titulación constituye un requisito previo para la obtención del título de Magister en Educación, Tecnología e Innovación.

Yo, Burbano López Karen Lizbeth, ciudadana ecuatoriana con cédula de identidad número 040163268-2 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



Firmado electrónicamente por:  
KAREN LIZBETH  
BURBANO LOPEZ

Burbano López Karen Lizbeth

**AUTORA**

Tulcán, julio de 2024

## **ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Burbano López Karen Lizbeth declaro ser autor/a de los criterios emitidos en el trabajo de titulación: “Aula virtual metafórica en la Plataforma Moodle para el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.



Burbano López Karen Lizbeth

**AUTORA**

Tulcán, julio de 2024

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de investigación a Dios por darme la oportunidad de vivir y aprender cada día.

A mis padres Guadalupe y Saúl, mis hermanos Richard, Grace, Lupita quienes han sido mi soporte y mayor motivación para seguir adelante durante mi vida profesional y personal. Su apoyo y confianza me ha permitido superar cualquier dificultad y culminar cada una de las metas que me eh propuesto.

A mi querida Alma Mater UPEC y a todos quienes la conforman por buscar siempre el desarrollo individual y colectivo, este trabajo investigativo es un tributo a su entrega y compromiso por la excelencia académica.

**Burbano López Karen Lizbeth**

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a todas las personas que contribuyeron de forma significativa con este trabajo de investigación.

Un reconocimiento al valioso aporte de mi tutor el MSc. Jorge Terán Medina quien fue mi guía durante este proceso, transmitiéndome sus conocimientos y experiencia, mismos que enriquecieron este trabajo académico.

A mis docentes de la prestigiosa Universidad Politécnica Estatal del Carchi por forjar mi espíritu investigativo y desarrollar mis habilidades, las cuales me han permitido culminar con este proyecto de tesis. Sus enseñanzas y dedicación han sido una pieza fundamental para mi desarrollo profesional e intelectual.

A mis compañeros y amigos que con sus palabras motivadoras me han mantenido enfocada y confiada en todo momento.

A mis padres y hermanos que con su amor y paciencia me animan y alientan a continuar pese a cualquier dificultad.

Para finalizar quiero expresar mi gratitud a todas las personas que se involucraron en este proceso de investigación contribuyendo con fichas de evaluación, entrevistas, encuestas, sus opiniones y criterios fueron indispensables para alcanzar las conclusiones y resultados de mi trabajo de investigación.

Infinitas gracias a todos.

**Burbano López Karen Lizbeth**

## ÍNDICE

CERTIFICADO DEL TUTOR.....	iii
AUTORÍA DE TRABAJO.....	iv
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
CAPÍTULO I.....	15
PROBLEMA.....	15
1.1. Planteamiento del problema.....	15
1.2. Preguntas de Investigación.....	18
1.3. Objetivos de investigación.....	18
1.4. Justificación.....	19
CAPÍTULO II.....	22
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	22
2.1. Antecedentes de la investigación.....	22
2.2. Marco teórico.....	27
2.3. Marco Legal.....	56
CAPÍTULO III.....	58
METODOLOGÍA.....	58
3.1. Descripción del área de estudio/Grupo de estudio.....	58
3.2. Enfoque y tipo de investigación.....	60
3.3. Definición y operacionalización de variables.....	62
3.4. Procedimientos.....	68

CAPÍTULO IV .....	74
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	74
CAPÍTULO V .....	111
PROPUESTA .....	111
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	131
CONCLUSIONES .....	131
RECOMENDACIONES .....	132
REFERENCIAS .....	134
ANEXOS .....	139



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Aprendizaje significativo .....	35
<b>Figura 2.</b> Interpretación gráfica sobre un sistema racional de los factores estructurales y funcionales de la generación de aprendizaje significativo .....	38
<b>Figura 3.</b> Etapas del ciclo de aprendizaje experiencial de David Kolb .....	39
<b>Figura 4.</b> Localización de la Unidad Educativa César Antonio Mosquera .....	58
<b>Figura 5.</b> Matriz de correlación multivariada para cada combinación bivariada de preguntas del instrumento propuesto .....	86
<b>Figura 6.</b> Supuestos paramétricos: (a) histograma de valores normalizados; (b) gráfico de cuantiles (Q-Q Plot); (c) gráfico de dispersión (Scatterplot).....	87
<b>Figura 7.</b> Diagrama de senderos (Path-diagram) para el AFC aplicado al instrumento de diagnóstico.....	88
<b>Figura 8.</b> Coeficientes de determinación $r^2$ para cada pregunta de los factores “Importancia del uso de aulas virtuales (A.V)” y “Necesidad de implementación de un aula metafórica (A.M)” .....	90
<b>Figura 9.</b> Diagramas de caja para los puntajes ponderados mediante los resultados del AFC .....	91
<b>Figura 10.</b> Portada del área de química orgánica.....	116
<b>Figura 11.</b> Alcance y bloques del aula virtual .....	116
<b>Figura 12.</b> Secciones del bloque cero .....	117
<b>Figura 13.</b> Subtemas y contenidos del bloque académico a) contenidos, b) podcast, c) textos, d) revista digital .....	118
<b>Figura 14.</b> Listado de actividades y desarrollo .....	119
<b>Figura 15.</b> Cuestionarios dentro de la plataforma .....	120
<b>Figura 16.</b> Portada del bloque de cierre.....	121
<b>Figura 17.</b> Diagramas de caja para la percepción de destreza en los estudiantes antes y después de aplicar la propuesta .....	129

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Estrategias metodológicas según el estilo de aprendizaje .....	41
<b>Tabla 2.</b> Distribución de estudiantes de tercer año de bachillerato general unificado.....	60
<b>Tabla 3.</b> Operacionalización variable independiente.....	64
<b>Tabla 4.</b> Operacionalización variable dependiente.....	66
<b>Tabla 5.</b> Porcentajes de estudiantes por curso .....	74
<b>Tabla 6.</b> Distribución porcentual de estrategias metodológicas .....	75
<b>Tabla 7.</b> Distribución porcentual de las estrategias digitales empleadas por los docentes..	76
<b>Tabla 8.</b> Distribución porcentual para la variable ordinal p1 .....	77
<b>Tabla 9.</b> Distribución porcentual para la variable ordinal p2 .....	78
<b>Tabla 10.</b> Distribución porcentual para la variable ordinal p3 .....	79
<b>Tabla 11.</b> Distribución porcentual para la variable ordinal p4 .....	80
<b>Tabla 12.</b> Distribución porcentual para la variable ordinal p5 .....	81
<b>Tabla 13.</b> Distribución porcentual para la variable ordinal p6 .....	82
<b>Tabla 14.</b> Distribución porcentual para la variable ordinal p7 .....	83
<b>Tabla 15.</b> Distribución porcentual para la variable ordinal p8 .....	83
<b>Tabla 16.</b> Estadísticos descriptivos de las preguntas ordinales de la muestra .....	85
<b>Tabla 17.</b> Índices de bondad de ajuste del AFC .....	89
<b>Tabla 18.</b> Prueba U de Mann-Whitney para los puntajes ponderados mediante los resultados del AFC .....	91
<b>Tabla 19.</b> Distribución de docentes de bachillerato del Área de Ciencias Naturales (Química y Biología).....	92
<b>Tabla 20.</b> Síntesis de entrevistas aplicadas a docentes de química y autoridad de la U.E.	97
<b>Tabla 21.</b> Desarrollo de la propuesta como base la metodología PACIE.....	114
<b>Tabla 23.</b> Preguntas empleadas para la evaluación de la propuesta .....	127
<b>Tabla 24.</b> Prueba Wilcoxon para muestras emparejadas empleando los datos del pre y post test de validación de la propuesta.....	128

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo A.</b> Metáfora Educativa (StoryTelling) .....	139
<b>Anexo B.</b> Instrumento cuantitativo (Encuestas estudiantes) .....	142
<b>Anexo C.</b> Instrumento cualitativo (Entrevistas para docentes de química y autoridad de la Unidad Educativa César Antonio Mosquera) .....	145
<b>Anexo D.</b> Validación de instrumentos cualitativo- cuantitativo (encuesta y entrevista) ...	146
<b>Anexo E.</b> Solicitud para aplicar instrumento cuantitativo (encuesta) en la unidad Educativa César Antonio Mosquera .....	150
<b>Anexo F.</b> Aplicación instrumento cuantitativo (encuestas estudiantes) .....	151
<b>Anexo G.</b> Aplicación instrumento cualitativo (entrevista docente) .....	152
<b>Anexo H.</b> Cuestionario de habilidades y destrezas de la asignatura de química .....	153
<b>Anexo I.</b> Certificado de validación del abstract .....	155

## RESUMEN

El proceso de enseñanza y aprendizaje implica desafíos educativos que requieren ajustes continuos en los enfoques pedagógicos y cambios en la forma de impartir las clases. Es fundamental incorporar las Tecnologías de la Información y Comunicación, para mejorar la calidad del trabajo docente e integrar recursos de apoyo en la práctica educativa. La presente investigación tuvo como objetivo implementar un aula virtual metafórica en la plataforma Moodle utilizando metodología PACIE, para el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica en los estudiantes de tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa César Antonio Mosquera, Carchi. El enfoque de la investigación fue mixto, de tipo exploratoria, descriptiva, documental, de campo y transversal. Se aplicó una entrevista a tres docentes de la asignatura de Química y una encuesta a 90 estudiantes de tercer año de Bachillerato con un protocolo estadístico para el análisis inferencial de datos categóricos, que incluyó: distancias de Mahalanobis; comprobación de supuestos multivariados a través de la matriz de correlación y análisis de falsa regresión; la prueba U de Mann-Whitney para identificar diferencias significativas entre los estratos de la muestra. Los resultados registraron un impacto positivo en la comprensión y el interés de los estudiantes, así como una mayor capacidad para aplicar conocimientos prácticos en Química Orgánica. Las aulas virtuales metafóricas, con tecnologías innovadoras y metodologías interactivas, enriquecieron la experiencia educativa. El aula virtual metafórica se utilizó como una estrategia digital de aprendizaje que reforzó los temas tratados en clase y fomentó un hábito de estudio en los estudiantes. Se concluye que, las aulas virtuales metafóricas ofrecen perspectivas para su aplicación en otros contextos y disciplinas educativas.

**Palabras clave:** aula virtual metafórica, proceso de aprendizaje, metodología PACIE, estrategias digitales.

## ABSTRACT

The teaching and learning process involves educational challenges that require continuous adjustments in pedagogical approaches and changes in the way of teaching. It is essential to incorporate Information and Communication Technologies, to improve the quality of teaching work and integrate support resources in educational practice. The present research aimed to implement a virtual metaphorical classroom in the Moodle platform using PACIE methodology, for the learning process of Organic Chemistry in third year high school students of the César Antonio Mosquera Educational Unit, Carchi. The research approach was mixed, exploratory, descriptive, documentary, field and transversal. An interview was applied to three teachers of the Chemistry subject and a survey to 90 third year high school students with a statistical protocol for the inferential analysis of categorical data, which included: Mahalanobis distances; multivariate assumptions were verified through the correlation matrix and false regression analysis; the Mann-Whitney U test was used to identify significant differences between the sample strata. The results recorded a positive impact on students' understanding and interest, as well as a greater ability to apply practical knowledge in Organic Chemistry. The metaphorical virtual classrooms, with innovative technologies and interactive methodologies, enriched the educational experience. The metaphorical virtual classroom was used as a digital learning strategy that reinforced the topics covered in class and fostered a study habit in students. It is concluded that metaphorical virtual classrooms offer perspectives for their application in other educational contexts and disciplines.

**Keywords:** metaphorical virtual classroom, learning process, PACIE methodology, digital strategies.

# CAPÍTULO I

## PROBLEMA

### 1.1. Planteamiento del problema

La pandemia provocada por el COVID-19 ha conllevado una serie de alteraciones significativas en todas las esferas de nuestra vida cotidiana, entre las cuales destaca el sector educativo. Ante la necesidad imperiosa de salvaguardar la salud pública, las instituciones académicas han adoptado la resolución de llevar a cabo sus actividades académicas desde el hogar, una estrategia que ha implicado la implementación de diversas medidas para enfrentar la compleja situación sanitaria sin sacrificar la continuidad y la calidad de la educación.

La transición a la educación virtual ha implicado la adopción de una serie de medidas que se han enfocado en el uso de plataformas de aprendizaje en línea, videoconferencias, materiales educativos digitales y otros recursos tecnológicos que facilitan el aprendizaje a distancia. En este nuevo paradigma, las clases virtuales, las actividades interactivas y las evaluaciones en línea se han convertido en los principales medios para mantener un enlace efectivo entre los profesores y los estudiantes, facilitando un intercambio de conocimiento continuo y robusto.

Como señala la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2014) "Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) han experimentado un desarrollo explosivo en el siglo XXI, dando lugar a lo que ahora conocemos como la 'Sociedad del Conocimiento' o la 'Sociedad de la Información'" (p. 12). En este contexto, todas las actividades humanas se han visto profundamente influenciadas por el progreso de las TIC, permitiendo un acceso a la información más rápido y eficaz gracias a las nuevas tecnologías, manteniendo al mundo en constante comunicación.

Para Arias y Cristia (2014) a lo largo de los últimos años, América Latina y el Caribe se han destacado por la incorporación enérgica de la tecnología y la conectividad, siendo trascendente dicha publicación en el Banco Interamericano de Desarrollo. No obstante, aún se requiere trabajar en mejorar un acceso equitativo y universal a estas tecnologías. Hoy en día, es un reto pendiente lograr que la inversión en tecnología se traduzca en un desarrollo

equitativo en el sistema educativo, permitiendo así alcanzar resultados óptimos en el aprendizaje de los estudiantes.

La UNESCO, en su papel de guía en el ámbito educativo y del desarrollo, identifica dos áreas de desarrollo prioritario para América Latina y el Caribe: las nuevas prácticas educativas y la medición de aprendizajes. La organización ha participado en importantes eventos y encuentros internacionales, como el encuentro Preparatorio Regional de las Naciones Unidas celebrado en Buenos Aires, Argentina en el mes de mayo del año 2011, donde se publicó el documento Educación de calidad en la era digital, y el Seminario Internacional Impacto de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en la educación.

Según datos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), casi el 50% de la población entre 5 a 19 años de los países latinoamericanos, alrededor de 150 millones de personas en el año 2005, no forman parte del sistema educativo formal, lo que constituye un problema estructural que, de no resolverse, podría derivar en un incremento de la pobreza y una exclusión de la economía moderna.

Las TIC, tal como afirma Itokazu (2018) son consideradas como un medio de enseñanza-aprendizaje que puede facilitar una transformación social significativa. En América Latina y el Caribe, las políticas de TIC en el sector educativo buscan principalmente innovar y modificar las prácticas de enseñanza y aprendizaje (81%) y mejorar la profesionalización de los docentes (71%). Este enfoque apunta a mejorar la calidad de la educación y el aprendizaje de los estudiantes (53%), brindándoles herramientas más allá de las tradicionales (pizarra y tiza) y permitiendo a los profesores enriquecer su experiencia profesional.

El impacto de las TIC en nuestras vidas cotidianas ha sido profundo y se ha convertido en un factor clave en las esferas económicas, políticas, culturales y sociales, dando paso a lo que se conoce como globalización. Las TIC, y particularmente las redes sociales, se han convertido en un vehículo para la participación, el activismo, el control social, la democracia y la educación. En este sentido, es crucial que las instituciones educativas se adapten y se reinventen, incorporando métodos pedagógicos, tecnológicos y didácticos que potencien las habilidades y competencias de los estudiantes.

En Ecuador, la implementación de las TIC ha sido adoptada como una política pública, tal como lo establece la Constitución de la República del Ecuador en su Art. 16, numeral 2, que consagra el derecho al acceso universal a las tecnologías de información y comunicación. El gobierno ecuatoriano ha planteado el desafío de incrementar su Índice de Desarrollo de Tecnologías de la Información y Comunicación de 4,6 a 5,6 para el año 2021, lo que supone una clara apuesta por mejorar su posición en términos de desarrollo tecnológico y acceso a las TIC, y lograr así un progreso integral y sustentable para su sociedad.

Ubicada en la parroquia rural de Julio Andrade, en la Provincia del Carchi, la institución educativa César Antonio Mosquera se ve frente a la necesidad de evolucionar sus métodos de enseñanza. La meta concreta es la implementación de un aula virtual metafórica utilizando la plataforma Moodle. El objetivo es facilitar el uso de recursos educativos más interactivos y dinámicos, con la esperanza de estimular el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de química orgánica. Este desafío es especialmente relevante para los estudiantes de tercer año de bachillerato, quienes constituyen el grupo objetivo de este proyecto innovador.

La emergencia sanitaria ocasionada por la COVID-19 obligó a muchas instituciones a adaptarse rápidamente a los métodos de enseñanza a distancia. Sin embargo, la transición de la pandemia a la nueva normalidad ha traído consigo algunos retos. Uno de estos es el hecho de que algunos docentes han revertido a las metodologías de enseñanza tradicionales, dejando de lado las herramientas digitales y los entornos virtuales de aprendizaje que se habían implementado durante el periodo de confinamiento. Este cambio ha creado una brecha en el conocimiento de los estudiantes y ha desgastado las habilidades computacionales que habían comenzado a desarrollar.

Además, se ha identificado un rendimiento académico más bajo en las evaluaciones debido a la falta de refuerzo en casa. Los estudiantes no parecen tener técnicas de estudio efectivas ni suficiente orientación por parte de los docentes sobre cómo deben organizar su estudio de forma autónoma. En este sentido, el aula virtual se considera una estrategia útil para complementar y reforzar el aprendizaje, así como para fomentar el desarrollo de tareas en casa. Cabe destacar que, en la institución, se prohíbe el uso de dispositivos electrónicos en el salón de clases debido al mal uso que algunos estudiantes hacen de ellos.



Tomando en cuenta la importancia de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la sociedad en general y el valor específico de las aulas virtuales en el campo educativo, nos hemos propuesto investigar el impacto de la plataforma Moodle en el proceso de aprendizaje de química orgánica. Para esto, planteamos la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo incide un aula virtual metafórica en la Plataforma Moodle en el proceso de aprendizaje de la química orgánica en los estudiantes de terceros años de bachillerato de la Unidad Educativa César Antonio Mosquera de la Parroquia Julio Andrade durante el año lectivo 2022-2023? Esta investigación fue esencial para evaluar la efectividad de este método de enseñanza y para considerar su posible expansión a otras áreas de estudio.

## **1.2. Preguntas de Investigación**

- ✓ ¿Qué necesidad existe para disponer de un aula virtual metafórica en la plataforma Moodle con la metodología PACIE, para el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica en los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa César Antonio Mosquera?
- ✓ ¿Cuáles son las estrategias digitales que utilizan los docentes durante el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica con los estudiantes de tercero de Bachillerato de la Unidad Educativa César Antonio Mosquera?
- ✓ ¿Qué diseño instruccional se debe aplicar para el aula virtual metafórica en la en la plataforma Moodle en la asignatura de Química Orgánica para el aprendizaje de los estudiantes de tercero?
- ✓ ¿Cómo diseñar un aula virtual metafórica en la plataforma Moodle con la metodología PACIE para el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica en los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa César Antonio Mosquera?

## **1.3. Objetivos de investigación**

### **Objetivo General**

Proponer un aula virtual metafórica en la plataforma Moodle con la metodología PACIE, para el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica en los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa César Antonio Mosquera.

## **Objetivos Específicos**

- ✓ Diagnosticar la necesidad de disponer de un aula virtual metafórica en la plataforma Moodle con la metodología PACIE, para el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica en los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa César Antonio Mosquera.
- ✓ Identificar las estrategias digitales que utilizan los docentes durante el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica con los estudiantes de tercero de Bachillerato de la Unidad Educativa César Antonio Mosquera.
- ✓ Elaborar el diseño instruccional para el aula virtual metafórica en la plataforma Moodle de la asignatura de Química Orgánica para el aprendizaje de los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa César Antonio Mosquera.
- ✓ Diseñar un aula virtual metafórica en la plataforma Moodle con la metodología PACIE para el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica en los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa César Antonio Mosquera.

### **1.4. Justificación**

La investigación se fundamenta en la aplicación de un aula virtual metafórica como estrategia de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de tercero de bachillerato, esto debido a los cambios que generó la pandemia del COVID-19 reconfigurando el panorama educativo en el que profesores y estudiantes se vieron compelidos a adaptarse a un entorno de trabajo virtual, en el cual, las tecnologías se convirtieron en el principal medio para transmitir información y facilitar la comunicación. La urgencia de mantener la continuidad educativa transformó estas herramientas en el nuevo ambiente de aprendizaje para los estudiantes desde sus hogares. Por lo tanto, es esencial consolidar el uso de estas tecnologías para estar preparados ante futuras eventualidades similares y desarrollar las competencias digitales que nuestra sociedad moderna demanda.

En la educación las herramientas digitales han tomado una importancia trascendental para el desarrollo de habilidades y destrezas de los estudiantes, no obstante, el regreso a las clases presenciales reveló diversas dificultades. En la Unidad Educativa César Antonio Mosquera, algunos docentes retomaron el uso de metodologías tradicionales, dejando a un lado las

herramientas digitales y los entornos virtuales de aprendizaje que fueron adoptados durante la pandemia. Esta reversión provocó ciertos rezagos en el conocimiento de los estudiantes y en el desarrollo de sus habilidades computacionales. En cuanto a las evaluaciones, se detectó un rendimiento escolar bajo, sobre todo por la falta de refuerzo en casa, falta de técnicas de estudio adecuadas y escasa orientación de los docentes en dichas técnicas. Además, otro factor a considerar fue el uso inadecuado que los estudiantes le dan a los dispositivos electrónicos, por ello a través de la implementación del aula virtual metafórica también se pretende guiar a los estudiantes a utilizar la tecnología con fines educativos, organizar su tiempo y desarrollar actividades que promuevan su aprendizaje.

Ante esta realidad, fue necesario y factible la creación de un aula virtual metafórica en la Plataforma Moodle, la misma que contribuyó como técnica de estudio, material de refuerzo de los temas tratados en clase, facilitó a los estudiantes la realización de tareas desde sus hogares permitiéndoles organizar su tiempo, desarrolló el trabajo individual y colaborativo. De este modo, los estudiantes desarrollaron habilidades computacionales útiles para manejar diversos recursos, programas y simuladores que contribuyen a su aprendizaje y permiten generar nuevo conocimiento.

Siendo el Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025, uno de los pilares donde se busca promover la modernización y eficiencia del modelo educativo por medio de la innovación y el uso de herramientas tecnológicas. Por otra parte, la Agenda 2030 establece los Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS, uno de ellos reducir y eliminar los bajos niveles de habilidades en tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) que son una barrera importante para lograr una conectividad universal y significativa (ONU, 2015). El Ministerio de Educación contempla en su currículo nacional vigente desde el 2016, el desarrollo de competencias digitales, el uso adecuado y efectivo de las tecnologías que implica el desarrollo de competencias avanzadas. En este contexto el presente estudio aporta teóricamente al campo educativo, al personal docente, administrativo, estudiantes de la Unidad Educativa Cesar Antonio Mosquera quienes se benefician con la aplicación de la propuesta, pues contribuye a promover el aprendizaje significativo, facilitar el trabajo docente, desarrollo del trabajo individual y en equipo, desarrollo de habilidades y destrezas computacionales, guardando relación con la línea de investigación que es la innovación en la

mediación pedagógica, aprendizaje y desarrollo. Formación docente en el aula, la escuela y la comunidad.

## CAPÍTULO II

### FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

##### Antecedentes Internacionales

El artículo científico de Largo *et al.* (2022) denominado Enseñanza de la química mediada por las TIC: un cambio de paradigma en una educación en emergencia, se identifica las percepciones que tenían los estudiantes sobre la enseñanza de química a través de las TIC, en específico la plataforma Moodle y la utilización de laboratorios virtuales y simuladores. Esta investigación se desarrolló en la Universidad Católica de Manizales, Colombia, con la participación de 50 estudiantes del programa de enfermería y bacteriología en su primer semestre. La metodología empleada fue mixta, comenzando con un enfoque cuantitativo a través de un cuestionario inicial para determinar las percepciones de los estudiantes sobre el uso de las TIC en la enseñanza de química. Posteriormente, se usó un enfoque cualitativo para recabar información detallada sobre los contenidos, evaluaciones y el acompañamiento en la asignatura de química. Después de trabajar con la plataforma Moodle, se aplicó un cuestionario final para comprobar si había habido cambios en las percepciones de los estudiantes. Los resultados revelaron una mayor afinidad de los estudiantes con la asignatura después de trabajar con las TIC, destacando la importancia de estas en la enseñanza de química al permitir una complementación efectiva entre teoría y práctica. El uso de plataformas educativas, laboratorios y simuladores virtuales fomentó el desarrollo de habilidades y competencias en los estudiantes, al tiempo que aumentó su autonomía y responsabilidad. Este estudio aporta a la presente investigación una valiosa perspectiva sobre las percepciones de los estudiantes en el aprendizaje de la química de manera tradicional versus el aprendizaje en un entorno virtual.

En el estudio Mystakidis *et al.* (2021) denominado Metáforas lúdicas para el aprendizaje electrónico impulsado por narrativa, se desarrolló por un equipo de especialistas en e-learning que se propusieron diseñar y desarrollar siete módulos de aprendizaje electrónico para

jóvenes estudiantes. Los temas se centraron en el aprendizaje socioemocional. Los cursos se produjeron con un presupuesto limitado, se alojaron en una plataforma Moodle y se entregaron de forma gratuita en modo asíncrono. La hipótesis principal del estudio fue que el diseño lúdico podría ser aceptado por los educadores y considerado como un factor que mejora el e-learning. Los autores sugirieron un procedimiento de historificación impulsado por la narrativa para transformar el aprendizaje en línea en una historia atractiva y motivadora en todos los niveles de educación. Los materiales utilizados en el estudio fueron diseñados, desarrollados y proporcionados por la Municipalidad de Tesalónica, Grecia. Los módulos de aprendizaje electrónico incluyeron temas como los derechos humanos, el acoso escolar, el reciclaje, el cambio climático, la diversidad, la Unión Europea y la seguridad en línea. Los resultados de la investigación evidenciaron que los participantes apreciaron mucho los aspectos narrativos, visuales y auditivos de los cursos de e-learning, lo que sugiere que la técnica de historificación puede ser efectiva para el público objetivo.

Franzoni *et al.* (2020) en la investigación Artificial Intelligence Visual Metaphors in E-Learning Interfaces for Learning Analytics, realizada por un equipo de expertos en e-learning, cuyo objetivo fue mejorar el diseño, la funcionalidad y la usabilidad de los sistemas de gestión del aprendizaje para monitorear la actividad del usuario y permitir a los educadores tomar decisiones informadas sobre el diseño de e-learning. Los investigadores propusieron una herramienta para el análisis de los estudiantes integrada en un Sistema de Gestión del Aprendizaje, basada en la innovadora metáfora visual de la transformación de la interfaz. La inteligencia artificial proporciona en el aprendizaje remoto un feedback inmediato, crucial en un entorno presencial, destacando el compromiso de los estudiantes en cada objeto de aprendizaje individual. La idea básica era que los elementos de la interfaz de la aplicación, como los iconos de los objetos de aprendizaje y los avatares de los estudiantes, podrían modificarse en color y dimensión para reflejar los indicadores clave de rendimiento de las actividades del alumno. Los investigadores implementaron y experimentaron con las metáforas visuales propuestas (es decir, la barra de termómetro, la transformación dimensional y la transformación de la nube de etiquetas) dentro de los cursos de nivel académico. Los resultados experimentales se evaluaron con un análisis comparativo de los registros de usuario y una encuesta de usabilidad subjetiva, que mostró que la herramienta obtiene una efectividad cuantificable y medible y la apreciación cualitativa de los educadores.

Entre las metáforas, el mayor éxito fue obtenido por la transformación dimensional y la transformación de la nube de etiquetas. En resumen, los hallazgos de la investigación respaldaron la hipótesis de que las metáforas visuales impulsadas por la inteligencia artificial pueden ser una herramienta efectiva en el e-learning, particularmente cuando se utiliza la técnica de transformación de la interfaz. Estos resultados pueden ayudar a los educadores, diseñadores de educación a distancia y desarrolladores a adoptar una mentalidad más centrada en el análisis de datos y la retroalimentación inmediata en su enseñanza presencial y en línea.

Santaella (2019) realizó el estudio referente a Aulas virtuales metafóricas como herramientas para promover el aprendizaje en los estudiantes universitarios. La investigación de campo y descriptiva, presentó un enfoque cualitativo; el propósito fue diseñar un aula virtual metafórica que facilitará el aprendizaje de algorítmica y programación en los estudiantes del Programa Nacional de Formación en Informática de la Universidad Politécnica Territorial del estado Lara Andrés Eloy Blanco, en la ciudad de Barquisimeto, Venezuela. El estudio resaltó la importancia del papel del docente en el diseño, selección, planificación y mejora de las actividades de aprendizaje, mientras que los estudiantes fueron responsables de desarrollar su aprendizaje y aprovechar los recursos que se les proporciona.

La investigación Redes metafóricas para el análisis de la representación del conocimiento en foros en línea realizado por Vania *et al.* (2014) presenta en la caracterización y análisis de foros interactivos en un curso con participantes de Europa y Latinoamérica, utilizando la plataforma Moodle. Los participantes describieron el contexto de su actividad docente y expusieron sus experiencias y vivencias cotidianas. Como propuesta metodológica, se consideraron las metáforas estructurales, ontológicas y de orientación, según Lakoff y Johnson. El estudio se basó en la teoría contemporánea de la metáfora, también conocida como teoría conceptual o cognitiva, postulada originalmente por George Lakoff y Mark Johnson. Esta teoría sostiene que la metáfora es una herramienta fundamental para la representación del conocimiento, ya que permite aprender nuevos significados y expandir los existentes. El corpus del estudio se originó de la selección de un foro interactivo extraído de la plataforma Moodle, con participantes de España, Portugal, Perú, Colombia y Chile. Se seleccionaron 111 usos metafóricos de un total de 74 participaciones para este foro. Se

observó que en cada uno de los mensajes posteados aparecen distintas formas de metaforización, en su orden ontológicas (35,1%), estructurales (59,4%) y, en menor medida, metáforas de orientación (5,4%). Los resultados mostraron que las metáforas utilizadas en los foros reflejaban la actividad docente como una vivencia personal cotidiana. Se encontró una tendencia a privilegiar las formas de la enseñanza tradicional, a pesar de que las interacciones ocurrieran en un contexto virtual. En síntesis, el estudio sugirió que el uso de las redes metafóricas en el estudio de la representación del conocimiento, en el marco de los entornos virtuales de aprendizaje. Particularmente en los foros en línea, se constata el uso de las metáforas como instrumentos de conceptualización, que implica un acto de interpretación, de negociación y de reconstrucción de significados.

### **Antecedentes Nacionales**

Bravo (2022) explica la importancia de implementar una plataforma virtual en Moodle para mejorar el proceso educativo de los estudiantes de Tercero de Bachillerato de la Unidad Educativa "José Joaquín Olmedo", y permitir a los docentes trabajar con estrategias de enseñanza virtual. La investigación contempló un enfoque mixto en el cual se documentó información y se aplicó encuestas a 40 estudiantes de bachillerato Técnico. Como resultado, se utilizó la plataforma virtual Moodle como un recurso de acompañamiento pedagógico en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que mejoró el nivel académico y las habilidades digitales de los estudiantes, teniendo un impacto positivo y poniendo en práctica el constructivismo.

Llano (2021) en su investigación Diseño de entorno virtual de aprendizaje para el fortalecimiento en la asignatura de Química Orgánica, desde el modelo de aula invertida; parte del uso imprevisto de aulas virtuales para enseñar ciencias experimentales como la química orgánica debido a la emergencia sanitaria. La investigación empleada es proyectiva, se desarrolló en la Unidad Educativa Don Bosco La Tola, para ello se utilizó el instrumento de la entrevista dirigida a los docentes de la asignatura y la encuesta realizada a los 88 estudiantes de tercer año de bachillerato. Se evidenció que existe un desafío en la configuración, manejo y conexión de recursos a los EVA por parte de docentes y estudiantes. Esta propuesta contribuyó a docentes y estudiantes en la organización y desarrollo de



espacios sincrónicos y asincrónicos, además brindó herramientas digitales que fortalecen el desarrollo de destrezas experimentales.

Tuárez y Loor (2021) en su trabajo Herramientas digitales para la enseñanza creativa de química en el aprendizaje significativo de los estudiantes, examinaron cómo aportan las herramientas digitales para el aprendizaje de esta asignatura. La investigación bibliográfica y descriptiva con enfoque cualitativo se realizó a través de la observación y grupos focales con estudiantes de Bachillerato General Unificada de la U.E “25 de Mayo”. Se determinó que los docentes tienen conocimiento parcial de herramientas digitales y las emplean para presentaciones de los temas y las integran en ambientes de aprendizaje colaborativos, aunque deben ser capacitados para potenciar los procesos de enseñanza.

Para Tersek (2017) en la investigación Entorno Virtual de Aprendizaje Centrado en la Metáfora Educativa se abordó el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el campo educativo, particularmente a través de plataformas LMS como Moodle. La investigación se centró en la construcción de aulas virtuales dinámicas y coloridas centradas en la metáfora educativa, que proporcionaron un esquema de trabajo diferente al transformar la clase en un juego de roles. La metáfora educativa se definió como la traslación del sentido recto de una voz a otro figurado, en virtud de una comparación tácita. Se destacó que las metáforas han sido utilizadas como mecanismos de enseñanza desde los primeros tiempos de la civilización. En este sentido, la metáfora es un recurso para hacer brotar soluciones y creaciones, permitiendo describir un concepto utilizando uno más simple, estudiar, imaginar o visualizar una cosa a través de otra. El documento también abordó el uso de Learning Management Systems (LMS) y específicamente Moodle. En síntesis, la investigación de Rodríguez destacó la importancia de las metáforas educativas en el aprendizaje virtual y cómo plataformas como Moodle pueden facilitar este enfoque. El estudio proporcionó una visión valiosa sobre cómo las metáforas pueden ser utilizadas para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en un entorno virtual, y cómo las plataformas de aprendizaje en línea pueden ser utilizadas para facilitar este proceso.

Carrillo y Carvajal (2018) en su investigación propone la creación de un aula virtual metafórica para la enseñanza de Lengua y Literatura, reconociendo la importancia de integrar Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el proceso educativo. En este

estudio se empleó una investigación mixta, a través de la encuesta misma que fue aplicada a 125 estudiantes de 10mo año, se utilizó estadística descriptiva para obtener los resultados. Este enfoque permitió mejorar la calidad educativa y el rendimiento estudiantil mediante un aprendizaje actualizado e interactivo. Este proyecto ofrece a los docentes herramientas innovadoras y motivadoras para mejorar el aprendizaje de los estudiantes, facilitando la comunicación y creando entornos de conocimiento interactivos. Se empleó la metodología PACIE, que incluyó tres fases: la inicial, donde se establecieron los temas y objetivos del curso; la fase académica, donde se generó el conocimiento; y la fase final, que marca la despedida.

## **2.2. Marco teórico**

### **Proceso de aprendizaje**

Para Zapata (2015) "El aprendizaje se define como una modificación en la disposición o capacidad humana, que posee una naturaleza de relativa permanencia y que no puede ser atribuida meramente al proceso de crecimiento biológico" (p.15). Se sostiene que el aprendizaje es un proceso de transformación constante que no se desencadena simplemente con el paso del tiempo o el crecimiento físico. En cambio, está intrínsecamente ligado a los cambios que experimenta el individuo al interactuar y establecer conexiones con su entorno.

Por otro lado, las observaciones de Jean Piaget brindan una perspectiva complementaria, argumentando que el aprendizaje no es un fenómeno espontáneo que surge de manera aislada, sino una actividad integral compuesta por los procesos de asimilación y acomodación. El equilibrio entre estos procesos permite a la persona adaptarse activamente a la realidad, constituyendo así el objetivo final del aprendizaje (Valdez, 2010).

Según esta visión, el aprendizaje es un proceso dinámico de interacción con el entorno externo, en el que se asimilan y acomodan los esquemas mentales preexistentes del individuo, y se relacionan con la nueva información adquirida, permitiendo al individuo actuar eficazmente frente a cualquier desafío.

Piaget también reflexiona sobre la inteligencia, definiéndola como un proceso dinámico de interacción entre la mente y los datos recibidos, fundamentado en un equilibrio progresivo

entre los mecanismos complementarios de asimilación y acomodación (Aguirre, 1995). Según esta perspectiva, la inteligencia implica relacionar las experiencias vividas por el individuo con la información ya almacenada en su mente. De esta manera, el individuo organiza la información y la utiliza de manera efectiva frente a las situaciones reales que se le presentan.

En síntesis, cada individuo posee la capacidad innata de aprender, un proceso que se desarrolla a lo largo de la vida a través de interacciones con el entorno y con otros individuos. Los aprendizajes adquiridos son el resultado de relacionar y organizar la información que hemos asimilado, permitiéndonos responder y encontrar soluciones a los problemas que enfrentamos.

### **Teorías del aprendizaje y las TIC**

Según Valdez (2010) las teorías del aprendizaje son descripciones detalladas que han desarrollado postulados fundamentales sobre cómo se lleva a cabo el proceso de aprendizaje. Estos postulados ilustran la interacción entre docente y estudiante, la dinámica grupal y la forma en que los individuos aprenden. En este contexto, las tecnologías emergen como componentes esenciales de estas teorías, ya que se consideran herramientas indispensables para la formación educativa.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), según Valdez, se describen como el conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, procesamiento, comunicación, registro y presentación de información en forma de voz, imágenes y datos, utilizando señales acústicas, ópticas o electromagnéticas. Las TIC comprenden todos los recursos que docentes y estudiantes utilizan para transmitir información, facilitando la comunicación a través de dispositivos tecnológicos como teléfonos móviles, tabletas e iPads.

**Teoría constructivista:** La teoría constructivista, representada por figuras destacadas como David Ausubel, Jean Piaget y David Jonassen, busca explicar cómo se genera el conocimiento humano. Para ello Valdez (2010) sostiene que el constructivismo es un aprendizaje subjetivo, ya que depende de cada individuo y de cómo este relaciona los conocimientos previos con nuevas experiencias, provocando que dicho conocimiento se

transforme o modifique. Esta teoría permite que el estudiante sea el protagonista en la construcción de sus propios conocimientos, mediante el reordenamiento y la adaptación de los conocimientos adquiridos en sus procesos cognitivos.

Ausubel identifica cuatro tipos de aprendizaje: receptivo, repetitivo, memorístico (no significativo) y significativo receptivo (Valdez, 2010). Los dos últimos pueden implementarse en entornos escolares, a través de una clase magistral utilizando una metodología expositiva y recursos informáticos o materiales audiovisuales. En otras palabras, la metodología empleada en una clase determinará qué tipo de aprendizaje se está desarrollando en los estudiantes. Para ello, el docente debe buscar estrategias de enseñanza adecuadas que se traduzcan en actividades complementarias que el estudiante realizará para generar el conocimiento deseado.

David Jonassen, por su parte, vincula el aprendizaje con los ordenadores, considerándolos dispositivos informáticos esenciales. Como detalla Valdez (2010) el objetivo es generar una cultura y alfabetización informática, donde se pueden aprender tres aspectos sobre el ordenador: su manejo, el aprendizaje desde el ordenador caracterizado por una enseñanza programada, y el aprendizaje con el ordenador, donde se considera a este como un recurso para el aprendizaje y una herramienta de apoyo para el docente y el estudiante. En este contexto, la computadora se convierte en el foco de interés a partir del cual se produce el conocimiento.

**Teoría conectivista:** La teoría conectivista, propuesta por George Siemens y Stephen Downes, representa un paradigma educativo emergente que se alinea estrechamente con las demandas y características de la era digital. Esta teoría sostiene que el aprendizaje ocurre a través de redes y conexiones, tanto en entornos digitales como en interacciones sociales.

Sobrino (2014) argumenta que el aprendizaje es un proceso de conexión entre nodos especializados o fuentes de información. En esta visión, el conocimiento no se almacena únicamente en un individuo, sino distribuido a través de una red de conexiones, y el aprendizaje consiste en la habilidad de construir y navegar estas redes.

Gutiérrez (2012) amplía esta idea, destacando la importancia de la diversidad de opiniones y la conexión entre campos de conocimiento como elementos clave en el aprendizaje

conductivista. Según Gutiérrez, el conocimiento consiste, literalmente, en una serie de conexiones, y el aprendizaje es el proceso de establecer estas conexiones y desarrollar una red.

El conectivismo es una teoría de aprendizaje que se ha desarrollado en la nueva era digital, se basa en crear conexiones y redes para compartir y adquirir conocimiento utilizando como medio principal los dispositivos tecnológicos.

## **Tipos de aprendizaje en estudiantes de bachillerato**

### **Aprendizaje por descubrimiento un método efectivo**

Para Arias y Oblitas (2014) el aprendizaje por descubrimiento tiene sus raíces en la filosofía propuesta por Sócrates, quien sostenía que el ser humano nace con todo el conocimiento y que aprender es simplemente un proceso de recordar. Su metodología, conocida como mayéutica, se basa en la reflexión para encontrar respuestas a diversos cuestionamientos. Para Sócrates, el aprendizaje consistía en plantear preguntas a sus estudiantes y hacer que reflexionaran sobre ellas. En esencia, el aprendizaje se reducía a estimular el pensamiento y a generar respuestas lógicas.

Por su parte Baro (2011) menciona que el principal exponente del aprendizaje basado en la acción y el descubrimiento es el pedagogo Jerome Bruner, quien propuso la Teoría de la Categorización. Esta teoría, que coincide con la de Vigotsky, contempla el papel crucial que desempeña la acción en el proceso de aprendizaje. Además, Bruner introduce el concepto de actividad mediada o guiada, que es esencial para aprender información de manera significativa. Por lo tanto, se podría afirmar que el descubrimiento fomenta el aprendizaje, destacando la importancia de la actividad directa sobre la realidad.

Bruner sostiene que los docentes deberían adaptar sus estrategias metodológicas en función del desarrollo y la situación de los estudiantes. Por ejemplo, cuando se enseña un concepto, puede ser difícil que los estudiantes lo comprendan de manera precisa. Para superar este obstáculo, es necesario que el alumno participe activamente y piense en ejemplos que relacionen dicho concepto con la realidad. El docente debe tener claro cuál es el objetivo de la enseñanza y actuar como facilitador, guiando el uso de las herramientas necesarias para

que los alumnos alcancen dicha meta. Este tipo de aprendizaje tiene un carácter afectivo, ya que depende de la actitud con la que trabajen tanto el docente como el estudiante. Si se aplica correctamente, este tipo de aprendizaje se convierte en conocimiento significativo, fomentando prácticas de investigación en los estudiantes. Bruner otorga una gran importancia a la interacción directa de los individuos con la realidad. Considera que los docentes deben adaptar las estrategias que utilizan en el aula en función del estudiante con el que estén trabajando, teniendo en cuenta su evolución y desarrollo. Además, sugiere que enseñar únicamente conceptos a los estudiantes puede ser insuficiente para su comprensión, y propone el uso de ejemplos que permitan a los estudiantes relacionar la información y entender el concepto en cuestión.

En el aprendizaje por descubrimiento, el estudiante es el protagonista principal, ya que es quien participa de manera activa en el proceso de aprendizaje. Por su parte, el papel del profesor es presentar los contenidos de manera parcial o incompleta, permitiendo así que los estudiantes desarrollen su propio aprendizaje y adquieran nuevos conocimientos hasta alcanzar los objetivos establecidos. Todo esto se realiza bajo la orientación del docente, quien proporciona las herramientas necesarias para que el estudiante decida qué quiere aprender.

Según Baro (2011) "un método de aprendizaje altamente efectivo, ya que cuando se implementa de manera adecuada, garantiza un conocimiento significativo y promueve hábitos de investigación y rigor en los individuos" (p. 5). Este tipo de aprendizaje requiere la guía del docente y la aplicación de metodologías adecuadas que despierten en el estudiante la necesidad de buscar nueva información en las fuentes proporcionadas por el docente, evitando así la confusión y la sobrecarga de información.

Bruner identifica tres tipos de descubrimiento:

- Descubrimiento inductivo: Este tipo de descubrimiento implica recolectar y organizar datos o razonamientos específicos para generar conceptos o conclusiones generales.
- Descubrimiento deductivo: Es lo contrario al descubrimiento inductivo. Consiste en relacionar ideas o razonamientos generales para determinar características específicas de manera lógica.

- Descubrimiento transductivo: Este tipo de razonamiento implica establecer una comparación o similitud entre dos elementos particulares para identificar semejanzas en ciertos aspectos.

Finalmente, se puede destacar que existen ciertas condiciones que facilitan el desarrollo del aprendizaje por descubrimiento:

- Se deben proporcionar al estudiante fuentes de búsqueda adecuadas para que pueda centrarse en los aspectos importantes de la información que va a analizar. Un ejemplo de este tipo de fuente es la webquest.
- Es necesario determinar los objetivos y los medios que promoverán el aprendizaje.
- Es importante tener en cuenta lo que el estudiante ya sabe y conoce para, a partir de ello, elaborar una guía específica. Algunos objetivos pueden no estar en consonancia con este aspecto y obstaculizar el aprendizaje.
- Los estudiantes deben estar familiarizados con las herramientas que se utilizan para este tipo de aprendizaje, como la observación, la búsqueda de información, el control y la mediación de variables, para poder desarrollarlas paso a paso.
- Finalmente, los estudiantes deben determinar si la actividad tiene sentido y si vale la pena desarrollarla para alcanzar el aprendizaje deseado.

### **Aprendizaje colaborativo-cooperativo como epicentros de información**

El concepto teorizado por Latorre (2015) sostiene que los contenidos de aprendizaje, tanto lógicos como sociales, se adquieren de manera más efectiva a través del trabajo en colaboración con compañeros. Esta visión se sustenta en el concepto de cognición social, que establece que los estudiantes se constituyen como una fuente primordial de conocimiento para sus pares. En este contexto, el trabajo en grupo se convierte en un mecanismo idóneo para el intercambio de conocimientos y experiencias que cada estudiante trae consigo. Los participantes se transforman así en epicentros principales de información, creando un ambiente propicio para el enriquecimiento mutuo del conocimiento. No obstante, para que este proceso sea verdaderamente fructífero, es crucial que los estudiantes posean una amplia y variada base de conocimientos sobre diversas temáticas o situaciones.

En este marco, el aprendizaje colaborativo utiliza el trabajo en equipo como estrategia pedagógica central. A través de la realización de tareas específicas en el aula, los estudiantes pueden alcanzar nuevos conocimientos, así como desarrollar habilidades y destrezas. Siguiendo el principio de la cognición social, se entiende que cada individuo se transforma en una "fuente de conocimientos" para sus compañeros. Este enfoque de aprendizaje social, que busca la transmisión y construcción colectiva de la información, presenta dos modalidades principales: el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje cooperativo (Latorre, 2015).

A pesar de compartir una filosofía común, existen diferencias significativas entre estas dos formas de aprendizaje social. Como menciona Goikoetxea y Pascual (2002) el aprendizaje cooperativo presenta una estructura más rígida que el colaborativo. En el cooperativo, un miembro del grupo se encarga de buscar información, mientras que en el colaborativo esta tarea se lleva a cabo de manera colectiva. La toma de decisiones en el aprendizaje colaborativo surge de una negociación social, es decir, se elige la mejor postura. En contraposición, en el cooperativo se llega a un consenso entre todos los miembros.

La responsabilidad en el aprendizaje colaborativo es individual, pero en el cooperativo es grupal. En el aprendizaje colaborativo, las personas tienen más libertad para elegir cómo quieren aprender, lo que implica una menor coordinación, menor interacción y evaluación entre pares. Este tipo de aprendizaje es más conveniente aplicarlo en niveles de educación superior, ya que los estudiantes disponen de criterios más formados, son más creativos y críticos. Por otro lado, el aprendizaje cooperativo es más adecuado para contenidos más sencillos y estudiantes más jóvenes que aún están en proceso de formación de sus criterios y conocimientos (Latorre, 2015).

Por lo tanto, es esencial fomentar el aprendizaje colaborativo en los estudiantes de bachillerato. Sin embargo, antes de esto, es importante que se realice un trabajo individual para que cada integrante pueda aportar con sus conocimientos. Basándose en lo que cada uno ha estudiado, los estudiantes pueden compartir, discrepar, clarificar y enriquecer el conocimiento que será finalmente colectivo y grupal.



## **Aprendizaje significativo y los principios que lo promueven**

La teoría del aprendizaje significativo para Arias y Oblitas (2014) está intrínsecamente ligada a los conocimientos previos del estudiante y la forma en que el educador establece conexiones para organizar dichos saberes, frecuentemente mediante técnicas expositivas o verbales.

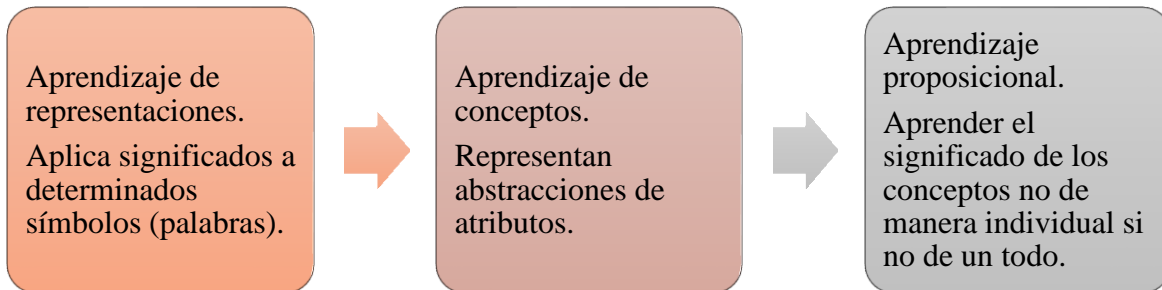
Ausubel concibe el aprendizaje significativo como una relación tripartita que involucra al estudiante, la nueva información a ser aprendida y los conocimientos preexistentes del estudiante que están almacenados en su memoria. La efectividad de este enfoque de aprendizaje radica en la capacidad del docente para implementar estrategias de enseñanza adecuadas, tales como los organizadores visuales. Estos facilitan la organización de la información, destacan ideas clave y permiten la incorporación de elementos gráficos, lo cual puede ser de gran ayuda para fomentar la comprensión y la retención del conocimiento.

Diversas estrategias de enseñanza son empleadas en el marco del aprendizaje significativo. Según Arias y Oblitas (2014) algunas de estas incluyen el uso de mapas mentales, mapas conceptuales, gráficos, síntesis, cuestionarios, cuadros de similitudes, retroalimentación, y el desarrollo de vocabulario, entre otras. Estas estrategias son particularmente útiles para organizar y representar información, así como para enfocarse en los temas específicos que se están estudiando.

De acuerdo con Ausubel, existen tres categorías fundamentales de aprendizaje significativo, según lo citado por Valdez en 2010. Estas son: el aprendizaje de representaciones, que tiene que ver con la comprensión y el uso de símbolos; el aprendizaje de conceptos, que se relaciona con la asimilación de ideas y su asociación con términos específicos; y el aprendizaje de proposiciones, que implica la conexión de conceptos para formar declaraciones y argumentos. Estos tipos de aprendizaje subrayan la importancia de comprender profundamente los conceptos, más allá de la simple memorización. El aprendizaje significativo, por tanto, proporciona una base sólida sobre la cual los estudiantes pueden construir y expandir su comprensión y conocimiento.

**Figura 1.**

*Aprendizaje significativo*



Por su parte, Valdez (2010) establece los fundamentos del aprendizaje significativo en el marco del constructivismo, presentando una serie de principios que son esenciales para este proceso:

1. Activo: Este principio sostiene que los estudiantes deben participar de manera consciente y dinámica en el proceso de aprendizaje. Ellos deben procesar la información, interactuar con ella y, en última instancia, asumir la responsabilidad por los resultados obtenidos. Esto significa que los estudiantes no son meros receptores de información, sino que son participantes activos en su propio proceso de aprendizaje.
2. Constructivo: Este enfoque sugiere que los estudiantes deben integrar nuevas ideas y conceptos con el conocimiento previamente adquirido. Esta integración ayuda a dar significado a la nueva información y permite a los estudiantes reconciliar cualquier discrepancia o ambigüedad que puedan encontrar.
3. Colaborativo: En este modelo, se fomenta que los estudiantes formen comunidades de aprendizaje, en las cuales el conocimiento se construye de manera colectiva. Estas comunidades de aprendizaje también permiten que los estudiantes se beneficien de las habilidades y conocimientos de sus pares, fomentando el apoyo social y la interacción productiva.
4. Intencional: Este principio sostiene que los estudiantes deben tener una meta cognitiva clara. Al participar de forma activa y consciente en su aprendizaje, los estudiantes pueden establecer y trabajar hacia metas específicas, maximizando así la efectividad de su proceso de aprendizaje.
5. Conversacional: Según este principio, el aprendizaje es el resultado de un proceso social que se basa en el diálogo y se lleva a cabo tanto dentro como fuera del aula. Al involucrar

a los estudiantes en discusiones, debates y diálogos, se fomenta una mayor comprensión y retención de la información.

6. Contextualizado: Este principio sostiene que las actividades de aprendizaje deben estar situadas en tareas que sean significativas y que tengan relación con el mundo real, o que simulen problemáticas relevantes. Al relacionar el aprendizaje con situaciones concretas y reales, los estudiantes pueden apreciar la relevancia y la aplicabilidad de lo que están aprendiendo.
7. Reflexivo: Finalmente, el aprendizaje significativo también debe ser reflexivo, esto significa que los estudiantes deben tener la oportunidad de relacionar lo que han aprendido con su experiencia personal, analizar lo que está sucediendo a su alrededor e interiorizar las decisiones que toman.

Estos siete principios forman la base del aprendizaje significativo en el marco del constructivismo y, cuando se implementan de manera efectiva, pueden mejorar significativamente la calidad y la eficacia del proceso de aprendizaje.

### **Condiciones para lograr un aprendizaje significativo de la química**

De acuerdo a lo presentado por Castillo *et al.* (2013) su teoría psicológica del aprendizaje se centra en analizar la manera en que el estudiante adquiere conocimientos dentro del entorno de aula. Esta teoría pone énfasis en dos componentes fundamentales: la naturaleza misma del aprendizaje y las condiciones que se deben cumplir para que este aprendizaje se produzca de manera eficaz.

El proceso de aprendizaje no puede ser dissociado del contexto en el cual se desenvuelve. Existen multitud de factores que influyen en cómo los estudiantes aprenden. Entre ellos se puede mencionar, por ejemplo, si los estudiantes poseen conocimientos previos sobre los temas que se van a tratar, si el docente implementa una metodología de enseñanza efectiva, si se utilizan herramientas tecnológicas adecuadas y accesibles, si los docentes cuentan con la capacitación necesaria, la calidad de los equipamientos de los establecimientos educativos, las políticas educativas en vigor, el apoyo y compromiso de los padres de familia, entre otros.

Un aprendizaje significativo implica que el estudiante sea un participante activo en el procesamiento de la información, la cual debe modificar, reinterpretar y reconstruir para generar nuevos conocimientos. Es indispensable que se organicen de manera sistemática y coherente las ideas o conceptos que ya posee, y que estos sean integrados con las nuevas ideas que está aprendiendo. Si el estudiante no tiene conocimiento o interés en los temas que se están abordando, dichos contenidos carecerán de relevancia para él y será menos probable que ocurra un aprendizaje significativo.

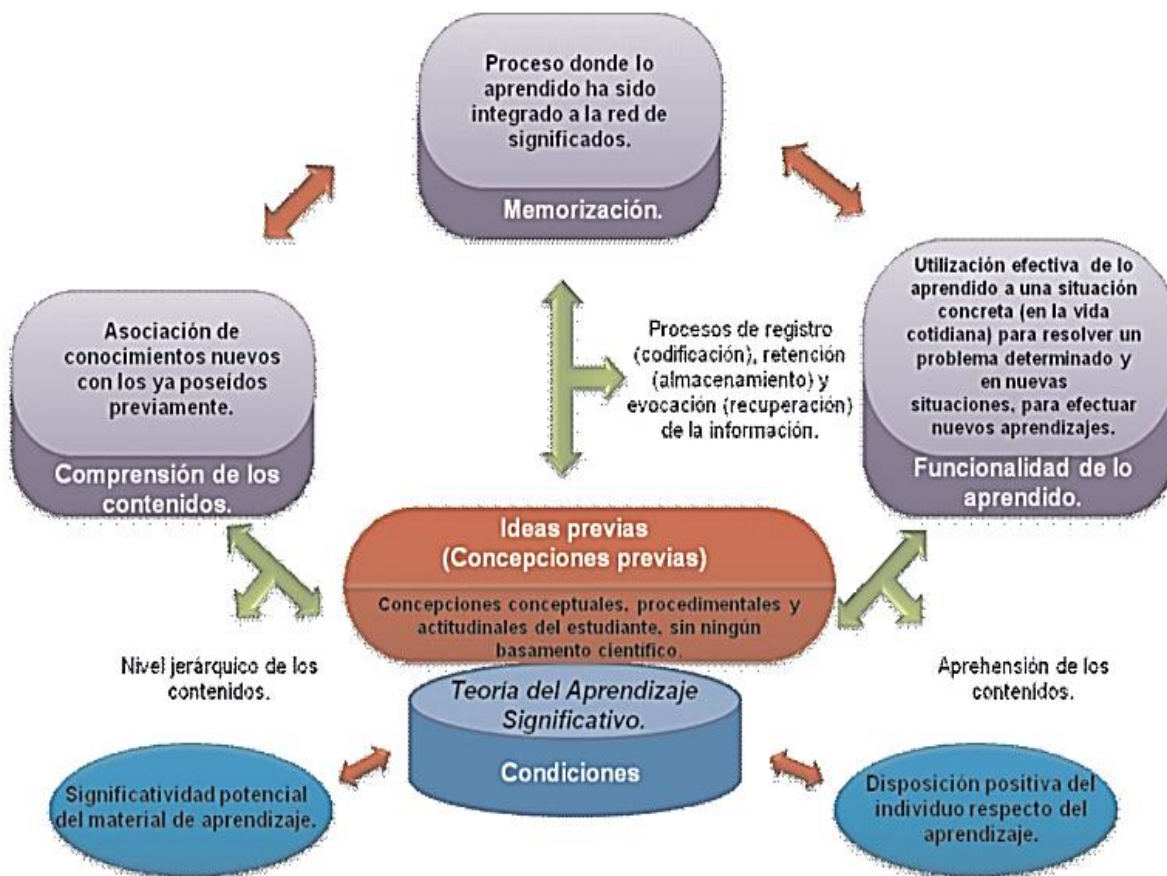
Ausubel propone que se requieren dos condiciones primordiales para que se produzca el aprendizaje significativo:

a) Una actitud potencialmente significativa por parte del estudiante: Esta actitud deberá ser desarrollada por el estudiante y consiste en la disposición y esfuerzo para aprender, considerada como una capacidad interna para esforzarse por relacionar de manera lógica y pertinente el material ya conocido con el nuevo material, teniendo en cuenta sus estructuras cognitivas existentes.

b) La presentación de material potencialmente significativo: Esta condición recae sobre el docente y consiste en organizar de manera lógica y coherente la información que se va a presentar a los estudiantes, evitando confusiones y promoviendo conexiones entre los diferentes temas de estudio. Así, los estudiantes podrán complementar lo que van aprendiendo con lo que ya saben. Además, es importante considerar el uso de herramientas adecuadas y atractivas que estimulen al estudiante a involucrarse activamente en su propio proceso de aprendizaje (Castillo *et al.*, 2013).

**Figura 2.**

*Interpretación gráfica sobre un sistema racional de los factores estructurales y funcionales de la generación de aprendizaje significativo*



*Nota.* La figura muestra el proceso para lograr un aprendizaje significativo. Fuente: Castillo et al. (2013).

### **Estilos de aprendizaje según el Modelo de Kolb y las estrategias metodológicas efectivas que los fundamentan**

Cuando se trata de aprendizaje, diversos estudiosos coinciden en la descripción mencionada en el trabajo de Díaz (2012), considerándolo como una serie de procesos biológicos y psicológicos que tienen lugar en la corteza cerebral. De esta forma, el aprendizaje se interpreta como una capacidad intrínseca del ser humano, que, mediante el razonamiento, permite a los individuos alterar sus actitudes, habilidades, conocimientos e información. En base a estos cambios, los seres humanos pueden adaptar su comportamiento para enfrentar

de forma adecuada las diversas situaciones que emergen en su entorno.

Díaz (2012) señala que el aprendizaje integra tres componentes intrínsecos del ser humano: el biológico, el psicológico y el social. Durante el proceso de aprendizaje, la interacción entre los componentes biológico y psicológico facilita la aparición de funciones humanas superiores, como el pensamiento. Este se vincula con el entorno externo, generando cambios en el comportamiento que permiten al individuo responder de forma eficaz a las exigencias del entorno. En este sentido, el aprendizaje se configura cuando los cambios son duraderos y son el producto de una práctica sistemática y relevante.

El psicólogo suizo Jean Piaget, sostenía que los seres humanos experimentan diversas etapas en su desarrollo cognitivo desde su nacimiento hasta la adultez (Díaz, 2012). Estas etapas, que forman la base para el aprendizaje, son la asimilación y la acomodación. La primera se refiere al proceso de integrar nuevos eventos e información en la memoria de una persona. La segunda, por otro lado, aborda los cambios que este esquema cognitivo experimenta como resultado de la asimilación.

Piaget planteaba que de la interacción dinámica de estos dos procesos nace una suerte de paradoja cognitiva que permite que estructuras cognitivas previas se transformen y evolucionen hacia etapas superiores y más complejas, como resultado del aprendizaje en la búsqueda de un estado de equilibrio. Para lograrlo, el individuo modifica sus esquemas mentales, estableciendo coherencia con la realidad que lo rodea.

En base a los postulados de la teoría de Piaget, David Kolb, también citado en (Díaz, 2012), en 1975 desarrolló un modelo de aprendizaje experiencial, en el cual el aprendizaje es concebido como un ciclo compuesto por cuatro etapas:

### Figura 3.

*Etapas del ciclo de aprendizaje experiencial de David Kolb*



*Nota.* Ciclo del aprendizaje. Fuente: Díaz (2012).

Para que se produzca un aprendizaje significativo, es crucial abordar los temas a aprender a través de cuatro fases, como se propone en el modelo de aprendizaje experiencial de Kolb.

- En la primera fase, denominada "experiencia concreta", los estudiantes interactúan directamente con el objeto de estudio, permitiéndoles percibirlo en su forma más tangible y real. Este contacto directo y sensible con la materia es vital para una comprensión inicial.
- La segunda fase, "observación reflexiva", invita a los alumnos a contemplar, reflexionar y pensar acerca de las ideas surgidas de la interacción con el objeto de estudio. Esta etapa favorece la introspección y el análisis de las observaciones realizadas.
- En la tercera fase, denominada "conceptualización abstracta", los estudiantes comparan sus observaciones con la información adquirida previamente. Este proceso de cotejo y análisis permite formular nuevas conceptualizaciones y construcciones mentales sobre el tema de estudio.
- Para concluir el ciclo, en la cuarta fase, los estudiantes se embarcan en la "experimentación activa". Esta fase implica poner en práctica lo aprendido en el contexto real, permitiendo evaluar la pertinencia y efectividad de las nuevas conceptualizaciones.

Siguiendo este esquema de fases, es posible identificar cuatro tipos de estudiantes: el activo,

que prefiere la experiencia concreta; el reflexivo, que se decanta por la observación reflexiva; el teórico, que se inclina hacia la conceptualización abstracta; y el pragmático, que favorece la experimentación activa.

Con base en el modelo experiencial de Kolb, su colega Roger Fry, en 1995, desarrolló la teoría de los estilos de aprendizaje:

1. Estilo Divergente: este estilo se caracteriza por la combinación de la experiencia concreta y la observación reflexiva. El alumno que aprende con este estilo se sumerge en las experiencias y luego reflexiona sobre ellas.
2. Estilo Asimilador: en este estilo de aprendizaje, el alumno combina la observación reflexiva con la conceptualización abstracta. Estos estudiantes suelen buscar y procesar información de manera teórica y conceptual.
3. Estilo Convergente: en este caso, el alumno se inclina por la combinación de la conceptualización abstracta y la experimentación activa. Los alumnos convergentes suelen ser buenos en la aplicación práctica de ideas.
4. Estilo Acomodador: en este estilo, el aprendizaje ocurre de manera óptima mediante la combinación de la experimentación activa con la experiencia concreta. Estos estudiantes tienden a aprender mejor haciendo, probando y experimentando.

Es importante notar que, aunque estos estilos de aprendizaje proporcionan una guía útil, es posible que algunos estudiantes no se ajusten perfectamente a una única categoría. Muchos pueden mostrar una combinación de estilos, adaptándose según el contexto, el tema y las exigencias de la tarea (Díaz, 2012). De esta manera las estrategias metodológicas según el estilo de aprendizaje se pueden esquematizar como se presenta en la tabla 1.



**Tabla 1.***Estrategias metodológicas según el estilo de aprendizaje*

<b>Estilos de aprendizaje</b>	<b>Estrategias metodológicas</b>
Divergente (EC+OR)	Lluvia de ideas, ejercicios de simulación, establecer semejanzas, desarrollo de experimentos, resolver acertijos, sopa de letras, crucigramas, construir rompecabezas, realizar organizadores de información como mapas conceptuales y mentales.
Asimilador (OR+CA)	Análisis de textos, clasificación de datos, participación en foros, realización de investigaciones y consultas, elaboración de informes.
Convergente (CA+EA)	Trabajos manuales, realización de gráficos, mapas, clasificación de información, resolución de problemas, demostraciones prácticas
Acomodador (EA+EC)	Expresión artística, uso de la creatividad, actividades periodísticas, trabajos grupales, discusión socializada, elaboración de composiciones

*Nota.* Tipos de estilos de aprendizaje según Díaz (2012).

En síntesis, se puede afirmar que, en el contexto de la acción educativa, es esencial que el docente se involucre con el ciclo de aprendizaje experiencial. El maestro debe implementar estrategias metodológicas precisas y efectivas, adaptadas a los distintos estilos de aprendizaje de sus estudiantes. Esta personalización no solo influye en la absorción de conocimientos, sino que también tiene un impacto positivo en la motivación, el interés y la participación activa de los alumnos en su propio proceso de aprendizaje. Este enfoque centrado en el estudiante ayuda a fomentar un ambiente de aprendizaje más dinámico y significativo.

### **Estrategias de aprendizaje utilizadas por los estudiantes para adquirir información**

Haciendo referencia a lo expuesto por Román y Gallego (2008) la información se procesa y se transforma en un mecanismo motriz de aprendizaje a través de la asimilación de elementos conceptuales. Para hacer esto posible, existen diversas estrategias de adquisición,

codificación y recuperación de información que funcionan como soporte para este procesamiento. Estas estrategias son las siguientes:

1. Estrategias atencionales: Estas estrategias están diseñadas para incrementar y mantener la atención de los estudiantes. Ayudan a dirigir y enfocar el sistema cognitivo hacia la información más relevante en cada contexto. Existen dos principales tipos de estrategias orientadas a captar la atención:

- Estrategias de exploración: Estas se utilizan cuando el material verbal es extenso, está desorganizado y los objetivos de aprendizaje no están claramente establecidos. Se lleva a cabo una lectura superficial de todo el material para extraer la idea central.
- Estrategias de fragmentación: Estas se utilizan cuando los conocimientos previos del tema son escasos, pero los objetivos son claros y el material está bien organizado. Se emplean tácticas de subrayado lineal e idiosincrático de la información contenida en los párrafos más relevantes, así como el uso de epígrafes en libros y artículos.

2. Estrategias de repetición: Para procesar la información de manera eficaz, es fundamental realizar procesos de repetición. Esto permite que la información se transfiera a la memoria a largo plazo. Consiste en repasar varias veces el material, utilizando diversos métodos, como la lectura, la escucha de audios, la escritura, la pronunciación en voz alta y el pensamiento mental.

3. Estrategias de mnemotecnización: Estas estrategias utilizan mecanismos nemotécnicos para reducir la información a palabras clave, utilizando técnicas como rimas, acrónimos, frases, lo que implica un mínimo tiempo y esfuerzo para procesar la información.

4. Estrategias de elaboración: Según Westein y Mayer, citados en (Román y Gallego, 2008), existen dos grados de elaboración: uno simple, centrado en la asociación entre el material que se quiere aprender y uno más complejo, que integra la información con los conocimientos previos del individuo. Entre las tácticas que se emplean están: relacionar la información de los textos con el conocimiento que el individuo tiene, aplicación de analogías y metáforas, establecer inferencias a través de preguntas, parafrasear textos.

5. Estrategias de organización: Estas estrategias buscan presentar la información de una manera más relevante y estructurada. Para lograrlo, se elaboran resúmenes, esquemas, mapas mentales y conceptuales, diagramas de flujo y diagramas en V. Estos medios permiten una visión más clara y organizada de la información, facilitando su comprensión y asimilación.

## **Estrategias didácticas para el aprendizaje de la química**

Según Sandoval *et al.* (2013) las estrategias didácticas son un conjunto coherente de tareas y actividades que el docente planifica y ejecuta de manera metódica, reflexiva y adaptable, con el fin de alcanzar eficazmente los objetivos de aprendizaje que los estudiantes requieren. Estas estrategias didácticas se convierten en una herramienta crucial en la labor docente, ya que no solo permiten al maestro esquematizar las acciones que los estudiantes llevarán a cabo dentro o fuera del aula para aplicar y reforzar el conocimiento adquirido, sino que también dan lugar a la creación de un entorno de aprendizaje más dinámico y atractivo.

Existen numerosos estudios que han implementado diferentes estrategias de enseñanza con el objetivo de mejorar el aprendizaje de la química, una ciencia que se caracteriza por su naturaleza experimental. Estas estrategias didácticas no solo potencian el trabajo en el aula, sino que también son valiosas para las prácticas de laboratorio. Además, son lo suficientemente flexibles como para adaptarse a modalidades de trabajo a distancia, que pueden estar mediadas por ambientes digitales. De este modo, estas estrategias se pueden incorporar en distintas fases del desarrollo de los contenidos específicos, enriqueciendo así el proceso de aprendizaje.

A lo largo de la historia de la humanidad, se han empleado diversas herramientas que han funcionado como valiosos recursos didácticos, facilitando el aprendizaje en las variadas áreas del conocimiento. Hoy día, la realidad es innegable: las tecnologías digitales se han convertido en instrumentos esenciales en los procesos de enseñanza-aprendizaje en todas las disciplinas, destacándose en particular en campos como la química.

Tal como mencionan Díaz y Hernández, 1999, citados en (Sandoval *et al.*, 2013) existen diversas estrategias que se pueden emplear en la enseñanza de la química. Algunas de estas incluyen: la realización de resúmenes, la utilización de analogías, la elaboración de mapas conceptuales, el aprendizaje basado en problemas (ABP), el uso de organizadores previos, la incorporación de distintos tipos de gráficos o imágenes, el planteamiento de preguntas para situaciones concretas y el aprendizaje basado en proyectos. Cada una de estas estrategias cumple una función específica en el aprendizaje, ya sea activar conocimientos que el estudiante ya tiene en su memoria, generar expectativas, dirigir y mantener la atención, organizar la información, o facilitar la conexión entre los conocimientos existentes y los

nuevos.

Según las reflexiones de Borges en 2002, citada en (Pedraza *et al.*, 2018) la nueva sociedad está experimentando un avance acelerado de las herramientas tecnológicas se convierte en un desafío para muchos individuos. Estos enfrentan dificultades para adaptarse y evolucionar al mismo ritmo que la tecnología, y por diversas razones, ya sean políticas, sociales o económicas, pueden llegar a sentirse marginados intelectualmente.

Ante esta realidad, es imperativo que el sistema educativo asuma la responsabilidad de brindar a los estudiantes los elementos esenciales para desarrollar capacidades digitales. Estas habilidades no solo les permitirán adaptarse a las demandas actuales de la sociedad, sino también desempeñarse de manera efectiva y destacada en el entorno en el que viven.

En este contexto, surge una creciente necesidad de integrar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Este imperativo no solo tiene como objetivo que la población en general se incorpore plenamente a la Sociedad de la Información y el Conocimiento (SIC), sino que también busca garantizar una educación más equitativa y accesible.

Las TIC son considerado un eje transversal de aprendizaje. Su importancia es tal que se encuentran inmersas en los planes nacionales de educación y son reconocidas como estrategias pedagógicas clave que guían e intensifican el aprendizaje. Además, contribuyen significativamente al quehacer docente, fomentando el uso de la tecnología y la innovación en el aula (Pedraza *et al.*, 2018). Las TIC, en definitiva, no solo transforman el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que también crean oportunidades para el desarrollo y la inclusión.

### **Aplicación de la web 2.0 en la educación**

La Web 2.0 se define como un canal multidireccional cuya esencia radica en la interacción entre los usuarios, la red y la comunidad global de internautas. Los contenidos en este ámbito digital se presentan de manera dinámica, otorgando a los usuarios la capacidad no solo de consumir, sino también de modificar, crear y compartir información. En este sentido, la Web 2.0 sitúa al usuario como un participante activo, agente, creador y beneficiario principal de sus propios recursos (Ontoria, 2014).

Este espacio cibernético se origina y se desarrolla gracias a las contribuciones de los usuarios. Al compartir sus conocimientos y experiencias, ellos son los arquitectos de esta red global, fomentando el intercambio de información y dando lugar a lo que se conoce como inteligencia colectiva. De esta forma, la Web 2.0 es un reflejo de la sabiduría colectiva y de las ideas emergentes que resultan de las interacciones de sus usuarios.

La finalidad de la Web 2.0, particularmente en el ámbito educativo, es aprovechar las potentes herramientas digitales a su disposición para amplificar el aprendizaje y la colaboración. Facilita la formación de comunidades de intercambio de información donde los usuarios pueden discutir ideas, establecer metas y buscar soluciones en un ambiente enriquecedor y dinámico. Las posibilidades de la Web 2.0 en la educación son vastas, permitiendo a los miembros de un grupo interactuar de maneras significativas para ampliar y profundizar su conocimiento.

En este marco de referencia, la Web 2.0 se convierte en una herramienta pedagógica de inmenso valor. Permite que el aprendizaje trascienda las aulas tradicionales y se adentre en un espacio de colaboración global, donde los estudiantes pueden aprender de una multitud de perspectivas y experiencias, a su propio ritmo y de acuerdo con sus propios intereses. De esta manera, la Web 2.0 no solo revoluciona la manera en que accedemos a la información, sino también cómo interactuamos con ella y cómo aprendemos de los demás.

### **Entornos virtuales de aprendizaje (EVA) como recursos didácticos**

Los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) son reconocidos como valiosos recursos didácticos disponibles en línea, destacándose por su fácil acceso y su característica de contar con software libre. Su diseño, notable por su simplicidad y funcionalidad, facilita la administración, instalación, utilización y aplicación por parte de los usuarios, tornándolos accesibles para personas con distintos niveles de habilidades técnicas (Belloch, 2012).

Estos entornos, en su versatilidad, combinan una diversidad de recursos educativos, desde contenido teórico hasta prácticas interactivas. Además, contienen actividades de apoyo personalizadas para mejorar la experiencia de aprendizaje y maximizar el potencial de cada estudiante.

### **2.2.9.1. Características de los entornos virtuales de aprendizaje**

Existen cuatro características fundamentales que toda plataforma e-learning debería poseer para garantizar una experiencia de aprendizaje efectiva y eficiente. Estas características son la interactividad, la flexibilidad, la escalabilidad y la estandarización (Belloch, 2012).

- La interactividad se refiere a la capacidad de la plataforma para fomentar la participación activa de los usuarios en su propio proceso de aprendizaje. Esta característica crucial permite a los estudiantes ser conscientes de que son los verdaderos protagonistas de su educación. En otras palabras, las plataformas e-learning deben diseñarse de manera tal que permitan y estimulen a los estudiantes a gestionar y dirigir su propio aprendizaje, fomentando su autonomía y responsabilidad.
- La flexibilidad es otra característica vital de las plataformas e-learning. Esta característica permite que la plataforma virtual se adapte de manera eficaz y eficiente a las especificidades de la organización en la que se va a implementar. En este sentido, la flexibilidad abarca la capacidad de ajustarse a la estructura de la institución, a los planes de estudio, a los contenidos y a los estilos pedagógicos existentes. En resumen, la flexibilidad permite que la plataforma se ajuste a las necesidades y particularidades de cada contexto educativo, y no al revés.
- La escalabilidad es la capacidad de la plataforma para funcionar correctamente con un variado número de usuarios, ya sea un grupo reducido o uno muy amplio. Esto significa que la plataforma debe ser capaz de gestionar un alto volumen de usuarios simultáneamente sin que ello afecte su rendimiento o la calidad de la experiencia de aprendizaje de cada usuario.
- Por último, la estandarización se refiere a la capacidad de la plataforma para interactuar con otras herramientas digitales. Específicamente, una plataforma e-learning estandarizada debe ser capaz de exportar e importar actividades de otros sistemas digitales. Esta característica es especialmente importante en el mundo actual, en el que el uso de múltiples herramientas digitales es la norma en la educación. La estandarización facilita la integración de diferentes recursos y herramientas, mejorando así la calidad y la diversidad de la experiencia de aprendizaje.

## **Criterios de calidad de los entornos virtuales de aprendizaje (EVA)**

Se pueden identificar varios estándares de calidad que son esenciales para evaluar la efectividad de la formación en línea proporcionada por las plataformas de e-learning. Estos estándares se dividen en cuatro categorías principales: calidad técnica, calidad organizativa y creativa, calidad comunicacional y calidad didáctica (Belloch, 2012).

La calidad técnica hace referencia a las características técnicas intrínsecas de la plataforma que deben promover solidez y estabilidad en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esto incluye la eficiencia del software, la velocidad de carga de la plataforma, la fiabilidad en el manejo de los datos, la seguridad en la protección de la información y la capacidad de mantener un funcionamiento ininterrumpido y sin fallos, lo cual es esencial para proporcionar una experiencia de aprendizaje coherente y efectiva.

La calidad organizativa y creativa se refiere a cómo se organiza y presenta la información en la plataforma de manera innovadora y apropiada para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto implica el diseño de la interfaz, la estructura de los contenidos, la organización de los recursos y la integración de elementos creativos y atractivos para el usuario que fomenten el compromiso y la motivación por aprender.

La calidad comunicacional está relacionada con la capacidad de la plataforma para permitir una comunicación fluida y efectiva, tanto sincrónica (en tiempo real) como asincrónica (no simultánea), entre los diferentes participantes del proceso educativo. Esto incluye la disponibilidad de herramientas como chats, foros de discusión, videoconferencias y correo electrónico, entre otros, que faciliten la interacción y la colaboración entre estudiantes y docentes.

Por último, la calidad didáctica se refiere a la capacidad de la plataforma para incorporar y coordinar actividades de aprendizaje que estén alineadas con diversas metodologías, en particular aquellas apoyadas en la teoría constructivista. Esto implica que la plataforma debe proporcionar un ambiente en el que los estudiantes puedan construir activamente su conocimiento a través de la exploración, la experimentación, la reflexión y la interacción con otros. Este enfoque fomenta el aprendizaje significativo y autónomo, que es un objetivo fundamental de la educación en línea.

## **Plataformas virtuales de aprendizaje**

Menacho (2018) conceptualizó las plataformas de aprendizaje, también conocidas como "plataformas e-learning", "plataformas educativas" o "entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje (EVEA)", como realidades tecnológicas surgidas en el ciberespacio. Estas plataformas, a las que se puede acceder mediante cualquier dispositivo con conexión a internet, constituyen medios ideales para desarrollar los procesos educativos, proporcionando una estructura sobre la cual se lleva a cabo la acción de enseñar y aprender.

Las herramientas informáticas con un enfoque educativo se utilizan para capacitar y formar a la comunidad en diversas modalidades: e-learning, b-learning o Mobile Learning. Estas modalidades se adaptan a las necesidades específicas de los estudiantes y permiten que la educación se desarrolle en una variedad de entornos. Estos pueden ser completamente virtuales, combinando clases presenciales con entornos digitales, o bien, incorporando clases que se imparten exclusivamente a través de dispositivos electrónicos móviles. Estos últimos permiten a los estudiantes conectarse desde cualquier lugar del mundo y en cualquier horario, proporcionando una flexibilidad sin precedentes en el proceso de aprendizaje.

Las plataformas virtuales de aprendizaje pueden ser conocidas bajo diversos nombres: "Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA)", "Sistemas Telemáticos de Teleformación", "Plataformas de Teleformación", "Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje (EVEA)", "Plataforma Virtual", "Sistema Soporte de Aprendizaje (LSS)", "Plataformas de Gestión de Aprendizaje (LMS)", "Ambiente Controlado de Aprendizaje (MLE)", "Curso Telemático", "Espacio de Teleformación", "Sistema de Gestión de Cursos (CMS)", "Sistema Integrado de Aprendizaje (ILS)", "Plataforma de Aprendizaje (LP)", "Aula Virtual", y "Campus Virtual" (Menacho, 2018). Estas diversas denominaciones reflejan la diversidad y versatilidad de estos entornos de aprendizaje, resaltando la riqueza y las múltiples posibilidades que ofrecen en el ámbito educativo.

Las plataformas virtuales de aprendizaje son herramientas tecnológicas diseñadas para facilitar la enseñanza y el aprendizaje en entornos digitales. Estas plataformas ofrecen una variedad de recursos y funciones que permiten a estudiantes y educadores interactuar, colaborar y acceder a contenido educativo de manera remota.



## Plataforma Moodle y sus recursos didácticos

Ontoria (2014) proporciona una explicación detallada del término Moodle, una sigla que proviene del inglés "Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment". Esto se traduce al español como "Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular". Moodle es un tipo específico de Sistema de Gestión de Aprendizaje (SGA) que se caracteriza por ser un paquete integrado de recursos y herramientas diseñado para facilitar la creación y gestión de cursos virtuales.

Este sistema de aprendizaje basado en la web no solo proporciona un marco para el desarrollo y la presentación de contenidos de cursos, sino que también incorpora una serie de funciones interactivas y no interactivas que permiten realizar un seguimiento del progreso de los estudiantes a través de diversas actividades. Estas funciones incluyen, por ejemplo, pruebas y cuestionarios, foros de discusión, tareas, lecciones, chats, encuestas, y muchas más, todas diseñadas para apoyar y mejorar el proceso de aprendizaje.

La plataforma Moodle proporciona un rico conjunto de actividades interactivas y herramientas de aprendizaje que están diseñadas para facilitar la construcción y el refuerzo del conocimiento de los estudiantes. Para Ontoria (2014) los recursos que se detallan a continuación ofrecen diversas formas de comprometer a los estudiantes en el proceso de aprendizaje:

- **Cuestionarios:** Esta funcionalidad permite a los docentes desarrollar una variedad de evaluaciones adaptadas a sus necesidades didácticas específicas. Los formatos de preguntas pueden incluir opción múltiple, verdadero o falso, respuesta corta, emparejamiento, descripción y ensayo. Además, la plataforma permite la randomización de preguntas para ofrecer experiencias de prueba variadas.
- **Encuestas:** Este recurso se puede emplear para recabar las opiniones de los estudiantes o medir su grado de satisfacción en relación a determinados temas o aspectos del curso.
- **Tareas:** Esta funcionalidad permite a los estudiantes redactar o subir archivos en diferentes formatos para completar tareas asignadas, ya sea de forma individual o colaborativa.
- **Foros:** Los foros son espacios virtuales de discusión que permiten a los estudiantes

debatir, compartir experiencias, intercambiar información o plantear preguntas sobre los temas tratados en el curso.

- **Chats:** Los chats proporcionan un medio de comunicación sincrónica que puede ser utilizado para el intercambio en tiempo real de ideas o información. Este recurso también puede facilitar el trabajo colaborativo entre grupos de estudiantes.
- **Glosario:** El glosario es un registro organizado alfabéticamente que permite a los estudiantes agregar y definir términos nuevos. Este recurso puede ayudar a ampliar el vocabulario de los estudiantes y profundizar su comprensión de los conceptos clave del curso.
- **Wiki:** El Wiki es un espacio de trabajo colaborativo donde los estudiantes pueden contribuir, editar y organizar conjuntamente el contenido. Este recurso promueve la colaboración y el intercambio de ideas, permitiendo que los estudiantes trabajen juntos para producir un texto final que refleje las contribuciones de todos los participantes.

En conjunto, estos recursos de Moodle ofrecen a los docentes una gama de opciones para fomentar la interacción, la colaboración y la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. A su vez, permiten a los estudiantes personalizar su experiencia de aprendizaje y adaptarse a sus propias necesidades y preferencias.

### **Aula virtual metafórica como herramienta que promueve el aprendizaje**

La educación ha experimentado numerosas transformaciones a lo largo del tiempo, dando lugar a la aparición de diversos modelos educativos que se adaptan a un aprendizaje centrado en el estudiante. En este contexto, el papel del docente ha evolucionado para convertirse en un facilitador o acompañante en el proceso de aprendizaje (Vania *et al.*, 2014). En la actualidad, las aulas virtuales representan un pilar fundamental para la generación de conocimiento dentro de la modalidad online, habiendo experimentado un cambio paulatino y continuo en su desarrollo y aplicación.

El concepto de aula virtual metafórica se introduce como un espacio educativo lúdico, cuyo objetivo es despertar el interés de los estudiantes mediante la presentación de contenidos programáticos de forma novedosa e innovadora. Según Santaella (2018) estas aulas permiten la realización de un trabajo colaborativo y autónomo por parte de los estudiantes, rompiendo con la rigidez de las aulas tradicionales.

Dentro de un aula virtual metafórica, tanto el docente como el estudiante pueden asumir roles o personajes en relatos e historias que proporcionan valores educativos. Este tipo de ambiente facilita la canalización de emociones y sentimientos, y permite a los estudiantes explorar y descubrir nuevos temas, aprendiendo a medida que avanzan en la narrativa.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) aportan una variedad de recursos que, cuando se incorporan al proceso educativo, propician una forma de instrucción alternativa, actuando como mediadores en el proceso de aprendizaje, como señala Santaella (2018). Estas herramientas permiten a los docentes transmitir sus conocimientos de manera más efectiva, reforzando los conceptos enseñados de una forma más comprensible y motivadora. En este sentido, el docente tiene el desafío de seleccionar y planificar adecuadamente el material de aprendizaje, redefiniendo su papel, ya que en el aula metafórica pasa de ser el poseedor de la información a ser el orientador del uso correcto del aula y la tecnología.

Las aulas virtuales metafóricas, por su naturaleza, permiten explotar el potencial de la educación mediada por las TIC, generando un impacto en el estudiante que propicia una alta motivación y promueve el aprendizaje. Estas aulas logran activar una conexión entre el contenido académico, la actitud del estudiante y sus emociones, permitiendo que el aprendizaje se produzca de manera casi inadvertida mientras el estudiante interactúa en el aula (Santaella, 2018).

Con el creciente interés en la educación a distancia, surge la necesidad de crear entornos de aprendizaje personales (Requena y Villanueva, 2018). En este escenario, es fundamental que los docentes incorporen aulas metafóricas en su enfoque pedagógico para que los estudiantes puedan reforzar sus conocimientos.

Una vez comprendido el concepto de aula metafórica, es importante establecer los pasos para la creación de esta herramienta pedagógica digital. Este procedimiento no solo proporcionará un marco para la integración efectiva de las aulas metafóricas en la educación, sino que también ayudará a garantizar que se utilicen de manera efectiva para enriquecer el proceso de aprendizaje.

## **Estructura del aula virtual y Metodología PACIE**

Es esencial comenzar delineando el concepto y la esencia de esta metodología particular que estamos discutiendo. La Metodología PACIE, según Arroba y Acurio (2021) es un sistema desarrollado para la implementación y utilización de las tecnologías digitales en la educación, como aulas virtuales, campus virtuales, herramientas web 2.0 y metaversos, entre otros. Esta metodología puede ser aplicada en diversas modalidades de enseñanza: presencial, semipresencial o a distancia, y se estructura en torno a cinco componentes esenciales: Presencia, Alcance, Capacitación, Interacción y E-Learning.

Esta metodología no es un corsé restrictivo para la enseñanza; en cambio, proporciona un marco de trabajo sólido que guía a los docentes para implementar de manera efectiva las actividades y contenidos en su aula virtual. Ofrece a los docentes una visión clara y un camino definido para llevar a cabo su tarea académica en un entorno virtual.

La Metodología PACIE promueve una transformación en el papel del docente, quien ahora se convierte en un tutor eficiente y empático que, a través de un enfoque humanista, ofrece motivación y apoyo necesario para disminuir las tasas de deserción en los cursos virtuales (Oñate, 2009). Este es un problema significativo en el sistema educativo en línea, como se mencionó anteriormente.

La estructura de la Metodología PACIE se compone de bloques. El bloque inicial o bloque cero, contiene detalles sobre el tutor, incluyendo datos de contacto como correo electrónico y número de teléfono. Además, en este bloque, se establecen las normas de convivencia, creando un ambiente de respeto y empatía entre docentes y estudiantes, se ponen de manifiesto aspectos como la puntualidad, la participación y otras normas de interacción en el aula virtual.

Además, el bloque cero también presenta el plan analítico del curso, donde se esbozan los elementos y temas que se tratarán en el curso. También se establecen los objetivos generales y específicos que se buscan alcanzar. Aunque la plataforma Moodle proporciona una estructura predefinida, el diseño y la personalización del aula virtual dependen principalmente de la elección temática del docente (Arroba y Acurio, 2021).

Sin embargo, se han detectado algunas falencias en la implementación de clases virtuales,

especialmente en términos de evaluación de la participación de los estudiantes. Desde la perspectiva del docente, la única evidencia de participación del estudiante puede ser la grabación de la clase, sin la posibilidad de ver actividades concretas realizadas por el estudiante en la plataforma. En este sentido, es fundamental contar con una rúbrica de evaluación adecuada y un control de asistencia riguroso. Dentro de la rúbrica, se detallan los temas que se tratarán en cada sesión y se establece el puntaje mínimo necesario para aprobar el curso. Esta estructura subraya la importancia de participar activamente en todas las actividades de la plataforma.

Dentro del bloque cero, también se encuentra una sección de comunicaciones, donde los docentes pueden compartir noticias y actualizaciones del curso a través de un foro predefinido. Existe otra sección dedicada a la interacción social, donde se crean chats o foros no evaluativos para fomentar la interacción entre los estudiantes y con el docente.

Para comprender mejor cómo funciona esta metodología, se podría simular un aula virtual. La primera clase podría incluir un breve video introductorio sobre los fundamentos de la educación virtual y conceptos clave, como la educación a distancia, la educación virtual, el e-learning y el aula virtual.

La educación a distancia es una modalidad de enseñanza que aprovecha la tecnología para proporcionar un aprendizaje sistemático y auto-dirigido, separando físicamente al profesor y al estudiante. La educación virtual, por otro lado, mejora la calidad de los recursos didácticos, ajusta el horario a las necesidades de los estudiantes y facilita la interacción continua entre los compañeros y el docente a través de medios digitales. El e-learning, o aprendizaje electrónico, se refiere al uso de tecnologías de Internet para mejorar el conocimiento y el rendimiento del estudiante, a través de un entorno de aprendizaje que puede ser actualizado, almacenado, recuperado y compartido en tiempo real. Finalmente, el mobile learning, o aprendizaje móvil, se vale de dispositivos móviles, como teléfonos inteligentes, tablets e iPods, para fomentar el aprendizaje en cualquier momento y lugar.

Para finalizar, es importante reconocer que, aunque muchas instituciones educativas emplean la educación remota a través del e-learning o b-learning, el uso de una plataforma de gestión del aprendizaje (LMS) adecuada y una metodología de trabajo bien definida, como la Metodología PACIE, es crucial para una implementación correcta y eficaz del aula virtual

(Requena y Villanueva, 2018).

### **Pasos para crear un aula metafórica**

La construcción de un aula metafórica es un proceso meticuloso que se puede simplificar dividiéndolo en varias etapas clave para garantizar una comprensión y desarrollo más eficiente:

**Primera Etapa:** Esta fase inicial involucra la selección de un tema que sea atractivo e importante para el estudiante, brindándole detalles novedosos de un objeto de estudio. A medida que el estudiante avanza a través del aula, inconscientemente adquiere nuevos conocimientos, desarrollando sus habilidades y competencias. Esto contrasta con la educación tradicional que a menudo no logra fomentar adecuadamente estas habilidades o destrezas. Para lograr un aprendizaje verdaderamente significativo, el tema y el diseño del aula virtual metafórica deben ser cuidadosamente seleccionados. El uso de un lenguaje figurativo en la creación del aula metafórica es trascendental.

**Segunda Etapa:** Aquí se formula la metáfora educativa. Se debe emplear un lenguaje figurativo que establezca una semejanza o analogía entre los contenidos académicos y el tema metafórico. El lenguaje figurativo es fundamental en el aula virtual metafórica, así como en todas las actividades de aprendizaje. La meta es simultáneamente entretener y enseñar al estudiante (Santaella, 2018).

**Tercera Etapa:** En este paso se crea el diagrama visual, lo que implica la organización de todos los elementos que constituyen el aula metafórica. Se requiere representar la metáfora educativa en lenguaje figurativo y generar un ambiente visual atractivo para captar la atención de los estudiantes. También es crucial que el diseño facilite la navegación por los diferentes temas académicos. Por ello, la imagen principal o el punto de entrada debe contener varios puntos de referencia, que guíen al estudiante hacia diferentes secciones de la lección.

**Cuarta Etapa:** El impacto visual en el aula metafórica es de suma importancia para los estudiantes. Por ello, la edición de imágenes y elementos esenciales del aula debe ser realizada con cuidado. Los colores tienen un efecto psicológico y el contraste entre las imágenes principales y de fondo deben ser considerados. La combinación adecuada de

colores claros y oscuros, fríos y cálidos puede contribuir significativamente a la eficacia del aula.

**Quinta Etapa:** Esta fase implica la configuración y montaje de la metáfora en el aula virtual. Una vez seleccionada la imagen principal, comienza la integración de las imágenes utilizadas como puntos de referencia para unificar el diseño de manera que parezca una sola imagen. El aula virtual debe ser configurada y montada de tal forma que las imágenes se mimeticen entre sí, evitando la sensación de elementos diferentes sobrepuestos. Este proceso implica considerar aspectos como el mapeo de las imágenes (Requena y Villanueva, 2018).

En la actualidad, el montaje se realiza utilizando tablas en la plataforma Moodle. Esta debe tener instalado el bloque "Sleeping" que permite ocultar los enlaces de acceso a las actividades creadas u otras imágenes metafóricas que contenga el curso diseñado de forma metafórica.

### **2.3. Marco Legal**

#### **Constitución de la República del Ecuador**

La Constitución de la República del Ecuador, en su edición de 2008 con enmiendas hasta 2021, establece un firme compromiso con la inclusión, equidad y el desarrollo integral de la sociedad ecuatoriana. En este contexto, la innovación educativa emerge como una prioridad para el Estado, siendo respaldada por disposiciones constitucionales específicas.

El Título VII, denominado "RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR", en su Capítulo primero sobre "Inclusión y equidad", Sección primera de "Educación", en el Artículo 347, establece que es responsabilidad del Estado: "*Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales*" (Art. 347, Numeral 8).

Este mandato no solo reconoce la importancia de las tecnologías de la información y comunicación en la educación, sino que también enfatiza la necesidad de vincular la enseñanza con el ámbito productivo y social, lo que implica una visión innovadora y aplicada de la educación.

Adicionalmente, el mismo Título VII, en su Capítulo sobre "*Ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales*", Sección octava, destaca la importancia de la ciencia y la tecnología en el desarrollo nacional. Según lo manifestado por la Asamblea Nacional en 2008, el Artículo 385 señala que el sistema nacional de ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales: "*en el marco del respeto al ambiente, la naturaleza, la vida, las culturas y la soberanía, tendrá como finalidad: Generar, adaptar y difundir conocimientos científicos y tecnológicos*" y "*Desarrollar tecnologías e innovaciones que impulsen la producción nacional*" (Art. 385, Puntos 1 y 3).

Estas disposiciones refuerzan la idea de que la innovación educativa no es solo una necesidad, sino un mandato constitucional. La integración de tecnologías y la vinculación de la educación con áreas productivas y sociales son esenciales para el desarrollo sostenible y equitativo del Ecuador. La Constitución ecuatoriana, a través de los artículos 347 y 385, establece un marco legal sólido que enfatiza la necesidad y la importancia de llevar a cabo una innovación educativa en el país, orientada hacia la inclusión, la equidad y el desarrollo integral de la sociedad.

Además, la "*Ley Orgánica de Educación Intercultural*", establece en su Título II, específicamente en el Capítulo Segundo sobre "*Las Obligaciones del Estado respecto del Derecho a la Educación*", en el Artículo 6, la necesidad de que el Estado garantice la alfabetización digital y el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo. El literal j del mencionado artículo señala que es deber del Estado: "*Garantizar la alfabetización digital y el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo, y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales*" (Página 16).

Este mandato legal resalta la importancia de la innovación educativa en el país, reconociendo que la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación en el ámbito educativo es esencial para el desarrollo integral de los estudiantes y para su preparación en un mundo cada vez más digitalizado. Además, al propiciar el enlace de la enseñanza con actividades productivas o sociales, se busca que la educación sea relevante y esté alineada con las necesidades actuales de la sociedad ecuatoriana. Por lo tanto, es imperativo que las instituciones educativas, con el respaldo y supervisión del Estado, implementen estrategias y programas que promuevan la innovación educativa, aprovechando las herramientas



tecnológicas disponibles y adaptándose a las demandas del siglo XXI. Esta disposición legal no solo refuerza el compromiso del Estado con una educación de calidad y pertinente, sino que también subraya la necesidad de preparar a las futuras generaciones para enfrentar los desafíos de un mundo en constante evolución.

## CAPÍTULO III

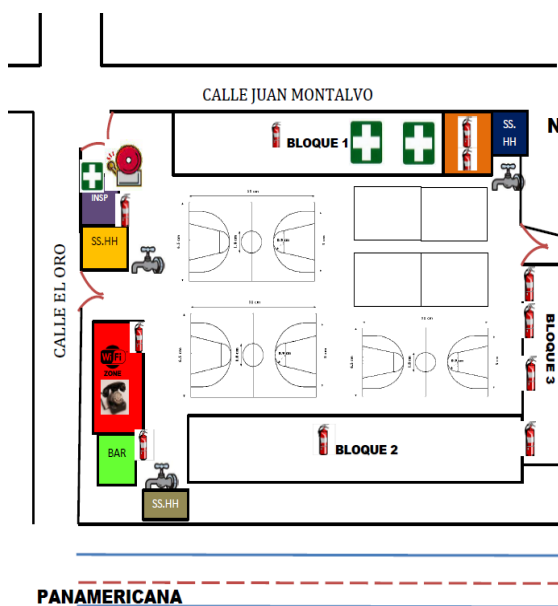
### METODOLOGÍA

#### 3.1. Descripción del área de estudio/Grupo de estudio

La investigación se desarrolló en Ecuador, específicamente en la Provincia del Carchi, Cantón Tulcán, en la Parroquia rural Julio Andrade. El estudio se llevó a cabo en la Unidad Educativa César Antonio Mosquera (UECAM), que se encuentra ubicada en el Barrio Santa Clara, sobre la calle Oro, entre la Panamericana Norte y la calle Juan Montalvo.

#### Figura 4.

*Localización de la Unidad Educativa César Antonio Mosquera*



*Nota:* Ubicación UECAM. Fuente: Comisión de Gestión de Riesgos UECAM (2016).

#### Misión

Lograr una formación integral con perfil internacional de los estudiantes de la UECAM que promueva una educación de calidad, sustentada en la investigación y tecnología de punta, liderando procesos de protección ambiental y práctica constante de valores para que la niñez y juventud juliana trascienda en el tiempo y sean generadores de progreso social (UECAM, 2016).

## Visión

La UECAM será en el 2022 una institución líder a nivel provincial, en la formación integral, tecnológica e investigativa de la niñez y juventud juliana, con perfil internacional desarrollando una conciencia ambiental, críticos y reflexivos, aptos para enfrentar los desafíos postmodernistas, contribuyendo al norte del país para la sociedad del buen vivir (UECAM, 2016).

En este estudio, la población estuvo conformada por 90 estudiantes de los terceros años de Bachillerato General Unificado (BGU) y Bachillerato Técnico de la jornada matutina, quienes cursaron la asignatura de química orgánica durante el periodo académico 2022-2023. Los estudiantes presentan edades que varían entre los 17 y 18 años.

La muestra, por definición, es un subconjunto de la población. Debido a que, cada periodo académico se tiene un nuevo grupo de estudiantes, la observación temporal de los estudiantes disponibles en un periodo académico puede ser empleada como muestra. Cabe señalar que para este estudio se utilizó a toda la población de 90 estudiantes de tercero BGU y Técnico, que participaron durante el estudio.

**Tabla 2.**

*Distribución de estudiantes de tercer año de bachillerato general unificado*

<b>Población y muestra estudiantes de 3eros años de Bachillerato General Unificado de la UECAM</b>				
<b>Periodo académico Septiembre 2022-Julio 2023</b>				
<b>Especialidad</b>	<b>Curso y paralelo</b>	<b>N° de estudiantes</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
Bachillerato General Unificado	3ero BGU "A"	24	19	5
	3ero BGU "B"	24	7	17
	3ero BGU "C"	25	15	10
Bachillerato Técnico	3ero Técnico "A"	17	7	10
<b>Total</b>		<b>90</b>	<b>48</b>	<b>42</b>

*Nota.* Listados de secretaría 3eros años de bachillerato UECAM (2022-2023).

## 3.2. Enfoque y tipo de investigación

### Enfoque Mixto

Esta investigación adopto un enfoque tanto cualitativo como cuantitativo. El enfoque cualitativo, según (Hernández *et al.*, 2010) se centra en estudiar la realidad basándose en hechos y fenómenos, buscando interpretarlos. El autor señala que "el enfoque cualitativo recolecta datos sin medición numérica para detectar las preguntas de investigación y plantear hipótesis, ya sea al inicio, durante o después de la recolección y análisis de datos". A partir de esta perspectiva, se analizó la información proporcionada por diversas fuentes, enfatizando que este enfoque no se centró en datos numéricos, sino en el análisis textual.

Por otro lado, el enfoque cuantitativo se centró en el análisis de datos mediante estadísticas y mediciones numéricas, utilizando técnicas específicas para la recolección de datos y la obtención de resultados. Este enfoque usa la recolección de datos, basándose en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer patrones de comportamiento y validar teorías (Hernández *et al.*, 2010). En resumen, el enfoque cuantitativo empleó instrumentos confiables para recolectar información numérica, respaldada por datos estadísticos.

En el contexto de esta investigación, relacionada con las TIC y específicamente con la plataforma Moodle en el aprendizaje de la química orgánica, se elaboró las preguntas de investigación, como también de la entrevista y se definieron las variables a través de la interpretación de literatura de fuentes bibliográficas y hemerográficas. Se recolectó información esencial que proporcionó una comprensión más profunda del tema. Además, el enfoque cuantitativo, se desarrolló mediante instrumentos de investigación estandarizados como fichas de observación y cuestionarios que se aplicaron a una muestra seleccionada, generando resultados confiables que fueron valiosos para la toma de decisiones en el ámbito educativo.

### Tipo de Investigación

**Exploratoria.** Según Hernández *et al.* (2010) "los estudios exploratorios se efectúan cuando se busca examinar un tema poco investigado, sobre el cual existen numerosas incertidumbres aún no abordadas" (p.79). El enfoque de esta investigación es exploratorio, ya que el tema

propuesto no ha sido estudiado en Ecuador, especialmente en instituciones educativas rurales. Además, no se ha tratado esta temática en niveles de bachillerato, lo que abre la puerta a futuras investigaciones que profundicen en el asunto. Hay escasa información sobre la variable independiente (Aula virtual metafórica en la Plataforma Moodle) en relación con la variable dependiente (proceso de aprendizaje de la química orgánica).

**Descriptiva.** Hernández *et al.* (2010) detalla que la investigación descriptiva busca detallar características y rasgos relevantes de cualquier fenómeno en análisis, describiendo tendencias de una población o grupo. En este estudio, se describió las dimensiones de las variables del fenómeno, se recolectó información de cada variable de manera individual o conjunta.

**Documental.** Este tipo de investigación para Arias (2012) es, “un proceso que se centra en la búsqueda, recuperación, análisis e interpretación de datos secundarios, provenientes y registrados por otros investigadores en diversas fuentes documentales” (p.27). Para este estudio, se utilizó la investigación documental para recopilar información sobre la problemática, haciendo uso de fuentes bibliográficas, como libros, y hemerográficas, como revistas y artículos científicos que fundamentan el marco teórico de la investigación

**De Campo.** Hernández *et al.* (2010) describe un experimento de campo como “un estudio realizado en un contexto real, donde una o más variables independientes son manipuladas por el investigador bajo condiciones controladas, en la medida de lo posible” (p. 233-234). En este estudio, se llevó a cabo una investigación de campo para observar la influencia de la variable independiente, en este caso, Aula virtual metafórica (en la plataforma Moodle), para el aprendizaje de la química orgánica, que es la variable dependiente. Esta investigación recogió datos directamente de la fuente original, garantizando mayor confiabilidad.

**Transversal.** Hernández *et al.* (2010) detalla que “la investigación transversal recolecta datos en un único momento. Su objetivo es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un punto específico en el tiempo” (p.151). Se adoptó un enfoque transversal, recolectando datos de un grupo específico de 90 estudiantes de tercero de Bachillerato General Unificado y Técnico de la UECAM durante el año lectivo 2022-2023.

### **3.3. Definición y operacionalización de variables**

#### **Definición de variables**

##### **Variable independiente**

Aula virtual metafórica en la plataforma Moodle.

Un aula virtual metafórica constituye un espacio lúdico, que despierta interés en los estudiantes debido a la presentación novedosa e innovadora de los contenidos programáticos,

permitiendo así el trabajo colaborativo y autónomo de los estudiantes y rompiendo el paradigma tradicional de las aulas convencionales (Santaella, 2018).

##### **Variable dependiente**

Proceso de aprendizaje

Alonso *et al.* (2012) detalla que “el aprendizaje no es una manifestación espontánea de forma aislada, es una actividad indivisible conformada por los procesos de asimilación y acomodación, el equilibrio resultante le permite a la persona adaptarse activamente a la realidad, lo cual constituye el fin último del aprendizaje” (p.7).

## Operacionalización de variables

**Tabla 3.**

*Operacionalización variable independiente*

Variables de investigación	Dimensión	Indicadores	Ítems	Técnicas de recolección de la información	Instrumentos de recolección de la información	Técnicas para el análisis de la información	Unidad de análisis
INDEPENDIENTE Aula virtual metafórica en la plataforma Moodle con la metodología PACIE.	Información sobre aula virtual y aula virtual metafórica	Manejo de Plataforma Moodle	<b>ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES</b> 2. ¿Qué estrategias digitales utilizan los docentes para la enseñanza de la química orgánica? a) Uso de laboratorios o simuladores b) Aulas virtuales o plataformas c) Aplicaciones móviles d) Videos, presentaciones, redes sociales e) Ninguna  4. Cuando ha utilizado un aula virtual esta ha presentado: ¿contenidos claros; objetivos; ¿el docente domina los temas, el uso de la plataforma y permite la interacción con él y entre estudiantes? Siempre, Frecuentemente, ocasionalmente, raramente, nunca  7. ¿Desearía que sus docentes utilicen virtuales en la asignatura de química?  8. ¿Cuánto se le dificulta a usted el manejo de un aula virtual?	Encuesta	Cuestionario escala de Likert	Estadística descriptiva e inferencial	Estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa César Antonio Mosquera
	Aplicación de herramientas de la plataforma Moodle	Estrategias digitales					
	Accesibilidad	Disponibilidad de recursos					
	Metodología PACIE	Capacitación en el manejo de la plataforma Moodle					
		Facilidad de manejo					
		Aplicación de la Metodología PACIE					

para la creación de aulas virtuales metafóricas	<p>Mucho, Lo suficiente, Algo, Poco, Nada</p> <p>9. ¿Considera importante disponer de un manual que le permita conocer sobre el manejo adecuado de un aula virtual?</p> <p>Muy importante, importante, moderadamente importante, de poca importancia, sin importancia</p>	Entrevista	Guía de la entrevista	<p>Docentes de la asignatura de Química de la Unidad Educativa César Antonio Mosquera 2022 – 2023</p> <p>Vicerrectora</p>
<p><b>ENTREVISTA DIRIGIDA DE DOCENTES DE QUÍMICA-AUTORIDAD (VICERRECTORA)</b></p>				
	<p>3. ¿Podría describir los recursos de un aula virtual que utilizan los docentes?</p> <p>4. ¿Qué dificultades se les ha presentado a los docentes en la creación de aulas virtuales?</p> <p>6. ¿Qué conoce acerca de la metodología PACIE?</p>			



**Tabla 4.**

*Operacionalización variable dependiente*

<b>Variables de investigación</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems</b>	<b>Técnicas de recolección de la información</b>	<b>Instrumentos de recolección de la información</b>	<b>Técnicas para el análisis de la información</b>	<b>Unidad de análisis</b>	
<b>Dependiente:</b> Aprendizaje de la Química Orgánica en los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa César Antonio	Currículo de química	Contenidos didácticos	<b>ENCUESTA ESTUDIANTES DIRIGIDA</b>	A	Análisis de contenidos	Matriz de análisis de contenido	Análisis descriptivo	Estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa César Antonio Mosquera 2022 -2023
	Estrategias metodológicas	Socialización de la planificación didáctica	1. ¿Qué estrategias metodológicas utilizan con frecuencia los docentes en sus clases? a) Desarrollo de organizadores mapas conceptuales, sopa de letras, crucigramas, experimentos		Análisis de contenidos	Matriz de análisis de contenidos	Análisis de contenidos	
	Rendimiento académico	Notas en la asignatura de química	b) Análisis de textos, consultas, elaboración de informes		<b>Encuesta</b>	<b>Cuestionario</b>	Estadística descriptiva	
	Mejorar el aprendizaje en la asignatura de química orgánica	Nivel de Conocimiento sobre Química orgánica.	c) Mapas, clasificación de información, resolución de problemas, demostraciones prácticas d) Expresión artística, uso de la creatividad, trabajos grupales e) Herramientas digitales					
	Resiliencia	Necesidad de refuerzo de conocimientos en la asignatura de Química orgánica	3. ¿Sus docentes utilizan aulas virtuales para generar aprendizaje o refuerzo académico? Siempre, Frecuentemente, ocasionalmente, raramente, nunca					
			5. ¿Se siente motivado cuando utiliza las aulas virtuales? Mucho, Lo suficiente, Algo, Poco, Nada					

---

Adaptabilidad	<p>6. ¿Cree usted que con la implementación de aulas virtuales mejoraría el aprendizaje? Mucho, Lo suficiente, Algo, Poco, Nada</p> <p>10. ¿Sus docentes han utilizado aulas virtuales metafóricas para desarrollar el aprendizaje? Siempre, Frecuentemente, ocasionalmente, raramente, nunca</p>	Guía de la entrevista	Docentes de la asignatura de Química de la Unidad Educativa César Antonio Mosquera 2022 – 2023
	<p><b>ENTREVISTA DIRIGIDA DOCENTES DE QUÍMICA- AUTORIDAD (VICERRECTORA)</b></p> <p>1. ¿Cuáles son las estrategias metodológicas y digitales que utilizan los docentes en sus clases?</p> <p>2. ¿Qué opina sobre las aulas virtuales dentro del proceso de interaprendizaje?</p> <p>5. ¿Considera que las aulas virtuales inciden en el mejoramiento del rendimiento académico en la asignatura de química?</p> <p>7. ¿Por qué recomendaría la metodología PACIE, en el proceso de enseñanza aprendizaje?</p>	Entrevista dirigida a Docentes	Vicerrectora

---

### **3.4. Procedimientos**

#### **Fase 1: Diagnóstico de la necesidad de disponer de un aula virtual metafórica en la plataforma Moodle con la metodología PACIE, para el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica en los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa César Antonio Mosquera**

Se empleó el método deductivo en este estudio, partiendo de los aspectos generales referente al uso de herramientas digitales que utilizan los docentes para formular preguntas específicas referente a la percepción que tienen los estudiantes al hacer uso de aulas virtuales metafóricas. Esto implicó partir de una teoría existente y diseñar el cuestionario de la encuesta de manera que permita probar o refutar dicha teoría a través de datos empíricos recolectados.

En esta fase, se utilizó la observación directa como método para detectar el bajo rendimiento académico que presentaron los estudiantes en los insumos de lecciones y evaluaciones en la asignatura de química, de ahí partió la investigación y el deseo de implementar una herramienta digital que contribuya al repaso de temas tratados en clase y los refuerce en casa, permitiendo a los estudiantes alcanzar los conocimientos básicos de la asignatura

Además, se empleó un instrumento cualitativo, la encuesta, misma que se aplicó a los 90 estudiantes de tercero de Bachillerato General Unificado y Técnico de la Unidad Educativa César Antonio Mosquera con un cuestionario basado en la escala Likert, se tomaron en cuenta las dimensiones: estrategias metodológicas de aprendizaje, estrategias digitales, entornos virtuales de aprendizaje, aulas virtuales, aulas virtuales metafóricas, las mismas que tuvieron la finalidad de dar a conocer la necesidad de implementar aulas virtuales metafóricas en el aprendizaje y utilizarlas como método de estudio de los estudiantes de la UECAM.

En cuanto a las preguntas del cuestionario se tomaron en cuenta diferentes parámetros: de frecuencia tomando en cuenta cinco niveles: "Siempre", "Frecuentemente", "Ocasionalmente", "Raramente" y "Nunca". Para variables de valor, motivación, dificultad, los niveles: "Mucho", "Lo suficiente", "Algo", "Poco", "Nada". Para la variable de importancia se utilizó los niveles "Muy importante", "Importante", "Moderadamente importante", "de poca importancia" y "sin importancia". Se diseñó este instrumento de

opinión comprendida por tres variables categóricas y 7 variables de opinión en escala de Likert.

Para garantizar la confiabilidad y validez de los resultados se examinaron de forma descriptiva, con el objetivo de determinar la frecuencia tanto porcentual como numérica de los datos recopilados, y se representaron mediante tablas. Dicho instrumento pasó por un proceso de validación con expertos. Además, se utilizó un protocolo estadístico específico para el análisis inferencial de datos categóricos, que incluyó: distancias de Mahalanobis para identificar y eliminar datos atípicos; comprobación de supuestos multivariados a través de la matriz de correlación y análisis de falsa regresión, que abarca histogramas, gráficos Q-Q y Scatter-Plot; confirmación de la validez y fiabilidad del instrumento mediante Análisis Factorial Confirmatorio; y la prueba U de Mann-Whitney para identificar diferencias significativas entre los estratos de la muestra.

## **Fase 2: Estrategias digitales que utilizan los docentes durante el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica con los estudiantes de tercero de Bachillerato de la Unidad Educativa César Antonio Mosquera**

Se implementó el método inductivo para identificar patrones y generar nuevas ideas a partir de los datos empíricos que se obtuvieron mediante el instrumento de la entrevista. Además, se empleó el método analítico- sintético para realizar la matriz de información misma que se creó en base a las percepciones realizadas por los docentes de la asignatura con la finalidad de comprender las estrategias metodológicas y herramientas que utilizan los docentes al momento de enseñar.

En esta fase se empleó un instrumento cualitativo, la entrevista, la cual tiene amplia relación con el instrumento cuantitativo, la encuesta, de la cual se hizo un análisis y desarrollo las preguntas abiertas a los docentes del área de Ciencias Naturales (asignatura de Química). Luego de la aplicación del instrumento cualitativo se realizó la transcripción y análisis de las respuestas semejantes o diferentes, mismas que permitieron crear la matriz de información en base a la variable independiente planteada: Aula virtual metafórica en la plataforma Moodle, y la variable dependiente: proceso de aprendizaje de la Química Orgánica. Dado el número limitado de docentes técnicos, la totalidad de ellos conformó la muestra de estudio,

tras recopilar la información, se codificaron las respuestas, identificando las ideas o proposiciones recurrentes de los docentes y, posteriormente, se procedió a la agrupación o categorización y a la identificación de palabras clave en función del objetivo. La matriz de información se convirtió en una herramienta metodológica eficaz para el procesamiento de datos cualitativos, especialmente en investigaciones pedagógicas, ya que valora las vivencias individuales, promueve la interacción grupal y facilita el intercambio de experiencias y conocimientos que tienen los profesionales.

### **Fase 3: Diseño instruccional para el aula virtual metafórica en la plataforma Moodle de la asignatura de Química Orgánica para el aprendizaje de los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa César Antonio Mosquera**

A partir de los resultados obtenidos en la fase 1 y 2, se realizó el plan de unidad didáctica (PUD) con la ayuda del currículo priorizado propuesto por el ministerio de educación, mismo que define los aprendizajes de la asignatura de química para los terceros años de bachillerato. En el PUD se detalló el nombre de la unidad didáctica, objetivos del aprendizaje, contenidos esenciales (temas y subtemas), destrezas con criterio de desempeño, indicadores de evaluación, orientaciones metodológicas donde constan las técnicas-métodos didácticos y las técnicas e instrumentos de evaluación. Una de las técnicas que se empleó fue la metodología PACIE, la cual permite el desarrollo del aula virtual metafórica en la cual se integró la tecnología, conocimientos y la parte pedagógica que empleó el docente con la finalidad de alcanzar los objetivos de aprendizaje que comprende el desarrollo y habilidades propias del área de ciencias naturales en la asignatura de química y el desarrollo de competencias digitales y computacionales que son un eje transversal de la educación.

### **Fase 4: Diseño del aula virtual metafórica en la plataforma Moodle con la metodología PACIE para el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica en los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa César Antonio Mosquera.**

Se realizó una compilación y organización de los resultados obtenidos de la fase 1,2 y 3, que permitieron la construcción de la propuesta, debido a que en la fase 1 se identificó la necesidad de trabajar con aulas virtuales metafóricas para crear entornos de aprendizaje en línea de una manera más inmersiva y atractiva. Para el desarrollo del aula virtual metafórica

se integró: los contenidos curriculares, metodología PACIE, plataforma Moodle para agregar en ella recursos, técnicas-métodos didácticos, evaluaciones. Además, se capacitó a los estudiantes sobre el acceso y navegación en el aula virtual metafórica utilizando una guía instruccional que detalla los a pasos a seguir para lograr el desempeño de cada actividad. Posteriormente a la utilización del aula virtual metafórica “Tu curso de química orgánica” los estudiantes mejoraron notablemente su rendimiento académico en los insumos de evaluaciones y lecciones, enriqueciendo no solo el conocimiento en la asignatura de química sino también el buen manejo de herramientas digitales y la tecnología.

## **Métodos**

En la presente investigación se utilizó varios métodos: el método analítico-sintético en el tema del aula virtual metafórica en la plataforma Moodle para el aprendizaje de la química implica un enfoque sistemático y reflexivo que combina el análisis detallado de los componentes del entorno virtual con la síntesis de esa información para construir una experiencia de aprendizaje efectiva y significativa para los estudiantes.

El método inductivo-deductivo es una estrategia pedagógica que combina la observación y la experimentación con la aplicación de principios generales y la deducción de conclusiones específicas.

Rodríguez y Pérez (2017) establecen que, el método analítico-sintético se compone de dos procesos intelectuales que operan conjuntamente: el análisis y la síntesis. El análisis es un procedimiento que permite descomponer mentalmente un conjunto en sus partes, relaciones, propiedades y componentes. Por otro lado, la síntesis es el proceso inverso, que reúne o combina las partes previamente analizadas, permitiendo identificar relaciones y características generales entre los elementos de la realidad. Esta estrategia se empleó en este trabajo para el diagnóstico de la necesidad e importancia de implementación del aula metafórica, el cual permitió además identificar los elementos que debían contemplarse en la implementación.

El método inductivo-deductivo, integra dos procedimientos: la inducción y la deducción (Rodríguez y Pérez, 2017). La inducción es un razonamiento que transita del conocimiento de situaciones específicas a una comprensión más amplia, identificando lo que es común en

los fenómenos individuales. Por su parte, la deducción se basa en generalizaciones establecidas a través de la inducción para llegar a conclusiones lógicas. La ejecución de este apartado en la investigación se desarrolla en base a la información obtenida mediante los distintos actores que intervienen en este tema de investigación como son las dificultades en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de terceros de bachillerato de la UECAM y a partir de ello se construyó la estrategia de solución implementación de un aula virtual metafórica. Además, se puede observar reflejada en la generalización estadística efectuada a partir de los dos instrumentos aplicados, el de diagnóstico y el de evaluación de la propuesta.

## **Técnicas e instrumentos de investigación**

### **Técnicas de investigación**

Las técnicas empleadas en este trabajo comprenden:

**Observación directa:** Es una técnica que facilita al investigador establecer un vínculo directo con la realidad, permitiéndole formular una percepción lo más precisa posible sobre el problema en estudio (Useche *et al.*, 2019).

**Encuesta:** Es una herramienta ejecutada a través de un instrumento denominado cuestionario. Está dirigida a individuos y tiene como objetivo recopilar información sobre sus percepciones, comportamientos y opiniones (Arias, 2020).

**Entrevista Estructurada:** En este método, el investigador formula con anticipación un conjunto de preguntas. Estas interrogantes fueron diseñadas para que los entrevistados, autoridad y docentes de la asignatura de química aborden las preguntas de manera directa y concisa.

### **Instrumentos de investigación**

Los instrumentos empleados en este trabajo comprenden:

**Guía de Observación:** Según Useche *et al.* (2019) la guía de observación es un instrumento que detalla de manera clara y estructurada los aspectos específicos que deben ser observados.

**Cuestionario:** Es un instrumento diseñado para la recolección de datos. Se compone de un conjunto de preguntas organizadas y numeradas, acompañadas de una serie de posibles respuestas que el encuestado debe seleccionar o completar (Arias, 2020). Se empleó el cuestionario basado en la escala de Likert para aplicarlo a los estudiantes de terceros años de bachillerato.

**Ficha de Entrevista:** Es un instrumento utilizado por el investigador. Se presenta en forma de documento y está diseñado para recopilar información del entrevistado. Puede ser elaborado y administrado de manera manual o digital (Arias, 2020). Se realizaron 8 preguntas abiertas a los docentes del área referentes al proceso de aprendizaje y metodologías empleadas.



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Fase 1: Diagnóstico de la necesidad de disponer de un aula virtual metafórica en la plataforma Moodle con la metodología PACIE, para el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica en los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa César Antonio Mosquera.**

La Tabla 5 indica las proporciones de los estudiantes en cada curso, contando con una mayor presencia de estudiantes del bachillerato general unificado, son 73 estudiantes distribuidos en tres paralelos A, B, C que representan el 81,11 % del total, siendo el paralelo más numeroso el C con 25 estudiantes (27,78%) y una menor proporción para los estudiantes del bachillerato técnico con 17 estudiantes distribuidos en un solo paralelo el “A” que representa el 18,89%.

**Tabla 5.**

*Porcentajes de estudiantes por curso*

<b>Curso</b>	<b>N° de estudiantes</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>3 BGU "A"</b>	24	26,67%
<b>3 BGU "B"</b>	24	26,67%
<b>3 BGU "C"</b>	25	27,78%
<b>3 TÉCNICO "A"</b>	17	18,89%
<b>Total</b>	90	100,00%

En la Tabla 6 se puede observar las estrategias metodológicas que emplean con frecuencia los docentes en sus clases, los resultados muestran que las estrategias metodológicas tradicionales son las más recurrentes, dejando a un lado las herramientas digitales. Las técnicas de enseñanza tradicionales se presentan en diferente proporción en la institución, siendo la más frecuente con el 47,78% el “análisis de textos, consultas y elaboración de informes” mientras que el uso de herramientas digitales presenta el 0%, siendo un indicador de que los docentes se rehúsan al uso de las TIC y metodologías activas durante sus horas clase.

**Tabla 6.***Distribución porcentual de estrategias metodológicas*

<b>Uso de estrategias metodológicas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Desarrollo de organizadores mapas conceptuales, sopa de letras, crucigramas, experimentos	16	17,78%
Análisis de textos, consultas, elaboración de informes	43	47,78%
Mapas, clasificación de información, resolución de problemas, demostraciones prácticas	24	26,67%
Expresión artística, uso de la creatividad, trabajos grupales	7	7,78%
Herramientas digitales	0	0,00%
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100,00%</b>

Según Díaz (2012) manifiesta que los estudiantes pueden tener similitudes en cuanto a su dotación individual y necesidades educativas, pero sus estilos de aprendizaje pueden ser muy diversos. Por ello es necesario que el docente emplee el ciclo del aprendizaje que consta de cuatro etapas: experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa, al integrar este ciclo en la enseñanza, los docentes pueden proporcionar oportunidades para que los estudiantes aprendan de manera más efectiva, independientemente de los estilos de estilos de aprendizaje preferidos pueden incorporar una variedad de estrategias metodológicas que permitan a los estudiantes participar activamente en su proceso de aprendizaje y les brinda múltiples formas de acceder al material. Estas estrategias pueden incluir el aprendizaje colaborativo, el aprendizaje basado en proyectos, el uso de tecnología educativa y la diferenciación instruccional, entre otras. De esta manera se puede crear un ambiente de aprendizaje inclusivo y estimulante.

En la Tabla 7 se establece que la estrategia digital mayormente empleada por los docentes en sus clases o como actividades de refuerzo en casa, es el uso de videos, presentaciones y redes sociales con el 43,33%, se considera que estas estrategias favorecen el trabajo docente ya que ellos tienen acceso a ellas mediante la web. Por su parte el uso de aulas virtuales o LMS fue la estrategia menos frecuente con el 8,89% entre los docentes, debido a que esto representa un trabajo planificado del docente al tener que organizar, subir y revisar la información a

dicho sistema de aprendizaje. Además, hay que considerar que el 13,33, % de los docentes no trabaja con ninguna herramienta digital de enseñanza-aprendizaje dentro y fuera de las clases; por lo que se considera que la educación aún sigue conservando prácticas tradicionales donde el estudiante aún tiene un rol pasivo en el proceso de aprendizaje.

**Tabla 7.**

*Distribución porcentual de las estrategias digitales empleadas por los docentes*

<b>Estrategias digitales</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Uso de laboratorios virtuales o simuladores	21	23,33%
Aulas virtuales o plataformas	8	8,89%
Aplicaciones móviles	10	11,11%
Videos, presentaciones, redes sociales	39	43,33%
Ninguna	12	13,33%
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100,00%</b>

Como manifiestan Tuárez y Loor (2021) en su estudio denominado “Herramientas digitales para la enseñanza creativa de química en el aprendizaje significativo de los estudiantes” la percepción que tienen los estudiantes en cuanto a la utilización de herramientas tecnológicas es que sirven principalmente para el desarrollo de tareas, realizar consultas y mejorar la comprensión de los temas tratados en clase. Además, una de las herramientas más utilizada es YouTube para observar videos y el uso de redes sociales como Instagram y TikTok utilizadas como otras fuentes de información y comunicación entre educandos.

En la Tabla 8 se determinó el uso de aulas virtuales como estrategia de aprendizaje o refuerzo académico, la alternativa más seleccionada con el 44,44% fue nunca, lo que sugiere que, tanto docentes como estudiantes han efectuado un uso muy limitado de aulas virtuales como herramienta de aprendizaje y refuerzo, y tan solo un 11,11% de los profesores emplean esta estrategia de manera frecuente. Además, no es constante el uso de aulas virtuales ya que nadie indico que es continuo el uso de estas sino más bien de forma ocasional.

**Tabla 8.***Distribución porcentual para la variable ordinal p1*

<b>Uso de aulas virtuales</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Siempre	0	0,00%
Frecuentemente	10	11,11%
Ocasionalmente	24	26,67%
Raramente	16	17,78%
Nunca	40	44,44%
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100,00%</b>

*Nota.* Frecuencia del uso de aulas virtuales por los docentes de la UECAM.

Como señalan Tuárez y Loor (2021) en su estudio referente a herramientas digitales, el grupo focal de estudiantes manifestaron que el uso de las plataformas más comunes son el YouTube y las redes sociales, es decir, se puede inferir que no se emplea aulas virtuales para el aprendizaje. En este mismo estudio los docentes mencionaron haber utilizados algunas plataformas y programas como Zoom, Google Meets, Classroom, YouTube, Quizizz y WhatsApp, pero tampoco se menciona el uso de aulas virtuales, simuladores o laboratorios virtuales. El uso de herramientas digitales es limitado ya que se las ha empleado para búsqueda de información, comunicarse y desarrollo de tareas.

En la Tabla 9 se establece si el Entono Virtual de Aprendizaje (EVA) se muestra claro, entendible y organizado, si bien son pocos los docentes que emplean aulas virtuales en la institución; una baja proporción de estos docentes las emplean de una manera relativamente efectiva mostrando un aspecto claro entendible y organizado que corresponde al 12,22%. Así mismo son pocas las veces que los docentes aciertan con el uso de herramientas y recursos virtuales educativos que deben utilizar en el aula virtual esto corresponde al 34,44%.

**Tabla 9.***Distribución porcentual para la variable ordinal p2*

<b>Opción</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Siempre	11	12,22%
Frecuentemente	28	31,11%
Ocasionalmente	31	34,44%
Raramente	12	13,33%
Nunca	8	8,89%
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100,00%</b>

*Nota.* EVA claro, entendible y organizado.

Según Llano (2021) en su trabajo de investigación denominado "Diseño de entorno virtual de aprendizaje para el fortalecimiento en la asignatura de Química Orgánica, desde el modelo de aula invertida" manifiesta que el 43.2% de los docentes a veces conocen el uso del EVA, lo cual determina que un alto porcentaje de maestros no dominan el uso de aulas virtuales y es baja la frecuencia de docentes 17% que conocen del uso de estos entornos de aprendizaje.

La Tabla 10 permite apreciar que el uso de aulas virtuales genera una buena percepción de motivación en los estudiantes, quienes puntuaron como suficientemente motivadora la estrategia de emplear aulas virtuales abarcando un 41.11%. Sin embargo, son pocos 11.11% los estudiantes que están altamente motivados por hacer uso de estos espacios de aprendizaje, pero esto da la oportunidad de mejorar la organización de las aulas virtuales y los recursos que se emplean para que los estudiantes aprendan a través de ellas, por lo que determina que es factible la implementación de aulas metafóricas interactivas. Por otro lado, es muy bajo índice de estudiantes con un 4,44% que no sienten motivación por hacer uso de aulas virtuales y herramientas digitales al momento de aprender.

**Tabla 10.***Distribución porcentual para la variable ordinal p3*

<b>Opción</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Mucho	10	11,11%
Lo suficiente	37	41,11%
Algo	27	30,00%
Poco	12	13,33%
Nada	4	4,44%
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100,00%</b>

*Nota.* Motivación que tiene los estudiantes al utilizar aulas virtuales.

Según Llano (2021) en su investigación manifiesta que el 56,8 % de estudiantes determinan que las aulas virtuales no generan interés para su aprendizaje, mientras que el 9,1% considera que se encuentran siempre motivados al utilizar aulas virtuales, el autor presume que el EVA necesita una forma distinta de diseño para que cambie la percepción de los estudiantes y se logre alcanzar las destrezas de la asignatura. Por ello es importante que el docente aplique la metodología PACIE al momento de crear el aula virtual para que los contenidos se presenten de una forma agradable y creen interés en los estudiantes.

En la Tabla 11 se puede apreciar que la mayoría de estudiantes 44,44% consideran que la implementación de aulas virtuales contribuiría favorablemente a mejorar su proceso de enseñanza-aprendizaje, esto se relaciona al uso y acceso que tienen hoy en día los estudiantes a la tecnología y dispositivos electrónicos; mientras que es muy escaso el grupo de estudiantes que consideran que el uso de estas no contribuirá a su aprendizaje, lo que se puede visualizar en las categorías “poco” 13,33% y “nada” 4,44% respectivamente.

**Tabla 11.***Distribución porcentual para la variable ordinal p4*

<b>Opción</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Mucho	40	44,44%
Lo suficiente	32	35,56%
Algo	13	14,44%
Poco	2	2,22%
Nada	3	3,33%
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100,00%</b>

*Nota.* Implementación de aulas virtuales mejoran el aprendizaje.

Según Llano (2021) en su trabajo "Diseño de entorno virtual de aprendizaje para el fortalecimiento en la asignatura de Química Orgánica, desde el modelo de aula invertida" la mayoría de estudiantes (89,8%) también consideran que el uso adecuado de aulas virtuales beneficia a su aprendizaje y un grupo minoritario 10,2% indica que estos EVA a veces contribuyen a que aprendan, es decir que casi la totalidad de estudiantes destaca la importancia del uso de aulas para mediar el aprendizaje.

Así mismo, en el trabajo realizado por Bravo (2022) la mayoría de educandos 82% determinan que la plataforma es una excelente herramienta de estudio evaluativo antes de presentarse a un proceso evaluativo sean estas lecciones o evaluaciones parciales.

En la Tabla 12 se puede apreciar la dificultad que presentan los estudiantes al hacer uso de un aula virtual, los mayores porcentajes corresponden a las categorías "algo" 43,33%, "poco" 17,78% y "nada" 17,78%, lo que sugiere un sesgo hacia el lado de la percepción de fácil uso de aulas virtuales. Por lo tanto, debe existir un direccionamiento por parte del docente en el manejo y uso de las aulas virtuales para que los estudiantes puedan aprovecharlas y aprender a través de ellas.

**Tabla 12.***Distribución porcentual para la variable ordinal p5*

<b>Opción</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Mucho	4	4,44%
Lo suficiente	15	16,67%
Algo	39	43,33%
Poco	16	17,78%
Nada	16	17,78%
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100,00%</b>

*Nota.* Dificultad en el manejo de un aula virtual.

Como manifiesta Llano (2021) en su investigación se presenta un porcentaje considerable del 44,3% de educandos que afirma que a veces tienen dificultad para el manejo de recursos asincrónicos en los EVA, así mismo otro grupo con el 30,7% considera que siempre existe dificultad para el manejo del aula virtual; esto podría deberse al desinterés por la asignatura o la falta de instrucciones claras por parte de los docentes para utilizarlas de manera objetiva. Por otro lado, Bravo (2022) en su trabajo “Implementación de una Plataforma Virtual en Moodle para el mejoramiento del proceso educativo en el Tercer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa José Joaquín Olmedo -Cayambe – Pichincha” difiere que la mayoría de los estudiantes presentan un dominio en el manejo de aulas virtuales en Moodle y saben operar este entorno virtual de aprendizaje.

En la Tabla 13, se puede apreciar la importancia de disponer de un manual que permita conocer sobre el manejo adecuado de un aula virtual, las categorías con mayor porcentaje corresponden a “Importante” con un 46,67% y “Muy importante” con un 33,33%, lo que sugiere una percepción de importancia del uso de un documento normativo y de capacitación para los docentes que permita emplear las aulas virtuales de manera efectiva. Los estudiantes requieren de este instructivo para poder familiarizarse con el trabajo que van a realizar, conocer los recursos, tareas, tipos de evaluación que van a llevar a cabo al hacer uso de un aula virtual.



**Tabla 13.***Distribución porcentual para la variable ordinal p6*

<b>Opción</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy importante	30	33,33%
Importante	42	46,67%
Moderadamente importante	12	13,33%
De poca importancia	5	5,56%
Sin importancia	1	1,11%
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100,00%</b>

*Nota.* Importancia de disponer un manual para manejo del aula virtual.

Como refiere Llano (2021) en su trabajo académico hay un alto porcentaje de estudiantes que manifiestan presentar dificultad en el manejo de recursos asincrónicos en entornos virtuales y esto considera que podría darse al desinterés por la asignatura o la falta de instrucciones claras por parte de los docentes, para utilizarlas de manera objetiva. Por lo tanto, se puede concluir es relevante disponer de un manual de uso de los EVA.

En la Tabla 14 se establece el uso de aulas virtuales metafóricas por parte de los docentes, la categoría “nunca” se presentó con una marcada diferencia 81,11% respecto a las demás categorías, lo que sugiere que muy pocos estudiantes en la categoría “ocasionalmente” con 11,11% y “Raramente” con el 6,67% tuvieron la posibilidad de contar con una experiencia previa en el uso de aulas metafóricas. Por lo tanto, se determina que las aulas virtuales metafóricas no han sido desarrolladas aun como estrategia de enseñanza en la unidad educativa y es factible implementarla como una estrategia de estudio y por ende de enseñanza-aprendizaje.

**Tabla 14.***Distribución porcentual para la variable ordinal p7*

<b>Opción</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Siempre	0	0,00%
Frecuentemente	1	1,11%
Ocasionalmente	10	11,11%
Raramente	6	6,67%
Nunca	73	81,11%
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100,00%</b>

*Nota.* Frecuencia del uso de aulas virtuales metafóricas por los docentes.

Según Carrillo y Carvajal (2018) en su trabajo académico: “Entorno virtual metafórico como herramienta de desarrollo académico en el área de Lengua y Literatura”, el 61% de estudiantes encuestados expresan han utilizado aulas virtuales metafóricas, lo que representa una ventaja significativa al implementar nuevas metodologías virtuales para adquirir conocimientos.

En la Tabla 15 se encontró que los estudiantes desean que los docentes utilicen aulas virtuales metafóricas en la asignatura de química, los mayores porcentajes frecuenciales corresponden a las categorías “siempre” y “frecuentemente” con 52,22% y 24,44% respectivamente, lo que sugiere que, los estudiantes estarían dispuestos a emplear estas tecnologías para mejorar su experiencia de aprendizaje.

**Tabla 15.***Distribución porcentual para la variable ordinal p8*

<b>Opción</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Siempre	47	52,22%
Frecuentemente	22	24,44%
Ocasionalmente	14	15,56%
Raramente	2	2,22%
Nunca	5	5,56%
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100,00%</b>

*Nota.* Deseo de implementar aulas virtuales metafóricas en química.

Según la opinión de Carrillo y Carvajal (2018) en su investigación indica que el 56 % de los estudiantes consideran importante los EVA metafóricos para el aprendizaje y estos deben caracterizarse por ser atractivos e interactivos.

En conclusión, se puede destacar que: el 48% de los estudiantes señala que los docentes aún emplean metodologías tradicionales, como análisis de textos y elaboración de informes, mientras que las estrategias digitales más usadas son presentaciones, videos y redes sociales. Además, a pesar de que los docentes no recurren a aulas virtuales para reforzar el aprendizaje y creen que los contenidos en las plataformas no son claros, el 42% de los estudiantes se siente motivado con entornos virtuales y percibe su beneficio en el aprendizaje. Sin embargo, encuentran desafíos en su uso y sugieren una guía previa a su implementación. Los estudiantes también expresan el deseo de que se introduzcan aulas virtuales metafóricas en química como apoyo.

Finalmente, cabe destacar que los resultados presentados en esta sección son de carácter descriptivo, por lo que no pueden ser empleados directamente para extraer conclusiones a partir de ellos. Por este motivo, se recurrió al uso de estadística inferencial para extraer inferencias significativas a partir de la muestra, que estén respaldadas por un protocolo probabilístico, el cual se presenta en la sección.

### **Análisis estadístico inferencial del instrumento cuantitativo**

Una vez recopilados los datos mediante el instrumento de la encuesta, se procedió a realizar la validación del instrumento y la extracción de inferencias estadísticas que se pueden concluir a partir de esos datos. Cabe destacar que, los resultados y tablas presentados en los datos estadísticos descriptivos del instrumento cuantitativo (encuesta) son únicamente de carácter descriptivo, por lo que no se pueden extraer conclusiones a partir de ellos, ya que estos representan únicamente una muestra de las necesidades reales de la institución. Es por esto que, es necesario realizar un análisis inferencial apropiado, que permita inferir lo observado en la muestra hacia la población y que las conclusiones realizadas a partir de la misma tengan un respaldo probabilístico. Por este motivo, se seleccionó la técnica análisis factorial confirmatorio para la validación del instrumento y la prueba U de Man-Whitney como técnica de contraste de hipótesis probabilístico para la correcta extracción de inferencias.

El conjunto de datos se compuso de 90 observaciones aplicadas a los estudiantes de tercero de bachillerato para diagnosticar la necesidad de uso de aulas virtuales y de un aula metafórica para fortalecer su proceso de enseñanza-aprendizaje. Las variables utilizadas para desarrollar el instrumento provienen de una estructura factorial de dos factores “Importancia del uso de aulas virtuales” y “Necesidad de implementación de un aula metafórica” y fueron distribuidas en estos factores a manera de variables ordinales. Además, se agregaron 3 variables categóricas para tener en consideración el curso al que pertenecen los estudiantes, las estrategias metodológicas que emplean los docentes durante las clases, y las estrategias digitales que los docentes emplean como refuerzo en casa. Las variables se distribuyeron entre estos factores como se muestra en la Tabla 16.

**Tabla 16.**

*Estadísticos descriptivos de las preguntas ordinales de la muestra*

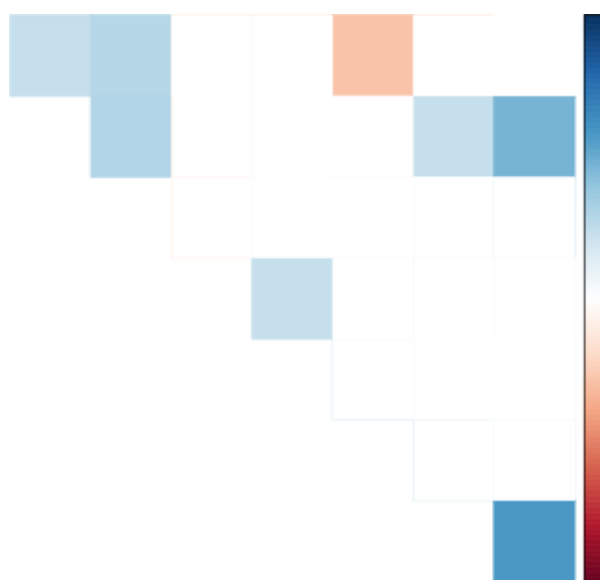
Pregunta	Min.	1er. Cuartil	Mediana	Media	3er. Cuartil	Max.	Desviación estándar
<i>Factor 1: Importancia del uso de aulas virtuales</i>							
<i>P1:</i> ¿Sus docentes utilizan aulas virtuales para generar aprendizaje o refuerzo académico?	1.000	1.000	2.000	2.044	3.000	4.000	1.080
<i>P3:</i> ¿Se siente motivado cuando utiliza las aulas virtuales?	1.000	3.000	4.000	3.411	4.000	5.000	1.004
<i>P4:</i> ¿Cree usted que la implementación de aulas virtuales contribuye a mejorar su aprendizaje?	1.000	4.000	4.000	4.156	5.000	5.000	0.982
<i>P5:</i> ¿Cuánto se le dificulta a usted el manejo de un aula virtual?	1.000	3.000	3.000	3.278	4.000	5.000	1.081
<i>P6:</i> ¿Considera importante disponer de un manual que le permita conocer sobre el manejo adecuado de un aula virtual?	1.000	4.000	4.000	4.056	5.000	5.000	0.891
<i>Factor 2: Necesidad de implementación de un aula metafórica</i>							
<i>P2:</i> ¿Cuándo ha utilizado un entorno virtual se muestra claro, entendible y organizado, y fue desarrollado bajo un paradigma que fomente la interacción y gamificación?	1.000	3.000	3.000	3.244	4.000	5.000	1.115
<i>P7:</i> ¿Sus docentes han utilizado aulas virtuales metafóricas para desarrollar el aprendizaje?	1.000	1.000	1.000	1.322	1.000	4.000	0.716
<i>P8:</i> ¿Desearía que sus docentes utilicen aulas virtuales metafóricas en la asignatura de química?	1.000	4.000	5.000	4.156	5.000	5.000	1.121

El estudio estadístico comenzó con la fase de tratamiento de los datos que integran la base de datos. Cada encuesta realizada a los estudiantes corresponde a una observación multivariada, por lo que se utilizaron las Distancias de Mahalanobis para identificar cualquier observación anómala. Se estableció un límite de corte en 26.12448, basado en la distribución  $\chi^2$ , con la intención de retener el 99.9% de la distribución. De esta manera se considera que al 0.01% de las distancias más distantes del centroide de los datos como atípicas. Así, tras calcular las Distancias de Mahalanobis para toda la base de datos, no se detectó ninguna observación atípica, por lo que la base de datos final consistió en las 90 observaciones obtenidas mediante las encuestas aplicadas a los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa César Antonio.

Se eligió el método del Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) como técnica paramétrica de verificación de la validez y fiabilidad. Dado que el AFC es un procedimiento paramétrico, el análisis comenzó verificando los supuestos de: aditividad, normalidad, linealidad, homogeneidad y homocedasticidad. La aditividad multivariada de la muestra se examinó mediante la matriz de correlación multivariada, que se muestra en la Figura 5.

**Figura 5.**

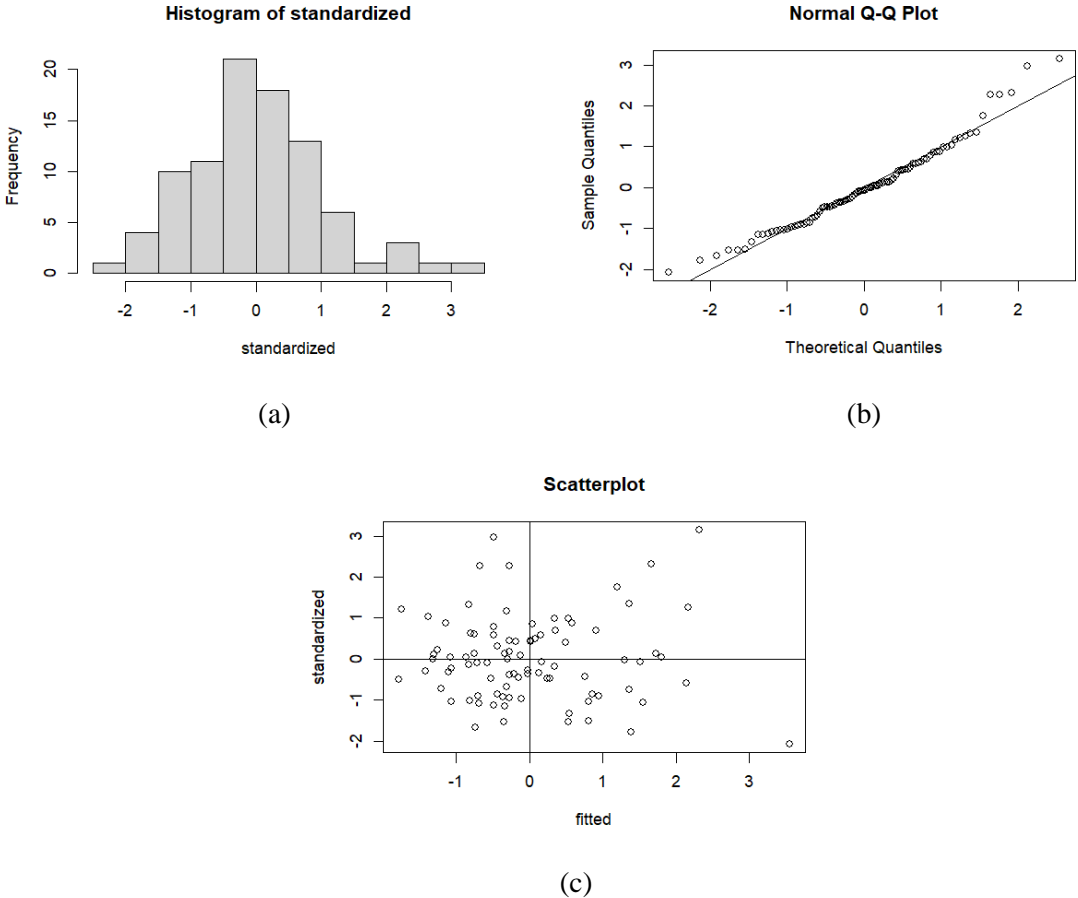
*Matriz de correlación multivariada para cada combinación bivariada de preguntas del instrumento propuesto*



Como se puede observar en la Figura 5, ninguna pareja de ítems alcanzó una correlación extremadamente alta o perfecta, cercana a 1, lo que lleva a la aceptación del supuesto de aditividad. Para comprobar los supuestos multivariados de normalidad, linealidad, homogeneidad y homocedasticidad, se utilizó el Análisis de Falsa Regresión (AFR), para lo cual, los resultados se verificaron mediante el histograma, el Q-Q plot y el diagrama de dispersión de residuos, que se muestran en la Figura 6.

**Figura 6.**

*Supuestos paramétricos: (a) histograma de valores normalizados; (b) gráfico de cuantiles (Q-Q Plot); (c) gráfico de dispersión (Scatterplot)*



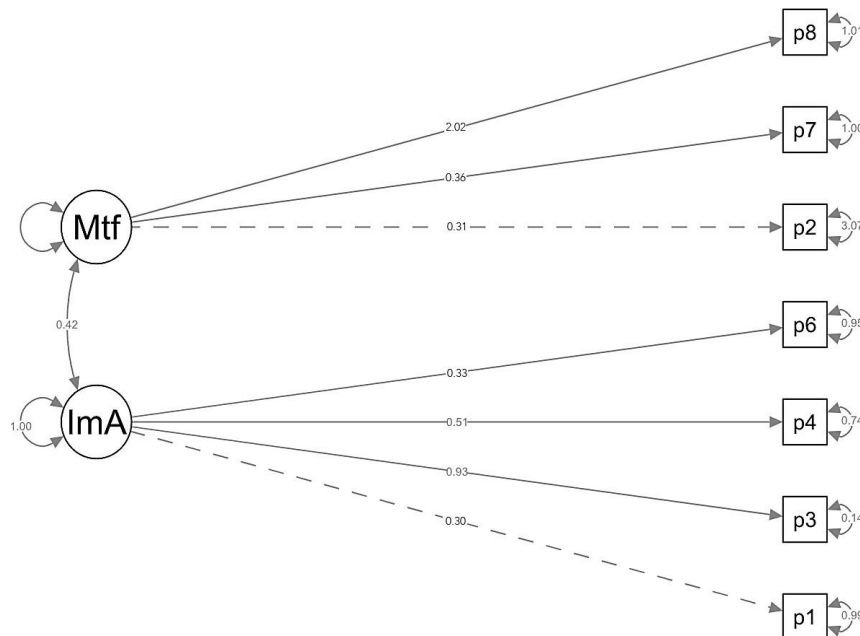
En la Figura 6a, se representa el histograma de los valores ajustados mediante una regresión que utilizó los cuantiles de la distribución  $\chi^2$  como variable dependiente y las variables ordinales del instrumento como predictoras. Estos valores ajustados fueron normalizados y estandarizados, y se representaron en un histograma que refleja una distribución similar a la

normal, por lo que se aceptó el supuesto de normalidad. El gráfico de cuantiles (Q-Q Plot) de la Figura 6b, se utilizó para evaluar el supuesto de linealidad, que es el gráfico obtenido al trazar los cuantiles de la muestra real frente a los cuantiles teóricos derivados de una muestra aleatoria de la distribución  $\chi^2$  con el mismo número de grados de libertad que la muestra. Como se puede ver en la Figura 6b, al trazar el gráfico de cuantiles, estos se distribuyeron de manera similar a una línea con pendiente 1, por lo que se aceptó el supuesto de linealidad. Los supuestos de homogeneidad y homocedasticidad se evaluaron mediante el gráfico de dispersión de la Figura 6c, donde se trazaron los residuos normalizados frente a los residuos obtenidos en el ajuste del modelo de regresión. Como se puede ver, los residuos se distribuyeron de manera similar en los cuatro cuadrantes y no se identificaron agrupaciones o patrones establecidos, por lo que se aceptaron los supuestos de homogeneidad y homocedasticidad (Jácome *et al.*, 2020).

Tras confirmar estos supuestos, se llegó a la conclusión de que la muestra es paramétrica y satisface las condiciones para aplicar el AFC como método para verificar la validez y fiabilidad del instrumento. Los resultados del AFC para cada dimensión se muestran en la Figuras 7 y en la Tabla 17.

**Figura 7.**

*Diagrama de senderos (Path-diagram) para el AFC aplicado al instrumento de diagnóstico*



**Tabla 17.***Índices de bondad de ajuste del AFC*

<b>npar</b>	<b>fmin</b>	<b>chisq</b>	<b>df</b>	<b>pvalue</b>
<b>15.000</b>	0.177	223,852	13,000	0,003
<b>cfi</b>	<b>tli</b>	<b>nnfi</b>	<b>rmsea</b>	<b>srmr</b>
<b>0.925</b>	<b>0.924</b>	<b>0.925</b>	<b>0.027</b>	<b>0.008</b>

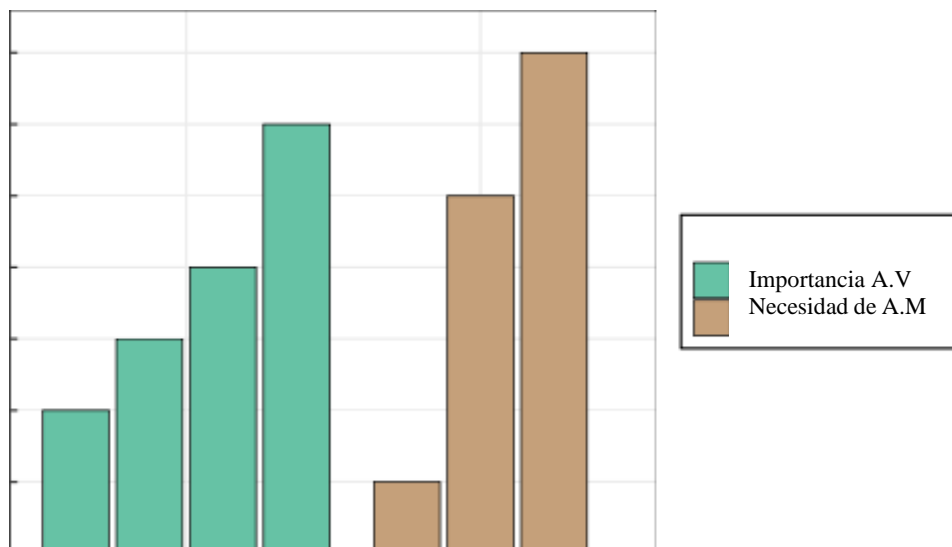
Como se puede observar en la Figura 7, la pregunta 5 fue removida del instrumento, debido a que sus cargas factoriales no fueron lo suficientemente altas para aportar a la estructura factorial. Además, todas las cargas factoriales de cada pregunta hacia su respectivo factor fueron mayores a 0.3 y la correlación entre los factores estuvo considerablemente lejos de la correlación perfecta (0.42 en este caso), por lo que no se detectaron signos de invalidez del constructo. En la Tabla 16, se muestran los índices más significativos de bondad de ajuste obtenidos mediante el AFC, donde se puede observar que el CFI (Índice de Ajuste Comparativo), TLI (Índice de Tucker-Lewis) y el NNFI (Índice de Ajuste no Normalizado) alcanzaron valores de 0.925, 0.924 y 0.925 respectivamente, demostrando la fiabilidad del constructo; mientras que el RMSEA (Error Cuadrático Medio de la Aproximación) y el SRMR (Media Cuadrática Estandarizada del Residuo) alcanzaron valores de 0.027 y 0.008 respectivamente, evidenciando la fiabilidad del instrumento.

Uno de los resultados más relevantes que se pueden obtener mediante el CFA son los coeficientes de determinación para cada pregunta del constructo, que representan la cantidad de varianza que cada pregunta puede explicar para su respectiva variable latente noobservada (factor). Los coeficientes de determinación para cada factor de las dos dimensiones observadas se muestran en la Figura 8.



**Figura 8.**

*Coefficientes de determinación  $r^2$  para cada pregunta de los factores “Importancia del uso de aulas virtuales (A.V)” y “Necesidad de implementación de un aula metafórica (A.M)”*



Como se puede observar en la Figura 8, el CFA nos proporciona los coeficientes de determinación para cada pregunta, que representan la influencia que cada pregunta tiene en su respectivo factor. Estos coeficientes son vitales para establecer el modelo para una ponderación correcta de cada pregunta que compone el modelo de diagnóstico propuesto. En la Tabla 5, es evidente que cada pregunta tiene un nivel de importancia distinto para su factor, por lo que no es recomendable sumar los puntajes de la escala nominal. En cambio, lo más adecuado es utilizar las ecuaciones 1 y 2 para el cálculo correcto de los puntajes de cada factor en su dimensión. Estos puntajes son esenciales para la implementación del modelo propuesto y han sido validados a través un método paramétrico robusto como lo es el AFC.

Ecuación 1

$$f_{\text{Importancia Aulas}} = 16.9924(0.009p_1 + 0.857p_3 + 0.258p_4 + 0.053p_6)$$

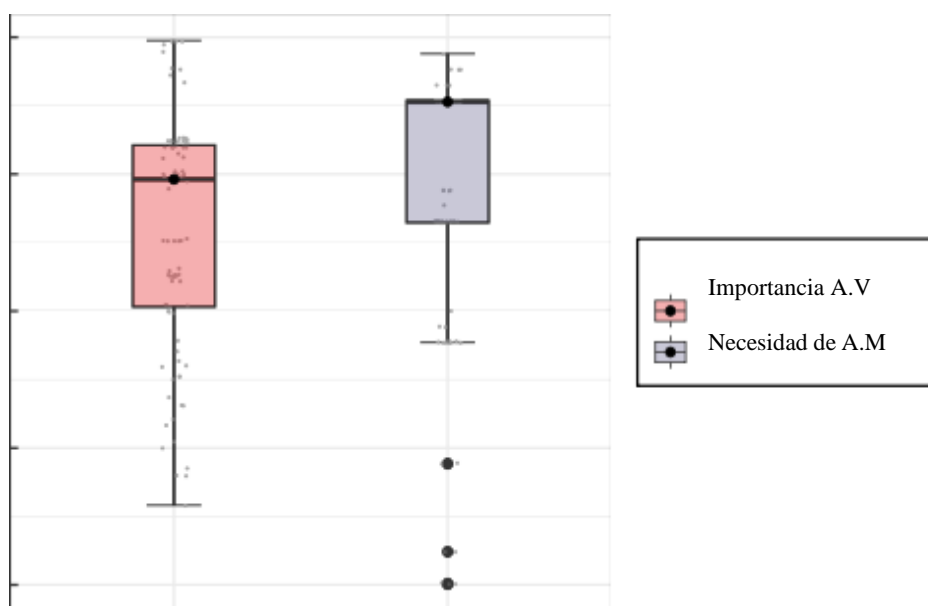
Ecuación 2

$$f_{\text{Necesidad Metaforica}} = 8.7412(0.007p_2 + 0.263p_7 + 2.018p_8)$$

Finalmente, se empleó el modelo matemático descrito en las ecuaciones 1 y 2 para calcular los puntajes de cada factor que fueron obtenidos mediante las respuestas de cada usuario. Estos puntajes se recopilaron en una nueva base de datos con el propósito de llevar a cabo una prueba de diferencias destinada a identificar la “Importancia del uso de aulas virtuales” y “Necesidad de implementación de un aula metafórica” para la asignatura de Química en estudiantes de tercero de bachillerato. Para este análisis, se optó por utilizar la prueba U de Mann-Whitney, que permitió comparar los dos tipos de puntajes obtenidos sin establecer una relación emparejada entre ellos. Los resultados de este estudio se presentan en la Figura 9 y la Tabla 18

**Figura 9.**

*Diagramas de caja para los puntajes ponderados mediante los resultados del AFC*



**Tabla 18.**

*Prueba U de Mann-Whitney para los puntajes ponderados mediante los resultados del AFC*

**Puntajes por factor: Prueba U de Man-Whitney test con corrección de continuidad**

<i>U</i>	3117.5	<i>p – value</i>	0.007627 *** <i>Significante</i>
<b>Intervalo de confianza al 95%</b>			
Min.	-10.178840	Max.	-5.427579
Median Import.Aula	79.24384	Median Neces.Metaforica	90.55944

Según lo observado en la Figura 9 y la Tabla 17, al contrastar los puntajes obtenidos para cada factor, se reveló una diferencia significativa entre la percepción de los estudiantes sobre la importancia del uso de aulas virtuales y la necesidad de implementación de un aula metafórica. Es relevante señalar que el valor de p obtenido fue de 0.007627, lo cual demuestra que, desde un punto de vista inferencial, los estudiantes evaluaron la necesidad de implementación de un aula metafórica como muy alta y significativamente más relevante que la importancia del uso de aulas virtuales. De esta manera el diagnóstico evidencia que la creación de un aula metafórica generaría un impacto significativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la perspectiva de los estudiantes.

**Fase 2: Estrategias digitales que utilizan los docentes durante el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica con los estudiantes de tercero de Bachillerato de la Unidad Educativa César Antonio Mosquera**

Se realizó la entrevista de manera individual a los participantes. En la Tabla 19, se puede apreciar los docentes que pertenecen al área de ciencias naturales e imparten la asignatura de química:

**Tabla 19.**

*Distribución de docentes de bachillerato del Área de Ciencias Naturales (Química y Biología)*

<b>Docentes del área de Ciencias Naturales (Química) UECAM</b>			
<b>Periodo académico septiembre 2022-Julio 2023</b>			
<b>Cursos y años</b>	<b>N° docentes</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
1ros años BGU y Técnico	1	1	0
2dos años BGU y Técnico	1	0	1
3eros BGU y Técnico	1	0	1
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

*Nota.* Listados de secretaría del personal docente UECAM (2022-2023).

Se presenta la transcripción de las entrevistas realizadas a los docentes especializados en el área técnica de Ciencias Naturales (asignatura de Química).

**E1: ¿Cuáles son las estrategias metodológicas y digitales que utilizan los docentes en sus clases?**

**P1:** “Las estrategias metodológicas que utilizo en mi clase son: mapas conceptuales, crucigramas, sopas de letras, análisis de lectura, resolución de tareas, lecciones orales, elecciones escritas, tareas grupales. Entre las estrategias digitales utilizo videos y diapositivas”

**P2:** “Las estrategias metodológicas son algunas, pero las digitales por lo general el computador, el internet, el retroproyector que sería lo tecnológico. Las estrategias metodológicas los trabajos en grupo, el debate, las exposiciones, todo lo que en el momento se preste para la clase de acuerdo como este desarrollándose el tema, de acuerdo a los temas podemos hacer muchas estrategias metodológicas para la adquisición del conocimiento”

**P3:** “Dentro de lo que son estrategias que se utilizan en la enseñanza- aprendizaje para los docentes que son de mayor edad es muy complicado trabajar con metodologías relacionadas con las tecnologías de la información y comunicación, pero sin embargo en lo que es la pandemia se desarrolló y se elaboró estas estrategias utilizando las Tics como Geneally, Microsoft Teams, Zoom, Google classroom, Moodle que servían como base para una educación virtual para con los estudiantes de todos los niveles”

**E2: ¿Qué opina sobre las aulas virtuales dentro del proceso de interaprendizaje?**

**P1:** “De acuerdo a los avances tecnológicos que se están presentando en nuestra época, el estudiante muestra más interés por la tecnología y por ende el construye su propio aprendizaje de acuerdo a su centro de intereses”

**P2:** “Lo que puedo decir y eh conocido de las aulas virtuales en las instituciones en que eh trabajado, en las aulas virtuales se puede poner todo el material que usted tiene, pero aquí en la institución no tenemos un aula virtual, los jóvenes no pueden acceder a las aulas virtuales. Las aulas virtuales también las creamos cuando estábamos en la pandemia por lo general ahí subíamos todo el material que utilizábamos en clase, como estrategia, como recurso es muy bueno siempre y cuando la sepan utilizar”

**P3:** “Ahora la educación virtual está en auge en vista a lo sucedido en pandemia, la economía se redujo bastante y la mayoría necesita de un trabajo y por cualquier situación, cualquier inconveniente pueden conectarse en cualquier lugar del mundo donde se encuentren y realizar sus estudios de educación básica, media o superior para que pueda obtener el título que las personas requieran, es buena esta educación porque se busca potencializar el apoyo y desarrollo de los estudiantes”.

**E3: ¿Podría describir los recursos de un aula virtual que utilizan los docentes?**

**P1:** “Yo eh utilizado la plataforma classroom en la que podíamos dejar tareas, cuestionarios, dentro de los tableros de anuncios se podía colgar el material que el estudiante iba a necesitar con las instrucciones para que el estudiante pueda autoformarse”.

**P2:** “La plataforma virtual, por ejemplo, nosotros en la plataforma podemos conectarnos a internet, podemos colocar nuestro material didáctico, nuestros dispositivos, tenemos los proyectores, hay una infinidad de recursos en las aulas virtuales porque son preparadas, pero si tengo un aula virtual física por ejemplo si estoy en presencial las aulas virtuales son muy equipadas pero si tengo un aula virtual creada en línea eso es otra cosa, ahí por ejemplo podemos encontrar el sistema de notas, podemos crear textos, podemos subir el material, deberes es decir podemos hacer un mundo de tareas”

**P3:** “Los recursos que pueden utilizar como le había mencionado Geneally, en cuanto a matemáticas Geo-gebra, en todas las materias Google Classroom que es una plataforma completa donde usted puede desarrollar lo que son actividades interactivas como cuestionarios y eso nos facilita para poder trabajar a los docentes al momento de la calificación”

**E4: ¿Qué dificultades se les ha presentado a los docentes en la creación de aulas virtuales?**

**P1:** “Primeramente, la falta de recursos tecnológicos que la institución no la tiene, la dotación de internet y la capacitación de docentes en el manejo de la plataforma interactiva, la institución no cuenta con recursos propios para facilitar los recursos tecnológicos a los estudiantes, porque los docentes hacemos nuestros propios gastos, pero los estudiantes no los disponen y es un gran impedimento para trabajar tecnológicamente”

**P2:** “Primero el dominio de la tecnología, en mi caso cuando iniciamos la docencia utilizábamos tiza y borrador, el computador no era muy utilizado, no teníamos tanta tecnología conforme hemos ido avanzando hemos ido aprendiendo nos estamos inmiscuyendo en la tecnología, no la dominamos como los jóvenes de hoy, eso es diferente, entonces cuando uno entra a crear un aula virtual primero se encuentra con algunos procesos de creación, si usted no sabe, no puede, no puede inclusive cargar lo que usted quiere subir al aula virtual, lo que usted quiere que sus estudiantes tengan, el conocimiento que tienen que adquirirlo, porque hay que dividirla el aula virtual, hay que hacer algunas hojas virtuales por ejemplo aquí videos, acá pongo diapositivas y voy clasificándolas no cierto, los viejitos ya no tenemos tanto dominio de eso porque la tecnología nos ha ganado, inclusive los celulares nosotros no los podemos dominar muy bien”

**P3:** “Las dificultades son demasíadamente complejas, la mayoría de docentes no quiere actualizarse en cuanto a las tecnologías de información y comunicación, estamos acostumbrados a la educación antigua en donde se impartía las clases solamente con el texto, tomando en cuenta que ahora la tecnología nos presenta un sin número de opciones para poder trabajar”

**E5: ¿Considera que las aulas virtuales inciden en el mejoramiento del rendimiento académico en la asignatura de química?**

**P1:** “Creo que, si incide porque el estudiante esta más metido en la tecnología y el a través de ella puede navegar, investigar y también va a ampliar su conocimiento”

**P2:** “Si puede incidir, pero siempre y cuando el estudiante la sepa utilizar y el docente conozca como trabajar en el aula virtual porque si no sabe trabajar y el estudiante no la utiliza no le sirve de nada, simplemente es un trabajo en vano, tendríamos que poner los documentos lo que nosotros queremos, para que de esos documentos del aula virtual el estudiante trabaje haga sus tareas y nuevamente las reenvié por el aula virtual”

**P3:** “No necesariamente en la asignatura de química, la educación virtual nos ayuda a mejorar en todas las asignaturas, ahora entiendo que el trabajo que se está haciendo en esta asignatura esta netamente dentro de una educación a distancia una educación virtual que nos enseña y nos lleva aprender y enseñar la dinámica de una clase tradicional y presencial y adaptarla al mundo digital”

**E6: ¿Qué conoce acerca de la metodología PACIE?**

**P1:** “La metodología ayuda al estudiante y a todas las personas a comunicarse de mejor manera, utilizando las diferentes formas de comunicación que existen en las redes informáticas, como por ejemplo a través de Facebook, WhatsApp, Instagram y otros medios que podemos comunicarnos”

**P2:** “Esa metodología no la eh investigado, no sé qué sea”

**P3:** “No conozco de esta metodología”

**E7: ¿Por qué recomendaría la metodología PACIE, en el proceso de enseñanza aprendizaje?**

**P1:** “Porque al estudiante le permite comunicarse entre ellos y con otro grupo de personas, puede interactuar de mejor manera con sus compañeros y con docentes y también porque a los docentes nos sirve para planificar con anticipación nuestras clases y dejarle disponible al estudiante para que revise y trabaje de acuerdo a su disponibilidad de tiempo, dentro del tiempo que nosotros le enmarquemos”

**P2:** “No la podría recomendar porque no sé de qué trata”

**P3:** No conoce de la metodología

**E8: ¿Le gustaría utilizar aulas virtuales metafóricas como medio de aprendizaje?**

**P1:** “Bueno según como se la pinta el aula metafórica está muy bonita y muy interesante porque eso es lo que al joven de la actualidad le llama la atención, pero nosotros como docentes, personalmente no se dispone de tanto tiempo, ni de tanta habilidad para crear esta plataforma”.

**P2:** “Si son físicas claro, si están dentro de la institución y se puede utilizar seria buenísimo, pero los estudiante en nuestro medio son de zonas rurales y muchos dicen no tengo internet ellos no van a entrar a las aulas virtuales, pero si yo tuviese un aula virtual aquí en la institución, por supuesto que la utilizaría, porque las clases no son monotonas son más dinámicas, se puede crear inclusive con los chicos que ahora dominan la tecnología se les da la idea y ellos crean, seria buenazo que las instituciones educativas cuenten con aulas virtuales”

**P3:** “Las aulas virtuales metafóricas nos permite conectarnos con lo que necesitamos saber y pues en el área de química sería necesaria tomando en cuenta que la química la trabajamos

de manera presencial porque ahí considero que se debería aprender más por él estudio de reactivos y todo eso, pero en cuanto lo que es la metáfora en el aula nos permite ver la realidad y lo que nosotros esperamos aprender”.

A continuación, se realiza una síntesis de la información obtenida de la entrevista aplicada a los docentes de química y la autoridad de la unidad educativa, se agrupan las ideas recurrentes que respaldan a cada categoría y subcategoría en la siguiente tabla:

**Tabla 20.**

*Síntesis de entrevistas aplicadas a docentes de química y autoridad de la U.E.C.AM*

Nº	Categoría	Subcategoría	Ideas participante1	Ideas participante2	Ideas participante3
1	Estrategias de aprendizaje	Estrategias metodológicas	E1P1: mapas conceptuales, crucigramas, sopas de letras, análisis de lectura, resolución de tareas, lecciones orales, elecciones escritas, tareas grupales	E1P12: trabajos en grupo, el debate, las exposiciones	E1P3: N/A
		Estrategias digitales	E1P1: Entre las estrategias digitales utilizo videos y diapositivas	E1P2: las digitales por lo general el computador, internet, retroproyector que sería lo tecnológico	E1P3: Estrategias utilizando las Tics el como Geneally, Microsoft Teams, Zoom, Google classroom, Moodle



2 Aulas virtuales	Proceso de Inter-aprendizaje	E2P1: el estudiante muestra más interés por la tecnología y por ende construye su propio aprendizaje de acuerdo a su centro de intereses	E2P2: la institución no dispone de un aula virtual, los jóvenes no pueden acceder a las aulas virtuales	E2P3: La educación busca potencializar el apoyo y desarrollo de los estudiantes, pueden conectarse en cualquier lugar del mundo donde se encuentren y realizar sus estudios.
	Recursos que utilizan los docentes	E3P1: En la plataforma classroom: tareas, cuestionarios, dentro de los tableros de anuncios se podía colgar el material	E3P2: podemos encontrar el sistema de notas, podemos crear textos, podemos subir el material, deberes es decir podemos hacer un mundo de tareas	E3P3: Geneally, en cuanto a matemáticas GeoGebra, en todas las materias Google Classroom; desarrollar lo que son actividades interactivas como cuestionarios
	Dificultades para la creación	E4P1: falta de recursos tecnológicos que la institución no la tiene, la dotación de internet y la capacitación de docentes en el manejo de la plataforma interactiva	E4P2: Primero el dominio de la tecnología	<b>E4P3:</b> Las dificultades son excesivamente complejas la mayoría de docentes no quiere actualizarse en cuanto a las tecnologías de información y comunicación
	Mejoran el rendimiento académico	E5P1: Creo que, si incide porque el estudiante esta más metido en la tecnología	<b>E5P2:</b> Si puede incidir, siempre y cuando el estudiante la sepa utilizar y el	E5P3: la educación virtual nos ayuda a mejorar en todas las asignaturas

---

y el a través de ella docente conozca como  
puede navegar, trabajar en el aula  
investigar y también va virtual  
a ampliar su  
conocimiento

---

### **Fase 3: Diseño instruccional para el aula virtual metafórica en la plataforma Moodle de la asignatura de Química Orgánica para el aprendizaje de los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa César Antonio Mosquera**

#### **Plan de Diseño instruccional de la asignatura de Química orgánica**

##### **1. Presentación de la asignatura**

La Química, contribuye desde dos ámbitos: el cognitivo, relacionado con el desarrollo intelectual y el formativo-axiológico, relacionado con el desarrollo de la personalidad.

Esta asignatura es parte esencial para el avance de la ciencia, es una herramienta fundamental en áreas como la biotecnología, la nanotecnología, la medicina, la biología, la física y la técnica. Es imprescindible para los nuevos métodos de investigación criminal y para el control de la contaminación del suelo, el agua, el aire, los alimentos, y para la elaboración de fármacos. El estudiante, al participar en la búsqueda del conocimiento, desarrolla habilidades científicas y cognitivas que lo preparan para asumir nuevos retos, lo que le permite adquirir mayor confianza en sí mismo y valorar sus potencialidades. Esto, a su vez, repercute positivamente en el desarrollo de su personalidad, y le permite ser autónomo e independiente, e interactuar con grupos heterogéneos, al practicar la empatía y la tolerancia.

##### **Objetivo General:**

Desarrollar habilidades de pensamiento científico con el fin de lograr flexibilidad intelectual, espíritu indagador y pensamiento crítico; demostrar curiosidad por explorar el medio que les rodea y valorar la naturaleza como resultado de la comprensión de las interacciones entre los seres vivos y el ambiente físico.

##### **Objetivo Específicos:**

- Integrar los conceptos de las ciencias biológicas, químicas, físicas, geológicas y astronómicas, para comprender la ciencia, la tecnología y la sociedad, ligadas a la capacidad de inventar, innovar y dar soluciones a la crisis socioambiental.
- Resolver problemas de la ciencia mediante el método científico, a partir de la identificación de problemas, la búsqueda crítica de información, la elaboración de conjeturas, el diseño de actividades experimentales, el análisis y la comunicación de resultados confiables y éticos.
- Usar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como herramientas para la búsqueda crítica de información, el análisis y la comunicación de sus experiencias y conclusiones sobre los fenómenos y hechos naturales y sociales

## 2. Bibliografía

1. Química 3°Curso Texto del estudiante. Ministerio de Educación del Ecuador, 2017. Editorial Don Bosco
2. Química del Carbono. Un enfoque en competencia. J. Cruz, M. Osuna, J. Ortiz y G. Ávila, 2015. Editorial Once Ríos.
3. Módulo I: “Introducción a la Química Orgánica”. M. en D. Martha Elena Bernal Corona, 2021. <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/112161/Hibridaci%C3%B3n%20sv%202021.pdf?sequence=1>
4. El ciclo del carbono. Khan Academy. <https://es.khanacademy.org/science/biology/ecology/biogeochemical-cycles/a/the-carbon-cycle>

## 3. Índice de temas y subtemas

### Unidad: El carbono

1. Química orgánica e inorgánica
2. Compuestos orgánicos e inorgánicos
3. Hibridación del átomo carbono
4. Tipos de carbono
5. Propiedades Electrónicas
6. Tipos de fórmulas

## 7. Ciclo del carbono

### 4. Material audiovisual (recursos)

**Metáfora educativa:** parte 1

**Video:** <https://www.youtube.com/watch?v=WgKofAFLIjE>

**Duración:** 01:09 minutos

### Tema 1: Química orgánica e inorgánica

**Podcast 1:** ¿Qué es la química inorgánica y orgánica?

<https://on.soundcloud.com/Rtn4N>

**Duración:** 02:44 min

**Contenido:** El podcast relata los conceptos básicos de química orgánica e inorgánica, sus principales diferencias y los usos que tienen cada una de estas ciencias en la vida cotidiana.

**Lectura 1:** Química orgánica e inorgánica

**Duración:** 15 minutos.

**Contenido:** Leer páginas (18,19) sobre el carbono, orbitales moleculares para el enlace covalente y enlaces de carbono.

Libro del ministerio de educación: Química 3° Curso texto del estudiante

**Interacción 1:** actividad de repaso en Geneally

<https://view.genial.ly/62be4f6b8ca4d40011226ad7/interactive-content-quimica-organica-e-inorganica>

**Metáfora educativa:** parte 2

**Video:** <https://www.youtube.com/watch?v=FH91SfR9FK8>

**Duración:** 01:02 minutos

### Tema 2: Compuestos orgánicos e inorgánicos

**Lectura 1:** Diferencia entre compuestos orgánicos e inorgánicos

Revista digital: [https://issuu.com/karenburbano28/docs/revista\\_digital](https://issuu.com/karenburbano28/docs/revista_digital)

**Duración:** 15 min

**Contenido:** Se establece las diferencias entre compuestos orgánicos e inorgánicos basándose en las propiedades físicas y químicas que estos presentan.

**Lectura 2:** Los compuestos del carbono: isomería y otras características. Cruz et al (2015)  
Libro Digital Química del Carbono un enfoque en competencia

[https://dgep.uas.edu.mx/librosdigitales/2do\\_SEMESTRE/14\\_Quimica\\_del\\_Carbono.pdf](https://dgep.uas.edu.mx/librosdigitales/2do_SEMESTRE/14_Quimica_del_Carbono.pdf)

**Duración:** 20 minutos

**Contenido:** Leer páginas (37,38,39) sobre las propiedades que tiene los compuestos orgánicos (isomería, tipos de enlace, combustibilidad, solubilidad, puntos de fusión y ebullición)

**Vídeo 1:** Diferencias entre compuestos orgánicos e inorgánicos

<https://www.youtube.com/watch?v=e700hUdlpco&t=32s>

**Duración:** 24:11 min

**Contenido:** Se establece las diferencias de forma demostrativa entre compuestos orgánicos e inorgánicos basándose en las propiedades físicas y químicas que estos presentan

**Interacción 1:** Actividad de repaso en Educaplay

[https://es.educaplay.com/recursoseducativos/8750001compuestos\\_organicos\\_e\\_inorgan.html](https://es.educaplay.com/recursoseducativos/8750001compuestos_organicos_e_inorgan.html)

**Metáfora educativa:** parte 3

**Vídeo:** [https://www.youtube.com/watch?v=kCzu\\_G8x41U](https://www.youtube.com/watch?v=kCzu_G8x41U)

**Duración:** 01:10 minutos

### **Tema 3: Hibridación del átomo carbono**

**Lectura 1:** Diapositivas “Hibridación del carbono” Bernal (2021)

<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/112161/Hibridaci%C3%B3n%20sv%202021.pdf?sequence=1>

**Duración:** 20 min

**Contenido:** Revise la información de las diapositivas referente a la hibridación del carbono y otros elementos, tipos de hibridación  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$  y sus características.

### **Vídeo 1: Hibridación del carbono**

<https://www.youtube.com/watch?v=KO0ulCDv-OY&t=85s>

**Duración:** 11:49 min

**Contenido:** Configuración electrónica del carbono, tipos de hibridación sp<sup>3</sup>, sp<sup>2</sup>, sp

**Metáfora educativa:** parte 4

**Video:** <https://www.youtube.com/shorts/zHC2OrZX2Gk>

**Duración:** 0:49 segundos

### **Tema 4: Tipos de carbono**

**Lectura 1:** Tipos de carbono

**Duración:** 10 min

**Contenido:** Leer páginas (24,25) sobre los tipos de carbono según la ubicación con el carbono vecino. Primario, secundario, terciario, cuaternario

Libro del ministerio de educación: Química 3° Curso texto del estudiante

### **Vídeo 1: Tipos de carbono**

<https://www.youtube.com/watch?v=SR5wIrNVsko&t=5s>

**Duración:** 03:24 min

**Contenido:** Ejemplos de los tipos de carbono y como identificarlos en los compuestos orgánicos según su ubicación con referencia al carbono vecino.

**Metáfora educativa:** parte 5

**Video:** <https://www.youtube.com/shorts/mCOpYsC5iFw>

**Duración:** 0:50 segundos

### **Tema 5: Propiedades electrónicas**

**Lectura 1:** Propiedades electrónicas

**Duración:** 20 min

**Contenido:** Leer páginas (25,26,27) propiedades electrónicas (covalencia, tetravalencia, auto saturación) y propiedades físicas de los compuestos de carbono

Libro del ministerio de educación: Química 3° Curso texto del estudiante

**Metáfora educativa:** parte 6

**Video:** [https://www.youtube.com/shorts/n\\_Kbhr7YNOw](https://www.youtube.com/shorts/n_Kbhr7YNOw)

**Duración:** 0:53 segundos

## **Tema 6: Tipos de fórmulas**

**Lectura 1:** Clases de fórmulas

**Duración:** 10 min

**Contenido:** Leer la página (27) referente a Clases de fórmulas en compuestos orgánicos: empírica, molecular, abierta, semidesarrollada, de esqueleto y tridimensional

Libro del ministerio de educación: Química 3° Curso texto del estudiante

### **Vídeo 1: Clases de fórmulas**

<https://www.youtube.com/watch?v=JMekZm9itS4&t=318s>

**Duración:** 09:47 min

**Contenido:** Se detalla con ejemplos los tipos de fórmulas empírica, molecular, abierta, semidesarrollada, de esqueleto y tridimensional y como desarrollarlas.

**Metáfora educativa:** parte 7

**Video:** <https://www.youtube.com/shorts/q9jk3yT4OJY>

**Duración:** 0:42 segundos

## **Tema 7: Ciclo del carbono**

**Lectura 1:** Ciclo del carbono

<https://es.khanacademy.org/science/biology/ecology/biogeochemical-cycles/a/the-carbon-cycle>

**Duración:** 20 min

**Contenido:** Leer los puntos más importantes para que ocurra el ciclo del carbono, se detalla el ciclo biológico y geológico del carbono

**Vídeo 1:** Ciclo biogeoquímico del carbono

<https://www.youtube.com/watch?v=L0W4Dp-Ahtk>

**Duración:** 10:01 min

**Contenido:** Se detalla los reservorios de carbono en la Tierra, el ciclo biológico en la atmósfera y la hidrósfera; el ciclo geológico del carbono.

## **5. Actividades evaluativas**

### **Tema 1: Química orgánica e inorgánica**

#### **Actividad 1:**

**Tarea:** Elaborar un video corto, con el tema: Usos de la química orgánica e inorgánica  
Consultar en varias fuentes bibliográficas 5 usos de la química orgánica e inorgánica en la vida cotidiana y exponerlos en un video corto.

**Tiempo:** 3 minutos (máximo)

**Forma de Entrega:** Envío del link a través del aula virtual.

**Valoración:** 10 puntos.

#### **Actividad 2:**

**Cuestionario:** Ingresar a la lección del tema Química orgánica e inorgánica, el cuestionario consta de 5 preguntas, en caso de nota menor a 7 puntos o si desea alcanzar una nota mayor el estudiante tiene 2 intentos más para rendir la lección y el sistema toma la nota más alta como resultado final.

**Tiempo:** 10 minutos

**Forma de Entrega:** automática, nota más alta (3 intentos)

**Valoración:** 10 puntos.

### **Tema 2: Compuestos orgánicos e inorgánicos**

#### **Actividad 1:**

**Tarea:** Juegos interactivos

Realice las siguientes actividades interactivas para identificar los elementos que forman parte de los compuestos orgánicos e inorgánicos

Actividad del abre cajas

Actividad del ahorcado

<https://wordwall.net/es/resource/3546008/compuestos-org%C3%A1nicos-e-inorg%C3%A1nicos>



Capturar las actividades realizadas, crear un archivo (pdf o Word) y en el encabezado detallar el nombre Tarea 1: Juegos interactivos.

**Forma de Entrega:** Envío de documento a través del aula virtual.

**Valoración:** 10 puntos.

### **Actividad 2:**

**Tarea:** Diferencias entre compuestos orgánicos e inorgánicos

Desarrollo del cuestionario, crear un archivo (pdf o Word) y enviar con el nombre de Tarea 2: Diferencias entre compuestos orgánicos e inorgánicos

**Forma de Entrega:** Envío de documento a través del aula virtual.

**Valoración:** 10 puntos.

### **Actividad 3:**

**Lección:** Ingresar a la lección del tema Compuestos orgánicos e inorgánicos, el cuestionario consta de 5 preguntas, en caso de nota menor a 7 puntos o si desea alcanzar una nota mayor el estudiante tiene 2 intentos más para rendir la lección y el sistema toma la nota más alta como resultado final.

**Tiempo:** 10 minutos

**Forma de Entrega:** automática, nota más alta (3 intentos)

**Valoración:** 10 puntos.

## **Tema 3: Hibridación del átomo carbono**

### **Actividad 1:**

**Tarea grupal:** Integrar grupo de 3 personas leer la información de las diapositivas y observar el video referente al tema: Tipos de hibridación del carbono, si desea ayúdense de otras fuentes de consulta.

Utilice una herramienta digital para realizar un mapa mental colaborativo con la información proporcionada

Herramienta digital para crear mapas mentales: Canva, MindMeister, XMind, Cmap Tools, otra.

Agregue datos: tema, nombres de los integrantes, curso al que pertenecen, tipos de hibridación, definición, ejemplos

Enviar la tarea con el nombre de Tarea 1: Mapa hibridación

**Forma de Entrega:** Envío de documento (pdf o imagen) a través del aula virtual

**Valoración:** 10 puntos

### **Actividad 2:**

**Tarea:** El carbono y su hibridación

Desarrollo del cuestionario, crear un archivo (pdf o Word) y enviar con el nombre de Tarea 2: El carbono y su hibridación

**Forma de Entrega:** Envío de documento a través del aula virtual.

**Valoración:** 10 puntos.

### **Actividad 3:**

**Cuestionario:** Ingresar a la lección del tema Hibridación del átomo carbono, el cuestionario consta de 5 preguntas, en caso de nota menor a 7 puntos o si desea alcanzar una nota mayor el estudiante tiene 2 intentos más para rendir la lección y el sistema toma la nota más alta como resultado final.

**Tiempo:** 10 minutos

**Forma de Entrega:** automática, nota más alta (3 intentos)

**Valoración:** 10 puntos

## **Tema 4: Tipos de carbono**

### **Actividad 1:**

**Tarea:** Tipos de carbono

Desarrollo del cuestionario, crear un archivo (pdf o Word) y enviar con el nombre de Tarea 1: Tipos de carbono

**Forma de Entrega:** Envío de documento a través del aula virtual.

**Valoración:** 10 puntos.

**Actividad 2:**

**Cuestionario:** Ingresar a la lección del tema Tipos de carbono, el cuestionario consta de 5 preguntas, en caso de nota menor a 7 puntos o si desea alcanzar una nota mayor el estudiante tiene 2 intentos más para rendir la lección y el sistema toma la nota más alta como resultado final.

**Tiempo:** 10 minutos

**Forma de Entrega:** automática, nota más alta (3 intentos)

**Valoración:** 10 puntos

**Tema 5: Propiedades electrónicas****Actividad 1:**

**Tarea:** Propiedades electrónicas

Desarrollo del cuestionario, crear un archivo (pdf o Word) y enviar con el nombre de Tarea 1: Propiedades electrónicas

**Forma de Entrega:** Envío de documento a través del aula virtual.

**Valoración:** 10 puntos.

**Actividad 2:**

**Cuestionario:** Ingresar a la lección del tema Propiedades electrónicas, el cuestionario consta de 5 preguntas, en caso de nota menor a 7 puntos o si desea alcanzar una nota mayor el estudiante tiene 2 intentos más para rendir la lección y el sistema toma la nota más alta como resultado final.

**Tiempo:** 10 minutos

**Forma de Entrega:** automática, nota más alta (3 intentos)

**Valoración:** 10 puntos

**Tema 6: Tipos de fórmulas****Actividad 1:**

**Tarea:** Desarrollo del cuestionario, crear un archivo (pdf o Word) y enviar con el nombre de Tarea 1: Tipos de fórmulas

**Forma de Entrega:** Envío de documento a través del aula virtual.

**Valoración:** 10 puntos.

**Actividad 2:**

**Cuestionario:** Ingresar a la lección del tema Tipos de fórmulas, el cuestionario consta de 5 preguntas, en caso de nota menor a 7 puntos o si desea alcanzar una nota mayor el estudiante tiene 2 intentos más para rendir la lección y el sistema toma la nota más alta como resultado final.

**Tiempo:** 30 minutos

**Forma de Entrega:** automática, nota más alta (3 intentos)

**Valoración:** 10 puntos

**Tema 7: Ciclo del carbono**

**Actividad 1:**

**Foro:** En base a la información proporcionada en la lectura y video, analice la interrogante ¿Por qué considera importante el ciclo del carbono biológico y geológico y que sucedería si este ciclo no ocurría?

Agregue su comentario e intervenga en un comentario de sus compañeros argumentando su respuesta

**Forma de Entrega:** Envío de los comentarios directo al foro

**Valoración:** 10 puntos.

**Metáfora educativa:** parte final

**Video:** <https://www.youtube.com/shorts/Ycuc24macp4>

**Duración:** 0:27 segundos

**Evaluación final:** Ingresar a la evaluación de los temas tratados, el cuestionario consta de 20 preguntas, en caso de nota menor a 7 puntos el estudiante tiene 2 intentos más y el sistema toma la nota más alta como resultado final.

**Tiempo:** 40 minutos

**Forma de Entrega:** automática, nota más alta (3 intentos)

**Valoración:** 10 puntos

Actividades evaluativas (100% del Total)

**A) Trabajos atrasados:** se aceptará actividades atrasadas que el estudiante no haya enviado en el tiempo establecido por una nota de 7 puntos

**B) Foro de despedida:** mensaje corto del docente de la asignatura

**C) Encuesta de opinión:** es un cuestionario de satisfacción, consta de 5 preguntas para identificar la experiencia del estudiante al utilizar el aula virtual metafórica, los temas estudiados y sus recomendaciones para mejorarla.

## **CAPÍTULO V**

### **PROPUESTA**

#### **Datos Informativos**

##### **Título de la propuesta**

Diseño de un aula virtual metafórica en la plataforma Moodle desarrollada con la metodología PACIE para el desarrollo de habilidades y destrezas en la asignatura de química orgánica en los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa César Antonio Mosquera

##### **Antecedentes**

En la Unidad Educativa César Antonio Mosquera, no existe el uso continuo de las TIC específicamente aulas virtuales metafóricas como estrategias de aprendizaje, además es renuente el uso de la tecnología para facilitar la acción del docente durante las horas clase pero no como una herramienta de refuerzo académico o método de estudio en casa, por ello se propone el diseño e implementación del aula virtual creada en la plataforma Moodle para lograr un mejor rendimiento académico en los insumos de evaluaciones de los estudiantes de tercer año de bachillerato.

La propuesta de crear el aula virtual metafórica implica tener una comprensión clara de cómo se utilizarán las metáforas para representar conceptos educativos y crear un entorno virtual que sea intuitivo y atractivo para los estudiantes. Además, se ajusta a las necesidades que tienen los educandos y la motivación que muestran al utilizar la tecnología para su proceso de aprendizaje, también se considera la disponibilidad de tiempo para el desarrollo de las actividades.

A través del aula virtual se dan a conocer los objetivos de aprendizaje, incluyendo el dominio de ciertos conceptos de química, el desarrollo de habilidades prácticas, la promoción de competencias transversales como el trabajo en equipo, la comunicación y el uso de las Tic

##### **Justificación**

Una vez realizada la investigación de campo se pudo determinar que los estudiantes están motivados hacer uso de un aula virtual metafórica como estrategia de estudio para reforzar los temas de química orgánica en casa, esto en base al bajo rendimiento académico que presentan en el insumo de lecciones y evaluaciones como consecuencia de no realizar un repaso de los temas tratados y una técnica de estudio adecuada en la asignatura de química.

En los resultados del instrumento cualitativo se pudo evidenciar que los docentes del área de ciencias naturales y en general, no integran los herramientas tecnológicas y digitales en sus planificaciones curriculares debido a cierta resistencia para actualizar sus conocimientos en el uso de metodologías, la dificultad al diseñar el aula virtual y tiempo que deben emplear para crear recursos y actividades digitales en la asignatura de química.

Es imprescindible que la educación en nuestro país integre a las TIC como eje transversal esto con el fin de lograr el desarrollo de oportunidades laborales, adaptación de los estudiantes a la era digital y crear una cultura de conocimiento. Por ello es fundamental implementar el uso de aulas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de química orgánica para que los estudiantes aprendan de una forma más dinámica e interactiva, hagan uso adecuado de la tecnología y logren el desarrollo de las habilidades digitales y de la asignatura.

La propuesta del presente trabajo investigativo tiene como objetivo promover una técnica de estudio innovadora y centrada en la acción del estudiante, al hacer uso de las herramientas tecnológicas aplicadas en un aula virtual metafórica, se puede aprender de manera interactiva mediante actividades grupales e individuales que permitan el trabajo colaborativo e individual del estudiante reforzando su conocimiento, también pone a disposición recursos multimedia que facilitan la comprensión y retención de información al momento de aprender y refuerzan el trabajo del docente desarrollado en las aulas. La metodología PACIE proporciona al docente un enfoque claro y preciso al momento de planificar y ejecutar las actividades con los estudiantes, por lo tanto, da paso al uso de prácticas pedagógicas efectivas que mejoran la calidad del aprendizaje, promueven la adaptabilidad del estudiante para trabajar con la tecnología, permite obtener evaluaciones más efectivas con mejores resultados y realizar un seguimiento continuo al estudiante impulsando el refuerzo académico de ser necesario.

En conclusión, la propuesta del aula virtual metafórica lo que busca es crear un ambiente de estudio adecuado para los estudiantes de tercero de bachillerato en la asignatura de química y alcanzar el desarrollo de habilidades y destrezas como: la comprensión de conceptos, capacidad para plantear y resolver problemas, identificar compuestos químicos con sus propiedades físicas y químicas, desarrollo de pensamiento crítico y científico para explicar los fenómenos que ocurren en la naturaleza.

### **Objetivos:**

#### **Objetivo General**

Implementar un aula virtual metafórica en la plataforma Moodle para el desarrollo de habilidades y destrezas de la asignatura de química orgánica en los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa Cesar Antonio Mosquera.

#### **Objetivos específicos**

- Diseñar los contenidos curriculares, recursos didácticos y metáfora educativa para la asignatura de química orgánica que se empleará en el aula virtual metafórica
- Seleccionar los recursos y materiales adecuados para el fortalecimiento de habilidades y destrezas en el módulo de aprendizaje para la asignatura de química orgánica
- Promover el desarrollo de habilidades y destrezas en los estudiantes de tercero de bachillerato de manera grupal e individual a través de la realización de varias actividades presentes en el aula virtual metafórica de química orgánica

#### **Desarrollo de la propuesta**

Para la realización de la propuesta se toma como base la Metodología PACIE la cual permitirá diseñar el aula virtual metafórica y organizarla a través de 4 fases:



**Tabla 21.***Desarrollo de la propuesta como base la metodología PACIE*

<b>Aula virtual metafórica en la Plataforma Moodle para el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica</b>			
<b>Tema:</b> El carbono			
<b>Contenidos curriculares</b>			
<b>Subtemas:</b>			
1. Química orgánica e inorgánica			
2. Diferencia entre compuestos orgánicos e inorgánicos			
3. Hibridación del carbono			
4. Tipos de carbono			
5. Propiedades electrónicas de los compuestos orgánicos			
6. Clases de fórmulas			
7. Ciclo del carbono			
<b>Organización del aula virtual metafórica</b>			
<b>Fase informativa</b>	<b>Fase de contenidos o recursos</b>	<b>Fase de actividades y refuerzo</b>	<b>Fase de evaluación</b>
Tablero de anuncios y novedades	Podcast	Geneally	Google forms
	Videos	Cerebrity	Cuestionarios de Moodle
	Linkografías	Kahoot	
Guía instruccional	Revista digital	Canva	
	Paquete Scorm	Educa play	
Foro de inquietudes	Texto digital	Quizizz	
		Word Wall	

El aula virtual metafórica está diseñada en la plataforma Moodle, misma que permite crear entornos virtuales de aprendizaje amigables, de fácil acceso, además cuenta con diversos recursos digitales que sirven de guía para el estudiante, las actividades que se plantean permiten crear espacios de aprendizaje colaborativo e individual que promueven el desarrollo de las habilidades y destrezas necesarias, estas han sido diseñadas con las diferentes herramientas propias de la plataforma Moodle y herramientas gamificadas e interactivas agregadas. El docente supervisará la realización de las actividades y servirá como soporte del proceso de aprendizaje.

### **Estructura del aula virtual**

En base a los resultados inferenciales obtenidos de la encuesta aplicada a los estudiantes de tercero de bachillerato, la entrevista a docentes del área de ciencias naturales y a la autoridad de la unidad educativa, se creó e implementó el aula virtual metafórica en la plataforma Moodle con el propósito de solventar las necesidades que se han identificado a través de esta investigación. El aula virtual metafórica que se ha diseñado a través de la Plataforma Moodle ha permitido a los docentes integrar diferentes tipos de aprendizaje mediante los recursos y actividades dinámicas, flexibles y colaborativas.

A continuación, se detalla la aplicación de la metodología PACIE en el diseño del aula virtual metafórica.

P) Presencia: durante esta etapa se integró la imagen corporativa de la Unidad Educativa César Antonio Mosquera al entorno virtual de aprendizaje (EVA), a través de las TIC se permite una organización sencilla de la plataforma, creando un aula virtual metafórica de enlaces que propicie una navegación y acceso rápido, amigable e intuitivo para los estudiantes

**Figura 10.**

*Portada del área de química orgánica*



A) Alcance: comprende el proceso de diseñar los recursos que serán proporcionados para el aprendizaje los cuales presentan una estructura lógica, secuencial y los objetivos claros, se han considerado estándares de calidad y el desarrollo de habilidades, destrezas que garanticen la efectividad del aula virtual metafórica

El aula virtual metafórica se divide en 3 bloques:

**Figura 11.**

*Alcance y bloques del aula virtual*



Bloque 0: comprende la fase informativa del aula, es muy relevante debido a que presenta el proceso metodológico que permite comprender el trabajo a realizar y la organización del aula virtual metafórica. Aquí vamos a encontrar 3 secciones: 1) La información del curso contempla el tema y subtemas que se va a aprender, datos del docente de la asignatura 2) Guía del curso indica las novedades y el desarrollo del curso 3) Dudas e inquietudes, permite a los estudiantes interactuar con el docente en cuanto a la organización o algún tema del aula.

### Figura 12.

#### *Secciones del bloque cero*




Bloque académico: los 7 subtemas que se desea aprender se organizan en 3 fases; la fase de contenidos es la información que el estudiante debe repasar, esta se presenta en formatos diferentes (material audiovisual, textos, podcast, revista digital) lo cual permite diversificar los recursos del aula. El estudiante debe revisar el material disponible para poder pasar a la fase de actividades.




**Figura 13.**

*Subtemas y contenidos del bloque académico a) contenidos, b) podcast, c) textos, d) revista digital*

**1. Química orgánica e inorgánica**

**1.1. Contenidos**



-  1.1.1 Química orgánica e inorgánica
-  1.1.2 Compuestos orgánicos e inorgánicos
-  1.1.3 Compuestos orgánicos e inorgánicos

a)

Ya disponible: Primeros fans. Suscríbete a Next Pro para que más de 100 oyentes escuchen tu próxima carga. [Empezar hoy](#)

**Química Inorgánica Y Orgánica**  
Karen Burbano

hace 8 meses

Pause



Reemplazar imagen

b)

**Química**

Química inorgánica o mineral: Estudia la formación, composición, estructura y reacciones químicas de los elementos y compuestos inorgánicos (formados por átomos que no sean de carbono, con algunas excepciones).

Química orgánica o química del carbono, es la rama de la química que estudia las moléculas que se basan en cadenas de carbono que contienen átomos de carbono y otros átomos (heteroátomos), también conocidas como compuestos orgánicos.

**Diferencias entre química orgánica e inorgánica**

Para aprender química orgánica, debemos distinguir los compuestos orgánicos de los compuestos inorgánicos con sus características respectivas.

CARACTERÍSTICAS	COMPUESTOS ORGÁNICOS	COMPUESTOS INORGÁNICOS
ESTRUCTURA	Están formados principalmente por carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O), nitrógeno (N), fósforo (P), azufre (S), flúor (F), cloro (Cl), bromo (Br), yodo (I), entre otros elementos.	Son todas las combinaciones de los átomos de la tabla periódica.
	$C_2H_5OH$	$NaCl$

4-5 / 13

SHARE + SAVE LIKE 0 DOWNLOAD

c)

## Definición de compuestos orgánicos

Un compuesto orgánico es aquel que tiene como principal elemento el carbono y presenta enlaces covalentes de carbono e hidrógeno, o entre carbono y carbono. Estos compuestos son sintetizados tanto por seres vivos como de forma artificial. El carbono forma parte de más del 90% de las sustancias químicas conocidas, lo que demuestra su importancia en el mundo de la química.

## Características de los compuestos orgánicos

Los compuestos orgánicos están compuestos principalmente por átomos de carbono e hidrógeno, aunque también pueden contener oxígeno y nitrógeno. Estos enlaces covalentes entre los átomos les proporcionan ciertas características:

- Los compuestos orgánicos son altamente volátiles y tienen puntos de ebullición y fusión bajos.
- La mayoría de los compuestos orgánicos son insolubles en agua.
- Son malos conductores de electricidad.
- Presentan isomería, lo que significa que una misma fórmula molecular puede referirse a diferentes compuestos con diferentes estructuras o propiedades.



d)

Fase de actividades: son las tareas y talleres grupales e individuales que el estudiante va a desarrollar para afianzar su conocimiento en ellas se incluye actividades de gamificación, de desarrollo, foros, investigación, entre otras. Cada actividad presenta la rúbrica de evaluación para que el estudiante tenga conocimiento de los parámetros que se está tomando en cuenta y las habilidades que se van a calificar.

### Figura 14.

#### Listado de actividades y desarrollo

**1.2. Actividad** Química-Organica > 1.2. Actividad

Ver

Apertura: martes, 10 de octubre de 2023, 07:00  
 Cierre: domingo, 15 de octubre de 2023, 23:59

REVISE LAS INSTRUCCIONES DETALLADAS EN EL DOCUMENTO ADJUNTO

INSTRUCCIONES:

Realice las siguientes actividades interactivas para identificar la química orgánica e inorgánica y los elementos que forman parte de los compuestos orgánicos e inorgánicos. Saque una captura del puntaje obtenido. Entregue una captura de cada actividad en un documento de word o pdf

Guía de evaluación:

Parámetro	Ponderación
Desarrollo de la actividad en general	2,5
Desarrollo de la actividad en ACAPLAY	2,5
Desarrollo de la actividad del abrecajas	2,5
Desarrollo de la actividad del ahorcado	2,5
<b>Total</b>	<b>10 puntos</b>



Fase de evaluación: permite que los estudiantes apliquen los conocimientos y resuelvan 5 preguntas de cada subtema, es una breve lección de base estructura que verifica la asimilación y comprensión de los temas tratados. Además, el estudiante tiene la capacidad de retroalimentación debido a que consta de 3 intentos. La calificación que se tomará en cuenta es la más alta obtenida en los 3 intentos.

**Figura 15.**

### *Cuestionarios dentro de la plataforma*



Bloque de cierre: comprende 3 secciones, la primera sección de refuerzo destinada para trabajos atrasados o que requieren ser reforzados por no alcanzar las destrezas necesarias a través del puntaje mínimo requerido (7 puntos/10). Segunda sección foro de despedida en el cual los estudiantes pueden interactuar entre ellos y con el profesor, dejar un comentario breve. Tercera sección de opinión en la cual los estudiantes pueden dar su criterio referente a los recursos, tareas, lecciones, uso de las tecnologías, organización del aula si fueron adecuados o hay algo que se pueda mejorar, es una retroalimentación para el docente.

**Figura 16.**

*Portada del bloque de cierre*



C) Capacitación: el docente se capacitó para implementar la metodología PACIE a través del aula virtual metafórica, misma que le permite cumplir con los objetivos planteados y desempeñar el rol de tutor virtual utilizando estrategias oportunas para el desarrollo de habilidades y destrezas en los estudiantes. Así mismo, se socializó la guía instruccional con los estudiantes de los 3eros años de bachillerato para conocer el manejo del aula virtual y desarrollo de actividades.

D) Interacción: todos los contenidos, actividades y lecciones se implementaron para permitir la comunicación entre estudiante- docente y estudiante-estudiante, de esta forma el estudiante es guiado y motivado aprender a través de los entornos virtuales lo cual fomenta el aprendizaje individual y colectivo permitiendo construir y afianzar su conocimiento.

E) E-learning: integra la tecnología, pedagogía y didáctica para facilitar el aprendizaje a través de la mecanización de información y actividades que servirán como medio de aprendizaje del estudiante.

A continuación, se detallan los pasos a seguir para poder acceder al aula virtual metafórica denominada: “Tu curso de química orgánica”



## Guía Instruccional del Aula Virtual Metafórica

1. El estudiante debe ingresar al link <https://aula.eulereduacion.online/course/view.php?id=20> desde cualquier dispositivo electrónico (celular, computador, laptop o Tablet)
2. En la pantalla de acceso debe ingresar los siguientes datos  
**Usuario:** correo electrónico personal  
**Contraseña:** Quimica123+



The image shows a login interface with the following elements:

- A text input field containing the email address: karenliz28@gmail.com
- A password input field with masked characters: .....
- A blue button labeled "Acceder"
- A link: ¿Olvidó su contraseña?
- A language dropdown menu: Español - Internacional (es) ▼
- A link: Aviso de Cookies

3. Clic en Acceder
4. Se puede visualizar la estructura del aula virtual, la cual consta de:
  - Bloque de presentación del curso
  - Siete temas a tratar
    - 1) Química orgánica e inorgánica
    - 2) Diferencia entre compuestos orgánicos e inorgánicos
    - 3) Hibridación del carbono
    - 4) Tipos de Carbono
    - 5) Propiedades electrónicas
    - 6) Tipos de fórmulas
    - 7) Ciclo del carbono

- Bloque de cierre

Desarrollo de la Estructura del aula virtual metafórica:



**Bloque de presentación del curso:**

Aquí se encuentran 3 iconos:

Hacer clic en el bloque de presentación



- **Información del curso:** incluye la bienvenida al curso, la hoja de vida e información académica del docente de la asignatura

- **Guía para trabajar en el aula:** consta de la guía instruccional para utilizar el aula virtual de forma correcta
- **Foro de dudas e inquietudes:** en este espacio el estudiante puede escribir alguna pregunta referente al uso del aula virtual o alguna temática

### Temas del curso de química

Para desarrollar cada tema tomaremos como ejemplo el tema 1: Química orgánica e inorgánica, observamos que la información está organizada en 3 secciones

**Contenidos:** en esta sección encontramos un video corto inicial en el cual el docente relata una historia. Los iconos de color azul son los recursos o la información de cada tema organizada en forma de podcasts, videos, diapositivas, revista digital, información fragmentada del texto de química orgánica. El estudiante debe revisar el material disponible para proceder a realizar la actividad

1. Química orgánica e inorgánica

1.1.1. Camerón

1.1.1 Química orgánica e inorgánica

1.1.2 Compuestos orgánicos e inorgánicos

1.1.3 Compuestos orgánicos e inorgánicos

**Actividades:** son las tareas o talleres que servirán como actividades de refuerzo de los temas estudiados, se debe hacer clic en el icono rosado en el cual se presenta la actividad en forma de archivos con instrucciones a desarrollar, juegos, mapas mentales, foros que el estudiante debe desarrollar. Además, se incluye la rúbrica de calificación en cada actividad y tiempo (día y hora) en el cual puede hacer el envío

1.2. Actividades

1.2. Actividad

Ver

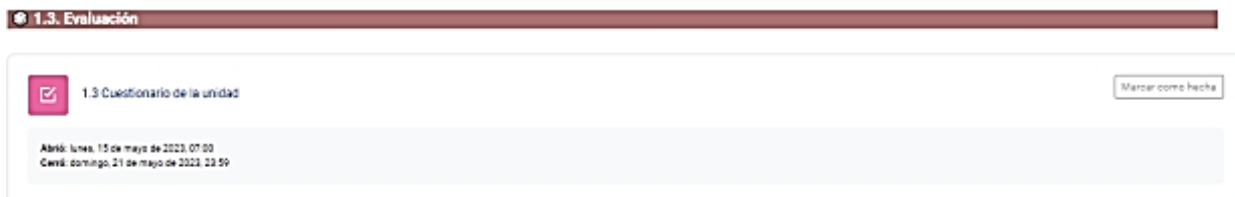
Hacer un envío

Apertura: lunes, 15 de mayo de 2023, 07:00

Cierre: domingo, 21 de mayo de 2023, 23:59

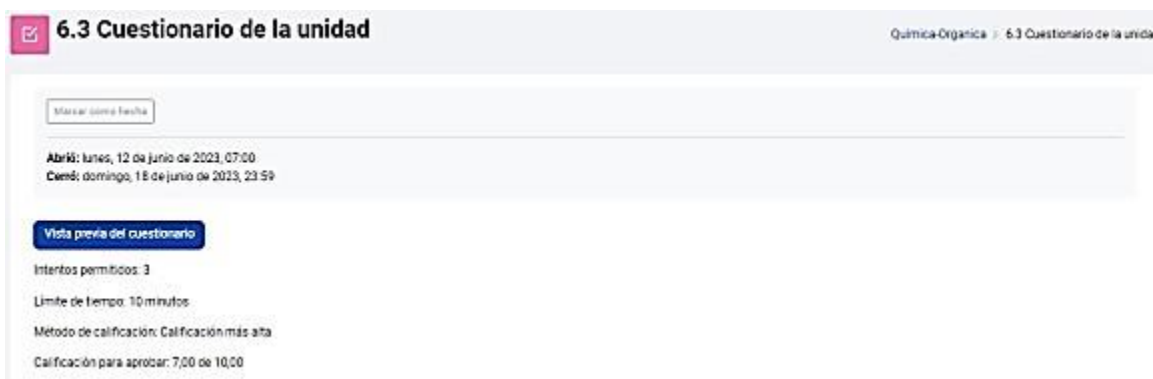
**Evaluación:** son cuestionarios cortos de cada tema estudiado, se debe hacer clic en el icono rosado y rendir la lección, el estudiante tiene 3 intentos para rendir la lección, obtener la nota más alta y sirve como retroalimentación de los temas estudiados. El tiempo para rendir el cuestionario de 5 preguntas es de 10 minutos.

Además, la lección muestra el tiempo en la cual estará habilitada (día y hora) para rendir la lección.

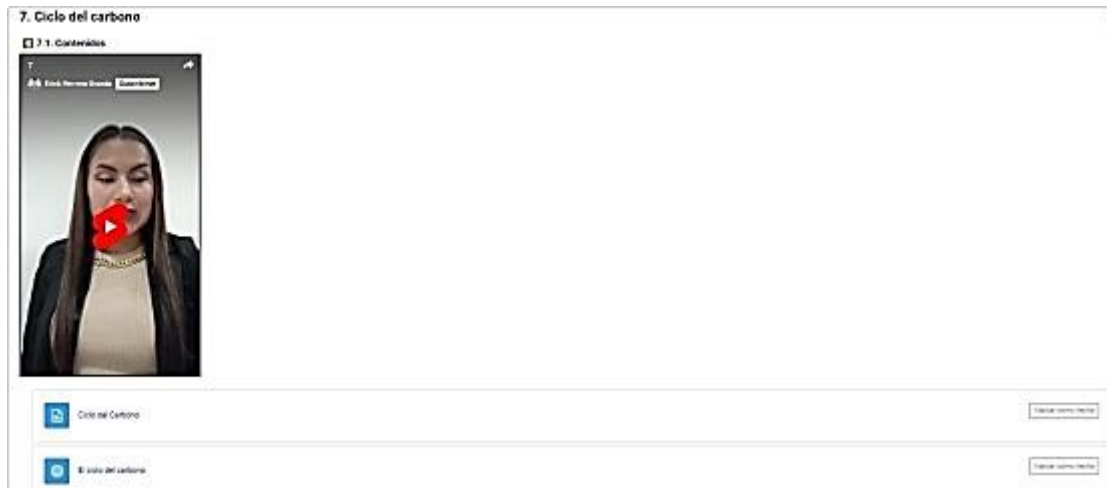


Los temas del 1 al 6 se organizan en estas 3 secciones (contenidos, actividad y evaluación) El cuestionario del tema 6) Tipos de fórmulas corresponde a una evaluación final de los 6 temas estudiados.

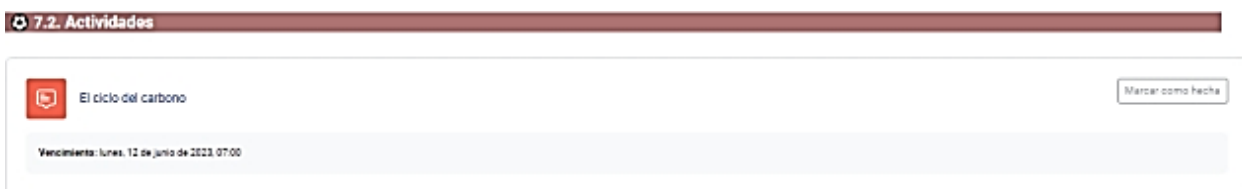
La calificación mínima en cada actividad y evaluación debe ser de 7 puntos para que el estudiante apruebe el curso de química orgánica.



El tema 7 referente al ciclo del carbono continua con la narración de la historia, y presenta la sección de 7.1 contenidos para revisar el material disponible



La 7.2 actividad corresponde a un foro participativo, el estudiante debe escribir y resaltar la importancia del ciclo del carbono e interactuar con el comentario de un compañero comentando dicha opinión.



### **Bloque de cierre**

Consiste en la última parte del aula virtual, la cual finaliza la historia narrativa y presenta 3 secciones

**A) Trabajos atrasados:** se receptorá actividades atrasadas que el estudiante no haya enviado en el tiempo establecido

**B) Foro de despedida:** mensaje corto del docente de la asignatura

**C) Encuesta de opinión:** es un cuestionario de satisfacción, consta de 5 preguntas para identificar la experiencia del estudiante al utilizar el aula virtual, los temas estudiados y sus recomendaciones para mejorarla



## Evaluación de la propuesta

Para verificar la efectividad de la propuesta implementada, se utilizó un test de diferencias emparejadas para cada variable, considerando los datos de opinión levantados en un pretest y en un post-test, reflejadas en un instrumento que utiliza una escala ordinal del 1 al 10. Las preguntas específicas utilizadas en este instrumento se detallan en la Tabla 23, la cual enumera las interrogantes empleadas en el instrumento ordinal empleado para validar la propuesta.

**Tabla 22.**

*Preguntas empleadas para la evaluación de la propuesta*

Código	Pregunta
P <sub>1</sub>	¿Cuál es su nivel de habilidad para comprender conceptos básicos de química como: átomos, moléculas, elementos, compuestos, enlaces y reacciones químicas?
P <sub>2</sub>	¿Cuál es su nivel de habilidad para identificar y clasificar compuestos orgánicos e inorgánicos?
P <sub>3</sub>	¿Cuál es su nivel de habilidad para escribir los diferentes tipos de fórmulas de un compuesto químico?
P <sub>4</sub>	¿Cuál es su nivel de habilidad para comprender los distintos cambios o ciclos que suceden en la naturaleza?
P <sub>5</sub>	¿Cuál es su nivel de habilidad para identificar propiedades físicas y químicas de los compuestos químicos?

Para la comparación estadística se eligió la prueba de Wilcoxon para muestras emparejadas, la cual es adecuada en escenarios donde las muestras son dependientes. Este método se utilizó debido a la disponibilidad de datos pre y post intervención de las 5 variables mencionadas en la Tabla 24, recopilados de participantes que experimentaron molestias. La implementación

de la propuesta se llevó a cabo durante un periodo de 7 semanas en un entorno educativo controlado. La selección de la prueba de Wilcoxon se justificó por la dependencia entre las muestras y la naturaleza ordinal de las variables, lo que requiere un enfoque no paramétrico para su análisis. Los hallazgos derivados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a cada variable en la base de datos de validación se presentan detalladamente en la Tabla 24 y la Figura 17.

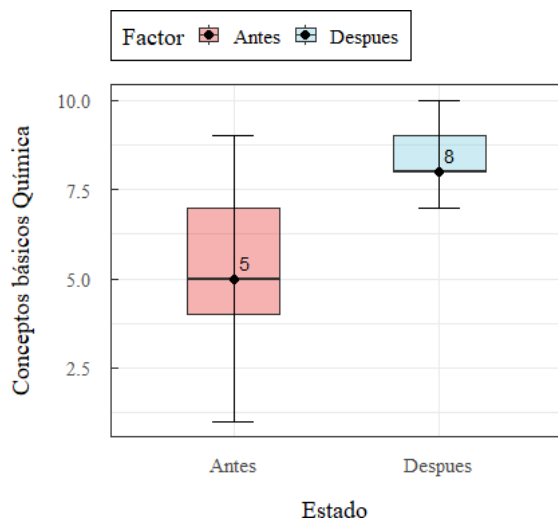
**Tabla 23.**

*Prueba Wilcoxon para muestras emparejadas empleando los datos del pre y post test de validación de la propuesta*

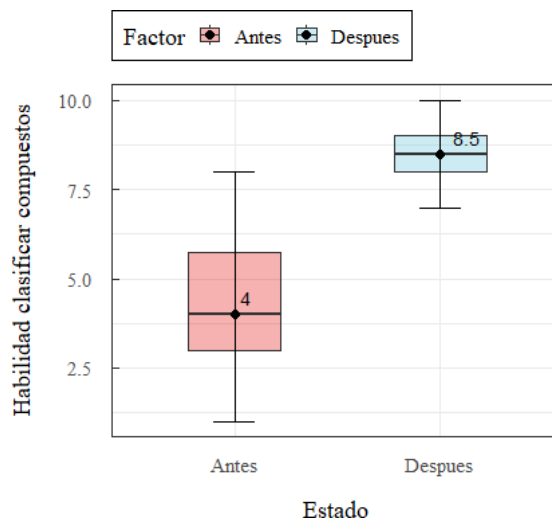
<b>Código</b>	<b>Estadístico V</b>	<b><i>p</i> – value</b>	<b>Conf. Int. 95%</b>	<b>Mediana antes</b>	<b>Mediana después</b>
$p_1$ – Conceptos básicos Química	157	7.573e-13* <i>Significante</i>	-3.500023 -2.500041	5	8
$p_2$ – Habilidad clasificar compuestos	75	1.35e-14* <i>Significante</i>	-4.500031 -3.500015	4	8.5
$p_3$ – Habilidad escribir fórmulas	64	9.065e-15* <i>Significante</i>	-4.500017 -3.999923	4	8
$p_4$ – Habilidad comprender cambios	207.5	6.66e-12* <i>Significante</i>	-3.500013 -2.500003	5	9
$p_5$ – Habilidad comprender propiedades físicas y químicas	145	8.998e-14 * <i>Significante</i>	-4.000007 -3.000037	5	8

**Figura 17.**

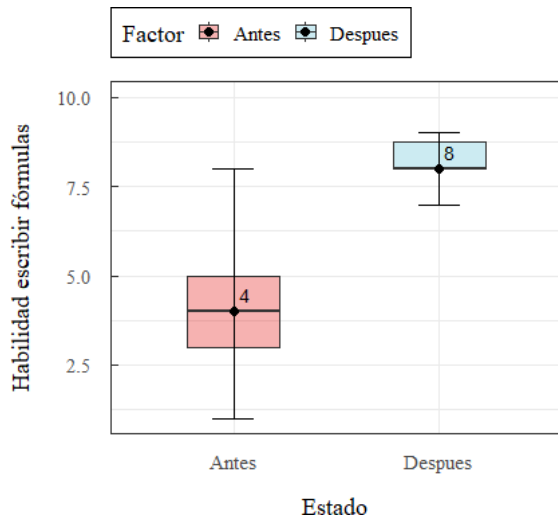
*Diagramas de caja para la percepción de destreza en los estudiantes antes y después de aplicar la propuesta*



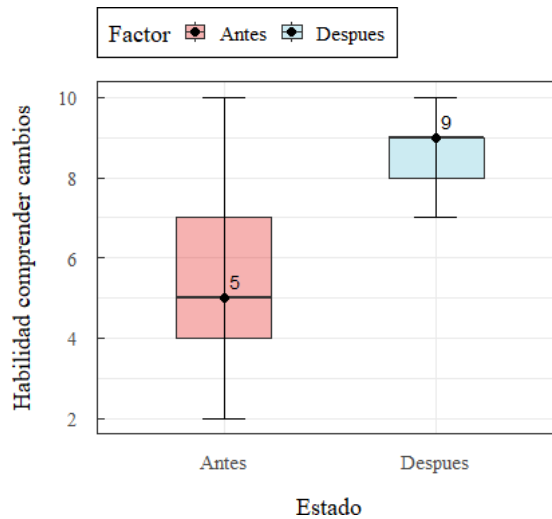
(a)



(b)

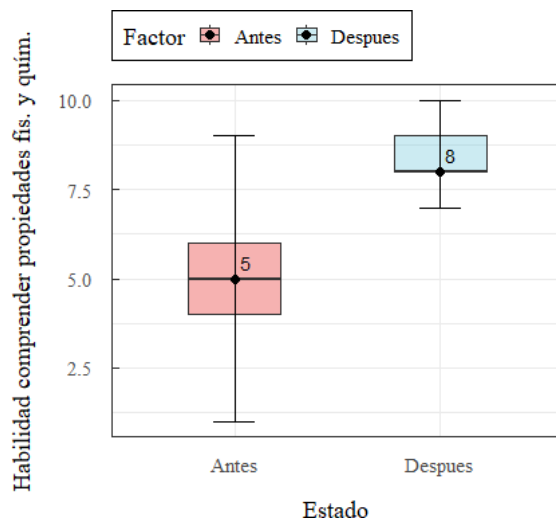


(c)



(d)





(e)

Como se puede apreciar en la Tabla 24, todas las variables consideradas para la evaluación de la propuesta alcanzaron el nivel de significancia al contrastar el puntaje de opinión otorgado por cada estudiante para cada destreza considerada. Como se puede apreciar en la Figura 17, se evidenció que existió un incremento significativo en el dominio de conocimientos de química, mejoró la habilidad de clasificar compuestos, mejoró la habilidad de escribir fórmulas, mejoró la habilidad de comprender compuestos y la habilidad de comprender propiedades físicas y químicas que estos presentan, con p-valores de  $7.573e-13$ ,  $1.35e-14$ ,  $9.065e-15$ ,  $6.66e-12$  y  $8.998e-14$ , respectivamente. De esta manera queda evidenciado que la propuesta de aula virtual metafórica implementada es capaz de contribuir significativamente al proceso de enseñanza-aprendizaje de la química en estudiantes de 3ero año de bachillerato.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

- La utilización del aula virtual metafórica permitió a los estudiantes de tercero de bachillerato mejorar su nivel académico y alcanzar el desarrollo de habilidades y destrezas en la asignatura de química orgánica y manejo de las Tics. Se evidenció un incremento significativo en el dominio de conocimientos y la mejora de habilidades específicas en esta asignatura. Este logro se reflejó en la capacidad mejorada de los estudiantes para clasificar compuestos químicos, escribir fórmulas, comprender los cambios y ciclos que ocurren en la naturaleza, e identificar propiedades físicas y químicas de los compuestos químicos. La metodología empleada en el aula virtual metafórica demostró ser altamente efectiva en mejorar tanto el conocimiento teórico como las habilidades prácticas de los estudiantes. Los estudiantes de bachillerato evaluaron la necesidad de implementar un aula virtual metafórica como muy alta y significativa más relevante que la importancia del uso de aulas virtuales; este diagnóstico reveló el impacto positivo de las estrategias digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la perspectiva de los estudiantes. El aula virtual metafórica se empleó como una estrategia de aprendizaje y fue útil para reforzar temas tratados en clase, además, creó un hábito de estudio en los estudiantes al estar alertas a las actividades que debían desarrollar; por lo tanto, es necesario disponer de un aula virtual metafórica en la plataforma Moodle con la metodología PACIE, para el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica en los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa César Antonio Mosquera.
- Los docentes tienen conocimiento sobre dispositivos tecnológicos y herramientas digitales que se pueden emplear para el desarrollo del proceso educativo de los estudiantes, sin embargo, los utilizan con mayor frecuencia como material de apoyo durante las horas clase; los más recurrentes son videos, diapositivas, algunas aplicaciones de gamificación, como Kahoot, Geneally, a pesar de no utilizarlos de manera frecuente, ven la necesidad de implementar nuevas estrategias de enseñanza. Sin embargo, es deshabitado el uso de aulas virtuales debido al tiempo de creación de las mismas, la falta

de dominio de la tecnología y poco conocimiento de metodologías activas para crear un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA).

- Se diseñó exitosamente los contenidos curriculares a través del PUD (plan de unidad didáctica) en el cual se planifica los temas y subtemas de la asignatura, recursos didácticos, técnicas e instrumentos de evaluación y la metáfora educativa para la asignatura de química orgánica en el aula virtual metafórica. Este diseño integró técnicas innovadoras y aplicó una metodología interactiva y dinámica, como lo es la metodología PACIE, que promueve el aprendizaje individual y colaborativo mediante la interacción entre pares y el docente mediante la tecnología. Además, la selección de recursos contribuyó significativamente al fortalecimiento de las habilidades analíticas, críticas y prácticas de los estudiantes, mejorando así su desempeño académico en la asignatura de química orgánica. Los estudiantes al tener diversas formas de aprendizaje pudieron escoger que recurso es el más apto (visual, auditivo y kinestésico) y cómo deseaban aprender la información ya sea a través de lecturas, videos, podcast, gráficos representativos, simuladores.

## **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda extender la implementación de aulas virtuales metafóricas, como la desarrollada en esta tesis, a otras asignaturas y niveles educativos. Esto permitiría evaluar la efectividad de este enfoque en diferentes contextos y disciplinas, contribuyendo a una comprensión más profunda de sus beneficios y limitaciones en diversos entornos educativos. Para obtener una comprensión más completa del impacto de las aulas virtuales metafóricas, sería beneficioso realizar estudios longitudinales, a manera de trabajos futuros, que rastreen el progreso de los estudiantes a lo largo del tiempo. Esto ayudaría a identificar los efectos a largo plazo de estas intervenciones en el rendimiento académico y en el desarrollo de habilidades y competencias.
- Se recomienda a los docentes de la Unidad Educativa César Antonio Mosquera, explorar la integración de tecnologías emergentes, a manera de trabajos futuros, como la realidad aumentada, la realidad virtual y la inteligencia artificial, en el diseño de aulas virtuales metafóricas. Esto podría enriquecer aún más la experiencia de aprendizaje, ofreciendo

entornos más inmersivos y personalizados; a la vez sean capacitados continua y permanente, para promover el uso de herramientas digitales y mejorar la experiencia, en la creación de recursos digitales adecuados, presentación de aulas virtuales metafóricas, desarrollo de actividades evaluativas, para poder aplicarlas de manera eficiente en el quehacer educativo facilitando la comprensión de contenidos en los estudiantes y promoviendo el aprendizaje de una manera dinámica e interactiva.

- Se debe emplear estrategias digitales interactivas que estén ligadas a la realidad de los contenidos curriculares para lograr el desempeño académico, promover un ambiente de aprendizaje inclusivo y centrado en el estudiante. Además, se puede implementar como estrategia de aprendizaje la metáfora educativa en otras asignaturas para crear una conexión entre el estudiante, docente y la asignatura a través del uso de historias que alimenten la imaginación del estudiante y lo lleven a indagar o crear dudas que puedan ser resueltas con la ayuda del docente o la web.

## REFERENCIAS

- Aguirre, C. (1995). Contraste de dos metodologías de enseñanza-aprendizaje de la química según el modelo de Piaget, utilizando el test de niveles de formalización del pensamiento. *Revista Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, 24, 207–217.
- Alonso, D., Alonso, F., Baeza, A., Chinchilla, J., y Foubelo, F. (2012). Encuestas para la Valoración de la Plataforma Moodle por parte del alumnado. *Jornadas-Redes. Departamento de Química Orgánica e Instituto de Síntesis Orgánica (ISO). Universidad de Alicante, 03080-Alicante (Spain)*, 1(1), 2–15.
- Arias, E., y Cristia, J. (2014). El BID y la tecnología para mejorar el aprendizaje: ¿Cómo promover programas efectivos?. *Banco Interamericano de Desarrollo*, 670, 1–75.
- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica (Sexta edición)*. EPISTEME, C.A.
- Arias, J. (2020). *Técnicas e instrumentos de investigación científica*. ENFOQUES CONSULTING EIRL.
- Arias, W., y Oblitas, A. (2014). Aprendizaje por descubrimiento vs. Aprendizaje significativo: Un experimento en el curso de historia de la psicología. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 34(87), 455–471.
- Arroba, M., y Acurio, S. (2021). Laboratorios virtuales en entorno de aprendizaje de química orgánica, para el bachillerato ecuatoriano. *Revista Científica UISRAEL*, 8(3), 73–93. <https://doi.org/10.35290/rcui.v8n3.2021.456>
- Baro, A. (2011). Metodologías activas y aprendizaje por descubrimiento. *Innovación y Experiencias Educativas*, 40(6), 1–11.
- Belloch, C. (2012). *Entornos Virtuales de Aprendizaje*, Universidad de Valencia.
- Bravo, D. (2022). *Implementación de una plataforma virtual en Moodle para el mejoramiento del proceso educativo en el tercer año de Bachillerato de la Unidad*

*Educativa José Joaquín Olmedo - Cayambe – Pichincha*, Universidad Técnica del Norte.

Carillo, S., y Carvajal, R. (2018). *Entorno virtual metafórico como herramienta de desarrollo académico en el área de Lengua y Literatura*, Universidad Técnica de Ambato.

Castillo, A., Marina, R., y González, M. (2013). El aprendizaje significativo de la química: condiciones para lograrlo. *Revista Omnia*, 19(2), 11-24.

Constitución del Ecuador. Registro Oficial 449 del 20 de octubre de 2008 (Ecuador).  
[https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf)

Díaz, E. (2012). Estilos de Aprendizaje. *Eídos*, 4(5), 5–11.  
<https://doi.org/10.29019/eidos.v0i5.88>

Franzoni, V., Milani, A., Mengoni, P., y Piccinato, F. (2020). Artificial Intelligence Visual Metaphors in E-Learning Interfaces for Learning Analytics. *Applied Sciences*, 10(20), 1-25. <https://doi.org/10.3390/app10207195>

Goikoetxea, E., y Pascual, G. (2002). Aprendizaje Cooperativo: Bases teóricas y hallazgos empíricos que explican su eficacia. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 5(1), 227–247.

Gutiérrez, L. (2012). Conectivismo como teoría de aprendizaje: conceptos, ideas, y posibles limitaciones. *Revista Educación y Tecnología*, 1, 111-122.

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. MCGRAW HILL.

Itokazu, M. (2018). *Integración de las TIC y los tipos de aprendizaje en los estudiantes de cuarto año de nivel secundaria de la I.E. Túpac Amaru del distrito de la Victoria 2018*, Universidad César Vallejo.

Jácome, A., Caraguay, J., Herrera, E., y Herrera, I. (2020). Confirmatory Factorial Analysis Applied on Teacher Evaluation Processes in Higher Education Institutions of Ecuador.

*Advances in Intelligent Systems and Computing*, 1, 157–170.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-030-37221-7\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-030-37221-7_14)

Largo, W., Zuluaga, J., López, M., y Grajales, Y. (2022). Enseñanza de la química mediada por TIC: un cambio de paradigma en una educación en emergencia. *Revista Interamericana de Investigación Educación y Pedagogía*, 15(2), 1–28.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.15332/25005421.6527>

Latorre, A. (2015). *Aprendizaje colaborativo y cooperativo*, Universidad Marcelino Champagnat.

Llano, C. (2021). *Diseño de entorno virtual de aprendizaje para el fortalecimiento en la asignatura de Química Orgánica, desde el modelo de aula invertida*, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Menacho, C. (2018). *La plataforma MOODLE y el aprendizaje significativo en los estudiantes de la carrera de Administración de Empresas del Instituto ITAE - Los Olivos, 2018*, Universidad César Vallejo.

Mystakidis, S., Filippousis, G., Tolis, D., y Tseregkouni, E. (2021). Playful Metaphors for Narrative-Driven E-Learning. *Applied Sciences*, 11(24), 1-13.  
<https://doi.org/10.3390/app112411682>

Ontoria, M. (2014). La plataforma Moodle características y utilización en ELE. *La enseñanza del Español como LE/L2 en el siglo XXI*, 1(1), 913–922.

ONU. (25 de septiembre de 2015). *La Asamblea General adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Objetivos de desarrollo sostenible*.  
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>

Oñate, L. (2009). *La Metodología PACIE*, Fundación para la Actualización Tecnológica de Latinoamérica.

- Pedraza, Y., Guerrero, N., Santos, J., Daza, E., Ripoll, E., Mora, E., Joyce, A., Gurrola, A., Gras-Martí, A., y Gras-Velásquez, Á. (2018). Experiencias de enseñanza de la química con el apoyo de las TIC. *Educación Química*, 20(3), 320–330. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0187-893X\(18\)30032-6](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0187-893X(18)30032-6)
- Plan Nacional de Desarrollo Creando Oportunidades (2021-2025). Secretaria Nacional de Planificación Ecuador.
- Requena, I., y Villanueva, J. (2018). Personalización de espacios de aprendizaje con Pacie y enfoques metafóricos. *Laurus Revista de Educación*, 17(1), 119–139.
- Rodríguez, A., y Pérez, A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista EAN*, 82, 179-200. <https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>.
- Román, J., y Gallego, S. (2008). *Escalas de estrategias de aprendizaje*. TEA Ediciones, S.A.
- Sandoval, M., Mandolesi, M., y Cura, R. (2013). Estrategias didácticas para la enseñanza de la química en la educación superior. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 16(1), 126–138.
- Santaella, S. (2018). Aulas virtuales metafóricas como herramientas para promover el aprendizaje en los estudiantes universitarios. *Revista REDINE*, 11(1), 41–51.
- Sobrino, A. (2014). Aportaciones del conectivismo como modelo pedagógico post-constructivista. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 42, 39–48.
- Tersek, Y. (2017). Entorno Virtual de Aprendizaje Centrado en la Metáfora Educativa. *Centro de Investigaciones Educativas de la UNEXPO*, 22(86), 10-20.
- Tuárez, M., y Loor, I. (2021). Herramientas digitales para la enseñanza creativa de química en el aprendizaje significativo de los estudiantes. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 7(6), 1048-1063. <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i6.2380>.



- UNESCO. (2014). *Enfoques estratégicos sobre las TIC en educación en América Latina y el Caribe*. ACCIÓN DIGITAL.
- Useche, M, Artigas, W., Queipo, B., y Perozo, É. (2019). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos*. GENTE NUEVA.
- Valdez, F. (2010). *Teorías educativas y su relación con las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC)*, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Vania, B., Palencia, M., y Vivas, J. (2014). *Redes metafóricas para el análisis de la representación del conocimiento en foros en línea*, Congreso Iberoamericano de aprendizaje mediado por la tecnología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Zapata, M. (2015). Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos. Bases para un nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del “conectivismo”. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 16(1), 69-102.

## ANEXOS

### Anexo A. Metáfora Educativa (StoryTelling)

#### El mundo de la química orgánica

##### Capítulo 1: Química orgánica e inorgánica

En un mundo donde la ciencia y la magia coexistían, el Dr. Alquimio, un científico destacado, se embarcó en una misión en la isla, para salvar a su amada novia Lissi y su planeta. La clave para lograrlo yacía en el entendimiento de los compuestos orgánicos e inorgánicos. Los compuestos orgánicos, portadores de vida y energía, y los inorgánicos, estructurales y fundamentales, mantenían un equilibrio. Alquimio, con la ayuda de su robot, Ether, comenzaron a explorar los vastos campos del conocimiento, donde los compuestos danzaban en una armoniosa sinfonía, creando vida y materia.

Para abordar la 1ra misión el Dr. Alquimio y Éter deben comprender que es la química orgánica e inorgánica y los compuestos que estas ciencias estudian, luego deberán desarrollar un cuestionario del tema para abordar la 2da misión.

##### Capítulo 2: Diferencias entre Compuestos Orgánicos e Inorgánicos

El robot Ether, estaba programado para comprender la complejidad de los compuestos químicos, se adentró en el mundo microscópico y descubrió que los compuestos orgánicos, con su base de carbono, eran la esencia de la vida, mientras que los inorgánicos, aunque no portaban vida, eran vitales para sostenerla. La diferencia radicaba en su composición y comportamiento. Ether, con su curiosidad insaciable, se maravilló ante la diversidad de estos compuestos y comenzó a entender cómo la vida y la materia inerte se entrelazan en un intrincado ballet cósmico formando todo lo que podemos apreciar en nuestro bello entorno.

Para su 2da misión el Dr. Alquimio y Éter deben comprender realizar la tarea referente las diferencias de los compuestos orgánicos e inorgánicos y completar el cuestionario para poder avanzar a su era misión

### **Capítulo 3: Hibridación del Carbono**

La hibridación del carbono era el secreto detrás de la diversidad de la vida. Ether aprendió que el carbono, con su capacidad para formar diversas estructuras, era el arquitecto de la vida. La hibridación, un fenómeno donde los electrones se mezclan para formar nuevos orbitales, permitía al carbono crear una multitud de compuestos, dando origen a la vida en sus múltiples formas. Ether, fascinado, comprendió que el carbono era el puente entre la vida y la materia.

Para la 3era misión el Dr. Alquimio y Ether necesitan de tu ayuda y 2 compañeros más, en esta misión deben crear un mapa mental digital utilizando una herramienta su preferencia, para llevar a cabo esta tarea deben ayudarse del material proporcionado (video y la información referente al tema)

Ether y Alquimio deben desarrollar la tarea referente a la hibridación del carbono para poder rendir el cuestionario Buena suerte

### **Capítulo 4: Tipos de Carbono**

Ether descubrió que el carbono no era uniforme. Existían diferentes tipos, cada uno con sus propias características y aplicaciones. Desde el diamante, duro e inquebrantable, hasta el grafeno, delgado y buen conductor de calor y energía, el carbono se manifiesta de maneras asombrosas. Ether entendió que cada forma de carbono tenía un papel en el equilibrio del planeta y en la vida que sostenía, y que la clave para salvar a ambos podría estar en entender estas diversas formas.

La 4ta misión de Ether y el Dr. Alquimio consisten en desarrollar la tarea y el cuestionario referente a los tipos de Carbono

### **Capítulo 5: Propiedades Electrónicas**

El viaje llevó a Ether a explorar las propiedades electrónicas de los compuestos orgánicos. Descubrió que las propiedades electrónicas, como la covalencia y tetravalencia, eran fundamentales para determinar la estructura y enlaces que estos forman. Ether, con su cuerpo de metal y circuitos, se sintió conectado a este mundo de electrones y energía, y comenzó a

ver cómo las propiedades electrónicas podrían ser la clave para desbloquear el potencial de los compuestos y, por ende, salvar su mundo.

La 5ta misión de Ether y el Dr. Alquimio consisten en desarrollar la tarea y el cuestionario referente a los propiedades físicas y químicas de los compuestos orgánicos

### **Capítulo 6: Clases de Fórmulas**

Finalmente, Ether se sumergió en el mundo de las fórmulas químicas, donde las letras y los números se relacionan entre sí para convertirse en la esencia de los compuestos químicos. Aprendió que las fórmulas empíricas, moleculares y estructurales eran diferentes lenguajes para describir la composición y estructura de los compuestos orgánicos. Ether, armado con este conocimiento, estaba listo para sintetizar el Carbón Filosofal, un compuesto que, según la leyenda, tenía el poder de purificar y rejuvenecer el planeta.

La 6ta misión de Ether y el Dr. Alquimio consiste en desarrollar la tarea y el cuestionario referente a los tipos de fórmulas de los compuestos orgánicos

### **Capítulo 7: El ciclo del carbono**

Ether y el Dr. Alquimio se acercaban más a la salvar el planeta y el de su amada Lissi, utilizando la ciencia como su guía y la esperanza como su combustible se abordaron en la misión de comprender como ocurre el ciclo del carbono y que es un proceso fundamental en la Tierra que involucra la circulación y la transformación del elemento químico carbono a través de diferentes reservorios en la biosfera, la atmósfera, la litosfera y los océanos.

Para esta misión Ether debe interactuar en el foro referente al ciclo del carbono y dar su punto de vista a uno de sus compañeros

Para culminar con su travesía Ether y Alquimio deben cursar su última misión en la cual deberán demostrar todo lo que aprendieron durante su recorrido en la isla.

La historia se entreteje con la ciencia, mostrando que el entendimiento y respeto por los compuestos y sus propiedades son vitales para la armonía del universo.

**Anexo B.** Instrumento cuantitativo (Encuestas estudiantes)

**CENTRO DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN**

**ENCUESTA PARA ESTUDIANTES DE 3<sup>ER</sup>O DE BACHILLERATO**

**Objetivo:** Diagnosticar la necesidad de disponer de un aula virtual metafórica en la plataforma Moodle, para el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica en los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa César Antonio

**Aula virtual metafórica:** es un entorno digital que utiliza una historia ya sea de algún personaje o científico el cual debe desarrollar algunas actividades dinámicas e interactivas para llegar a una meta. El uso de estas aulas brinda a los estudiantes alta motivación y promueven el aprendizaje permitiendo una conexión entre los contenidos académicos, su actitud y emoción; sin darse cuenta aprende mientras interactúa en el aula virtual a través de actividades dinámicas y de entretenimiento.

**Instrucción:** Conteste según su criterio y marque con una X su respuesta según corresponda

**Señale al curso al que pertenece:**

3 BGU “A”

3 BGU “B”

3 BGU “C”

3 TÉCNICO “A”

1. ¿Qué estrategias metodológicas utilizan con frecuencia los docentes en sus clases?

Desarrollo de organizadores mapas conceptuales, sopa de letras, crucigramas, experimentos	Análisis de textos, consultas, elaboración de informes	Mapas, clasificación de información, resolución de problemas, demostraciones prácticas	Expresión artística, uso de la creatividad, trabajos grupales	Herramientas digitales

2. ¿Qué estrategias digitales utilizan los docentes en sus clases o como actividades de refuerzo en casa?

Uso de laboratorios virtuales o simuladores	Aulas virtuales o plataformas	Aplicaciones móviles	Videos, presentaciones, redes sociales	Ninguna

3. ¿Sus docentes utilizan aulas virtuales para generar aprendizaje o refuerzo académico?

Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca

4. ¿Cuándo ha utilizado un entorno virtual se muestra claro, entendible y organizado, así mismo el docente domina los temas, el uso de la plataforma y permite la interacción con él y entre estudiantes?

Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca

5. ¿Se siente motivado cuando utiliza las aulas virtuales?

Mucho	Lo suficiente	Algo	Poco	Nada

6. ¿Cree usted que la implementación de aulas virtuales contribuye a mejorar su aprendizaje?

Mucho	Lo suficiente	Algo	Poco	Nada

7. ¿Cuánto se le dificulta a usted el manejo de un aula virtual?

Mucho	Lo suficiente	Algo	Poco	Nada

8. ¿Considera importante disponer de un manual que le permita conocer sobre el manejo adecuado de un aula virtual?

Muy importante	Importante	Moderadamente importante	De poca importancia	Sin importancia

9. ¿Sus docentes han utilizado aulas virtuales metafóricas para desarrollar el aprendizaje?

Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca

10. ¿Desearía que sus docentes utilicen aulas virtuales metafóricas en la asignatura de química?

Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca

**Anexo C.** Instrumento cualitativo (Entrevistas para docentes de química y autoridad de la Unidad Educativa César Antonio Mosquera)

## **CENTRO DE POSGRADO**

### **MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN**

#### **ENTREVISTA PARA DOCENTES DE QUÍMICA Y AUTORIDAD (VICERRECTORA)**

**Objetivo:** Diagnosticar la necesidad de disponer de un aula virtual metafórica en la plataforma Moodle, para el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica en los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa César Antonio

**“Aula virtual metafórica en la Plataforma Moodle para el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica”.**

**Aula virtual metafórica:** es un entorno digital que utiliza una historia ya sea de algún personaje o científico el cual debe desarrollar algunas actividades dinámicas e interactivas para llegar a una meta. El uso de estas aulas brinda a los estudiantes alta motivación y promueven el aprendizaje permitiendo una conexión entre los contenidos académicos, su actitud y emoción; sin darse cuenta aprende mientras interactúa en el aula virtual a través de actividades dinámicas y de entretenimiento.

**Instrucción:** Conteste según su criterio las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son las estrategias metodológicas y digitales que utilizan los docentes en sus clases?
2. ¿Qué opina sobre las aulas virtuales dentro del proceso de interaprendizaje?
3. ¿Podría describir los recursos de un aula virtual que utilizan los docentes?
4. ¿Qué dificultades se les ha presentado a los docentes en la creación de aulas virtuales?
5. ¿Considera que las aulas virtuales inciden en el mejoramiento del rendimiento académico en la asignatura de química?
6. ¿Qué conoce acerca de la metodología PACIE?
7. ¿Por qué recomendaría la metodología PACIE, en el proceso de enseñanza aprendizaje?
8. ¿Le gustaría utilizar aulas virtuales metafóricas como medio de aprendizaje?

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**



## Anexo D. Validación de instrumentos cualitativo- cuantitativo (encuesta y entrevista)

### Validador 1

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI**  
**RÚBRICA PARA EVALUAR EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

**OBJETIVO:** Validar el Instrumento de recolección de Información (encuesta) para utilizarlo en el ámbito de la Investigación planificada.  
**INSTRUCCIONES:** Lea detenidamente cada ítem y coloque una X en la celda que crea se merece la calificación en base a la escala prevista y el valor que usted crea conveniente. Si desea realizar observaciones puede escribirlas en la parte inferior, por último coloque sus datos y firma respectiva.

**1. ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO**

**TEMA:** Aula virtual metafórica en la Plataforma Moodle para el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica

ÍTEM	EXPLICACIÓN DEL ÍTEM	1	2	3	4	5	TOTAL
		Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Sobresaliente	
1.1. Formulación de preguntas	Claridad en la pregunta				X		
	Uso de signos de puntuación					X	
	Presenta una correcta ortografía					X	
	Presenta escalas valorativas				X		
1.2. Pertinencia de las preguntas	Las preguntas están en relación a las variables					X	
	Las preguntas están en relación al tema.					X	
	Las preguntas están en relación a los objetivos de Investigación				X		
	Las preguntas tienen un vocabulario especializado y acorde al objeto de investigación.				X		
1.3. Contenido de las preguntas	El contenido de las preguntas es Idóneo e interesante para realizar la investigación.					X	
	El texto contiene información que permita encontrar resultados fidedignos				X		
	El contenido de las preguntas permiten obtener datos que ayuden al procesamiento de datos.				X		
1.4. Aspecto científico de las preguntas	Las preguntas están vinculadas en áreas de importancia de la investigación.					X	
	Las preguntas se proyectan al desarrollo y conocimiento científico o metodológico del área.				X		
	<b>TOTAL</b>	0	0	0	28	30	<b>58</b>
<b>PORCENTAJE DE VALIDACIÓN</b>							<b>89,23</b>

**2. SECCIÓN DE OBSERVACIONES**

Se recomienda utilizar una misma escala para las preguntas que lo necesitan.  
 Puede ser que los estudiantes no puedan entender la palabra metafórica, se recomienda reemplazarla por algo similar.

3. DATOS DEL VALIDADOR	
Nombre y apellido del validador	IAIRO RICARDO CHÁVEZ ROSERO
Cédula de ciudadanía	0400916482
Título profesional	MAGISTER EN PLANEACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR / MAGISTER EN PEDAGOGÍA DE LA LENGUA Y LITERATURA
Años de experiencia profesional	30
Años de experiencia específica en el área	15
Código ORCID si lo dispone	<a href="https://orcid.org/0000-0001-4-202-2916">https://orcid.org/0000-0001-4-202-2916</a>
FECHA DE VALIDACIÓN	06/05/2023

90 a 100% = Válido para aplicar  
 79 a 89% = Válido después de corregir observaciones  
 68 a 78% = No válida, necesita mejorar  
 Menos de 67% = Reformular

  
 FIRMA DEL VALIDADOR

Gracias por su ayuda

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL GARCHI

RÚBRICA PARA EVALUAR EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

OBJETIVO: Validar el instrumento de recolección de información (encuesta) para utilizarlo en el ámbito de la investigación planificada.

INSTRUCCIONES: Lea detenidamente cada ítem y coloque una X en la celda que crea se merece la calificación en base a la escala prevista y el valor que usted crea conveniente. Si desea realizar observaciones puede escribirlas en la parte inferior, por último coloque sus datos y firma respectiva.

1. ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO (entrevista)

TEMA: Aula virtual metafórica en la Plataforma Moodle para el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica

ÍTEM	EXPLICACIÓN DEL ÍTEM	1	2	3	4	5	TOTAL
		Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Sobresaliente	
1.1. Formulación de preguntas	Claridad en la pregunta				X		
	Uso de signos de puntuación					X	
	Presenta una correcta ortografía					X	
	Presenta escalas valorativas				X		
1.2. Pertinencia de las preguntas	Las preguntas están en relación a las variables					X	
	Las preguntas están en relación al tema.					X	
	Las preguntas están en relación a los objetivos de investigación				X		
	Las preguntas tienen un vocabulario especializado y acorde al objeto de investigación.				X		
1.3. Contenido de las preguntas	El contenido de las preguntas es idóneo e interesante para realizar la investigación.					X	
	El texto contiene información que permita encontrar resultados fidedignos				X		
	El contenido de las preguntas permiten obtener datos que ayuden al procesamiento de datos.				X		
1.4. Aspecto científico de las preguntas	Las preguntas están vinculadas en áreas de importancia de la investigación.				X		
	Las preguntas se proyectan al desarrollo y conocimiento científico o metodológico del área.				X		
TOTAL		0	0	0	32	25	57
PORCENTAJE DE VALIDACIÓN							87,69

2. SECCIÓN DE OBSERVACIONES

Se recomienda colocar el encabezado en la entrevista: Tema, objetivo, instrucciones...

3. DATOS DEL VALIDADOR

Nombre y apellido del validador	JAIRO RICARDO CHÁVEZ ROSERO
Cédula de ciudadanía	0400916482
Título profesional	MAGISTER EN PLANEACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR / MAGISTER EN PEDAGOGÍA DE LA LENGUA Y LITERATURA
Años de experiencia profesional	30
Años de experiencia específica en el área	15
Código ORCID si lo dispone	<a href="https://orcid.org/0000-0001-6202-2916">https://orcid.org/0000-0001-6202-2916</a>
FECHA DE VALIDACIÓN	06/05/2023

90 a 100% = Válido para aplicar  
 79 a 89% = Válido después de corregir observaciones  
 68 a 78% = No válida, necesita mejorar  
 Menos de 67% = Reformular

  
 FIRMA DEL VALIDADOR

Gracias por su ayuda

## Validador 2

### UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

#### RÚBRICA PARA EVALUAR EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

**OBJETIVO:** Validar el instrumento de recolección de información (encuesta) para utilizarlo en el ámbito de la investigación planificada.

**INSTRUCCIONES:** Lea detenidamente cada ítem y coloque una X en la celda que crea se merece la calificación en base a la escala prevista y el valor que usted crea conveniente.

Si desea realizar observaciones puede escribirlas en la parte inferior, por último coloque sus datos y firma respectiva.

#### 1. ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO ENCUESTA ESTUDIANTES

**TEMA:** Aula virtual metafórica en la Plataforma Moodle para el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica

ÍTEM	EXPLICACIÓN DEL ÍTEM	1	2	3	4	5
		Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Sobresaliente
1.1. Formulación de preguntas	Claridad en la pregunta					X
	Uso de signos de puntuación					X
	Presenta una correcta ortografía				X	
	Presenta escalas valorativas					X
1.2. Pertinencia de las preguntas	Las preguntas están en relación a las variables					X
	Las preguntas están en relación al tema.					X
	Las preguntas están en relación a los objetivos de investigación					X
	Las preguntas tienen un vocabulario especializado y acorde al objeto de investigación.				X	
1.3. Contenido de las preguntas	El contenido de las preguntas es idóneo e interesante para realizar la investigación.					X
	El texto contiene información que permita encontrar resultados fidedignos					X

1.4. Aspecto científico de las preguntas	El contenido de las preguntas permiten obtener datos que ayuden al procesamiento de datos.					X	
	Las preguntas están vinculadas en áreas de importancia de la investigación.					X	
	Las preguntas se proyectan al desarrollo y conocimiento científico o metodológico del área.					X	
<b>TOTAL</b>		0	0	0	8	55	<b>63</b>
<b>PORCENTAJE DE VALIDACIÓN</b>							<b>96,92</b>

#### 2. SECCIÓN DE OBSERVACIONES

Mejorar redacción de pregunta, a un lenguaje que el encuestado pueda entender.

#### 3. DATOS DEL VALIDADOR

Nombre y apellido del validador	Gualberto Gerardo Leon Revelo
Cédula de ciudadanía	401523329
Título profesional	Doctor en Ciencias Técnicas
Años de experiencia profesional	5
Años de experiencia específica en el área	5
Código ORCID si lo dispone	<a href="https://orcid.org/0009-0007-5495-2312">https://orcid.org/0009-0007-5495-2312</a>

FECHA DE VALIDACIÓN	7 de mayo del 2023
---------------------	--------------------

90 a 100% = Válido para aplicar  
 79 a 89% = Válido después de corregir observaciones  
 68 a 78% = No válida, necesita mejorar  
 Menos de 67% = Reformular



FIRMA DEL VALIDADOR

Gracias por su ayuda

## Validador 3

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI**  
**RÚBRICA PARA EVALUAR EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

**OBJETIVO:** Validar el instrumento de recolección de información (encuesta) para utilizarlo en el ámbito de la investigación planificada.  
**INSTRUCCIONES:** Lea detenidamente cada ítem y coloque una X en la celda que crea se merece la calificación en base a la escala prevista y el valor que usted crea conveniente. Si desea realizar observaciones puede escribir las en la parte inferior, por último coloque sus datos y firma respectiva.

**1. ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO ENTREVISTA DOCENTES Y AUTORIDAD**

**TEMA:** Aula virtual metafórica en la Plataforma Moodle para el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica

ÍTEM	EXPLICACIÓN DEL ÍTEM	1	2	3	4	5	TOTAL
		Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Sobresaliente	
<b>1.1. Formulación de preguntas</b>	Claridad en la pregunta				X		
	Uso de signos de puntuación					X	
	Presenta una correcta ortografía					X	
	Presenta escalas valorativas					X	
<b>1.2. Pertinencia de las preguntas</b>	Las preguntas están en relación a las variables					X	
	Las preguntas están en relación al tema.				X		
	Las preguntas están en relación a los objetivos de investigación					X	
<b>1.3. Contenido de las preguntas</b>	Las preguntas tienen un vocabulario especializado y acorde al objeto de investigación.					X	
	El contenido de las preguntas es idóneo e interesante para realizar la investigación.					X	
	El texto contiene información que permita encontrar resultados fidedignos.					X	
	El contenido de las preguntas permiten obtener datos que ayuden al procesamiento de datos.					X	
<b>1.4. Aspecto científico de las preguntas</b>	Las preguntas están vinculadas en áreas de importancia de la investigación.					X	
	Las preguntas se proyectan al desarrollo y conocimiento científico o metodológico del área.					X	
<b>TOTAL</b>		0	0	0	8	15	<b>63</b>
<b>PORCENTAJE DE VALIDACIÓN</b>							<b>95,92</b>

**2. SECCIÓN DE OBSERVACIONES**

**3. DATOS DEL VALIDADOR**

Nombre y apellido del validador	Juan Pablo López Goyes
Cédula de ciudadanía	0601437694
Título profesional	Maestría en Ingeniería en software y sistemas informáticos
Años de experiencia profesional	6 años
Años de experiencia específica en el área	4 años
Código ORCID si lo dispone	<a href="https://orcid.org/XXXX-XXXX-XXXX-XXXX">https://orcid.org/XXXX-XXXX-XXXX-XXXX</a>
FECHA DE VALIDACIÓN	8 de mayo de 2023

90 a 100% = Válido para aplicar  
 79 a 89% = Válido después de corregir observaciones  
 68 a 78% = No válida, necesita mejorar.  
 Menos de 67% = Reformular

  
**FIRMA DEL VALIDADOR**  
 Gracias por su ayuda

**Anexo E.** Solicitud para aplicar instrumento cuantitativo (encuesta) en la unidad Educativa César Antonio Mosquera

 **Ministerio de Educación**  **República del Ecuador**  **Gobierno del Encuentro** | **Juntos lo logramos** 

 **UNIDAD EDUCATIVA "CÉSAR ANTONIO MOSQUERA"**  
Julio Andrade- Carchi  
AÑO LECTIVO 2022 - 2023

---

Lunes, 8 de mayo del 2023

**MSc. Fernando Cortez**  
**RECTOR DE LA U.E "CESAR ANTONIO MOSQUERA"**

Por medio de la presente le envié un cordial saludo, deseándole éxitos en sus labores diarias.

El motivo de la misma es para solicitar de la manera más comedida me permita efectuar mi proyecto de investigación con el tema "Aula virtual metafórica en la Plataforma Moodle para el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica" y poder aplicar a los estudiantes de tercero de bachillerato una encuesta en base al tema planteado, el cual me ayudará a obtener mi título de cuarto nivel en el área de Educación, Tecnología e Innovación, misma que estoy cursando para incrementar mis conocimientos y aplicarlos en mi vida profesional.

Esperando contar satisfactoriamente con esta petición, agradezco su atención

Atentamente:

  
Lcda. Karen Burbano  
Docente UECAM  
C.I 0401632682

   
Recibido  
08/05/2023

**Anexo F. Aplicación instrumento cuantitativo (encuestas estudiantes)**



**Anexo G.** Aplicación instrumento cualitativo (entrevista docente)



## Anexo H. Cuestionario de habilidades y destrezas de la asignatura de química

### Cuestionario de Habilidades y Destrezas

INSTRUCCIONES: Lea detenidamente cada una de las preguntas del presente cuestionario y marque 1 al 10 según sus habilidades en la asignatura de química actualmente

2 APELLIDOS Y 2 NOMBRES \*

Seleccione su paralelo \*

*Marca solo un óvalo.*

3ro BGU "A"

3ro BGU "B"

3ro BGU "C"

3ro Técnico "A"

1. ¿Cuál es su nivel de habilidad para comprender conceptos básicos de química como: átomos, moléculas, elementos, compuestos, enlaces químicos y reacciones químicas? \*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Men           Mucha habilidad

2. ¿Cuál es su nivel de habilidad para identificar y clasificar compuestos orgánicos e inorgánicos? \*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Men           Mucha habilidad



3. ¿Cuál es su nivel de habilidad para escribir los diferentes tipos de fórmulas de un compuesto químico? \*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Men           Mucha habilidad

4. ¿Cuál es su nivel de habilidad para comprender los distintos cambios o ciclos que suceden en la naturaleza? \*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Men           Mucha habilidad

5. ¿Cuál es su nivel de habilidad para identificar propiedades físicas y químicas? \*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Men           Mucha habilidad

Anexo I. Certificado de validación del abstract



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI**  
**FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER**

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
<b>NAME:</b> Karen Lizbeth Burbano López				
<b>DATE:</b> 3 de julio de 2024				
<b>Topic:</b> "Aula virtual metafórica en la Plataforma Moodle para el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica"				
<b>MARKS AWARDED</b>		<b>QUANTITATIVE AND QUALITATIVE</b>		
<b>VOCABULARY AND WORD USE</b>	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1 Vera Játiva Edwin Andrés,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
<b>WRITING COHESION</b>	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
<b>ARGUMENT</b>	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
<b>CREATIVITY</b>	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
<b>SCIENTIFIC SUSTAINABILITY</b>	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
<b>TOTAL/AVERAGE</b>	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED	<b>TOTAL 9</b>		



## UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

### Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

**Autor:** Karen Lizbeth Burbano López.

**Fecha de recepción del abstract:** 3 de julio de 2024

**Fecha de entrega del informe:** 3 de julio de 2024

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

#### **Observaciones:**

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9, por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



Firmado electrónicamente por:  
EDISON BOANERGES PENAFIEL ARCOS

Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc  
Coordinador del CIDEN