



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

Título

GUÍA DIDÁCTICA DIGITAL “EXPLO_ORGANIC” MEDIANTE EL MÉTODO
DE APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO, EN LA ENSEÑANZA DE
QUÍMICA ORGÁNICA, CON LOS ESTUDIANTES DE SEXTO SEMESTRE
DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES
QUÍMICA Y BIOLOGÍA

Trabajo de Titulación para optar al título de:

Licenciada en Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Autora:

Núñez Machado Pamela Lissbet

Tutora:

Mgs. Macias Erazo Karen Elizabeth

Riobamba, Ecuador. 2025

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Núñez Machado Pamela Lissbet, con cédula de ciudadanía 0604956110, autor del trabajo de investigación titulado: **Guía Didáctica Digital “Explo_Organic”** mediante el método de Aprendizaje por Descubrimiento, en la enseñanza de Química Orgánica, con los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

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

En Riobamba, 17 de julio de 2025.



Núñez Machado Pamela Lissbet

C.I: 0604956110

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, **Mgs. Macias Erazo Karen Elizabeth** catedrático adscrito a la **Facultad de Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías**, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: **Guía Didáctica Digital “Explo_Organic”** mediante el método de Aprendizaje por Descubrimiento, en la enseñanza de **Química Orgánica**, con los estudiantes de sexto semestre de la **Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología**, bajo la autoría de **Núñez Machado Pamela Lissbet**; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en **Riobamba**, a los días **17** del mes de **julio** del **2025**



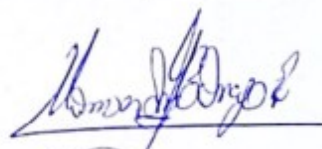
Mgs. Macias Erazo Karen Elizabeth

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación: : **Guía Didáctica Digital “Explo_Organic”** mediante el método de **Aprendizaje por Descubrimiento**, en la enseñanza de **Química Orgánica**, con los estudiantes de sexto semestre de **Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología**, presentado por **Núñez Machado Pamela Lissbet**, con cédula de identidad número **0604956110**, bajo la tutoría de **Mgs. Macias Erazo Karen Elizabeth**; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 27 de octubre del 2025

Mgs. Monserrat Catalina Orrego Riofrío
Presidente del Tribunal de Grado



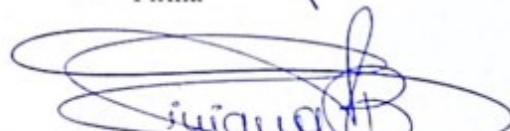
Firma

Mgs. Carlos Jesús Aimacaña Pinduisaca
Miembro del Tribunal de Grado



Firma

PhD. Carmen Viviana Basantes Vaca.
Miembro del Tribunal de Grado



Firma

CERTIFICADO ANTIPLAGIO



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RGF-01-04-08.15
VERSIÓN 01: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, Núñez Machado, Pamela Lissbet con CC: 0604956110, estudiante de la Carrera **PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA**, Facultad de **CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado: Guía Didáctica Digital "Explo_Organic" mediante el método de Aprendizaje por Descubrimiento, en la enseñanza de Química Orgánica, con los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, cumple con el 8%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio Compilatio Magister+, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 13 de octubre de 2025



Escaneado e insertado correctamente con:
**KAREN ELIZABETH
MACÍAS ERAZO**
Validar documento con Flama!!!

Mgs. Karen Macías
TUTOR (A)

DEDICATORIA

Con profunda gratitud y amor, dedico este trabajo a las personas que han marcado mi vida con su apoyo incondicional, su cariño y su compañía en apoyarme a cumplir una más de mis metas.

*A mis padres **Yolanda Machado y Carlos Nuñez**, quienes han sido mi guía y mi sostén desde el inicio de este camino. Gracias por su amor, por creer en mí, y por enseñarme con su ejemplo que los sueños se construyen con esfuerzo, constancia y humildad. Su confianza y sacrificios han sido una fuente de fortaleza en los momentos más difíciles, y este logro también les pertenece.*

*A mi **amada hija Lucianita**, el mayor regalo que la vida me ha dado. Eres mi luz, mi motor y la razón más grande por la que me levanté cada día a seguir adelante. Tu sonrisa ha sido mi aliento, tus abrazos mi descanso, y tu existencia mi inspiración más poderosa. Esta meta la he alcanzado pensando en ti, en brindarte un futuro lleno de amor, de oportunidades y de ejemplo. Gracias por tu paciencia y por ser tan valiente al acompañarme en este camino, incluso sin entender del todo los sacrificios que implicaba. Todo lo que soy y lo que hago, es por y para ti.*

*A mi **abuelita querida Mariana Sánchez**, que no solo me brindó su amor incondicional, sino que fue mi gran aliada al cuidar de mi hija mientras yo estudiaba. Su presencia, su dedicación y su comprensión han sido un apoyo invaluable. Gracias por cada gesto de ternura, por tu ayuda silenciosa pero inmensa, y por darme la tranquilidad de saber que mi hija estaba en las mejores manos mientras yo perseguía mis sueños.*

*A mi **hermano Mateo Nuñez**, por su compañía, y por estar presente cuando más lo necesité. Gracias por tus palabras de aliento y por ser parte de este proceso con tu forma única de demostrar apoyo. A mis **amigas María Jose, Estefy, y Carmita**, las que estuvieron conmigo en cada etapa de este camino, compartiendo no solo los buenos momentos, sino también las dificultades. Gracias por saber escucharme, por animarme cuando sentía mal, por cada consejo, cada sonrisa. Su amistad ha sido una de las mejores.*

*Y, por último, a **mí misma**. Porque aprendí a no rendirme a pesar de las dificultades. Porque incluso cuando sentí miedo, agotamiento o talvez quise rendirme, seguí adelante. Me abrazo con amor y orgullo, porque he demostrado que soy capaz de lograr aquello que me propongo, sin dejar de ser madre, hija, nieta, hermana y amiga. Este trabajo es más que un logro académico. Es una muestra de amor, de sacrificio y de sueños cumplidos no solo para mí sino también para mi pequeña hija.*

Nuñez Machado Pamela Lissbet

AGRADECIMIENTO

*Agradezco, en primer lugar, a **Dios**, por ser mi guía constante, por darme la fortaleza en los momentos difíciles, por brindarme esperanza cuando parecía no haber salida y por acompañarme en cada paso de este camino. Sin su luz, este logro no habría sido posible.*

*A mis **padres**, quienes han sido el pilar fundamental de mi vida. Gracias por su amor incondicional, su apoyo constante y sus sacrificios silenciosos. Por confiar en mí aun en los momentos en que yo misma dudaba este logro es tan suyo como mío, y les estaré eternamente agradecida.*

*A la **Universidad Nacional de Chimborazo**, por brindarme la oportunidad de formarme profesionalmente en un entorno académico enriquecedor. Esta institución ha sido escenario de aprendizajes, desafíos y logros que han marcado profundamente mi crecimiento personal y profesional.*

*A la **carrera de Pedagogía en Química y Biología**, por ser la base de mi formación, por cada clase, cada proyecto, cada práctica y cada experiencia que me permitió crecer como futura docente comprometida con la enseñanza y la transformación educativa.*

*A los **docentes de la carrera**, por su dedicación, paciencia y compromiso con nuestra formación. Gracias por cada enseñanza compartida, por sus palabras de aliento, por sus exigencias justas y por transmitirnos no solo conocimientos, sino también valores y pasión por la educación.*

*A mi **tutora, Mgs. Karen Macías**, por su guía profesional, su acompañamiento constante y su valiosa disposición en cada etapa de este trabajo. Gracias por sus observaciones oportunas, su paciencia y por motivarme siempre a dar lo mejor de mí. Su apoyo fue esencial para culminar este proyecto.*

También extendo mi agradecimiento a cada persona que aportó con una palabra, un gesto o un consejo a lo largo de este recorrido, muchas gracias. Y por supuesto, a mi hija, por ser mi motor diario y la mayor inspiración para nunca rendirme.

Núñez Machado Pamela Lissbet

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I.....	15
1. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1 Antecedentes.....	16
1.2 Planteamiento del problema.	17
1.3 Formulación del problema.....	18
1.4 Justificación.....	18
1.5 Objetivos.....	20
1.5.1 Objetivo General.....	20
1.5.2 Objetivos Específicos	20
CAPÍTULO II.....	21
2. ESTADO DEL ARTE	21
2.1 Generalidades de los recursos digitales	21
2.1.1 Definición de recursos digitales	21
2.1.2 Importancia y uso de los recursos digitales	21
2.2 Generalidades De La Guía Didáctica	22
2.2.1 Definición de la guía didáctica	22
2.2.2 Características principales de una guía didáctica	23

2.2.3	Tipos de guías didácticas en educación	24
2.2.4	Diseño y desarrollo de guías didácticas digitales	25
2.2.5	Beneficios de las guías digitales en el aprendizaje	26
2.3	Metodologías De Aprendizaje	27
2.4	Tipos de metodologías de aprendizaje.....	27
2.4.1	Aprendizaje Por Descubrimiento (APD).....	28
2.4.2	Aplicación del APD en el proceso de enseñanza	29
2.4.3	Integración del APD con herramientas digitales	31
2.5	Enseñanza De Química Orgánica	33
2.5.1	Unidad 1: grupo carbonilo y carboxilo.....	33
2.5.2	Unidad 2: aminas y nitrilos.....	35
2.6	La guía didáctica digital en la enseñanza de la Química Orgánica	37
CAPÍTULO III		38
3. METODOLOGÍA.....		38
3.1	Enfoque De La Investigación	38
3.1.1	Cuantitativo	38
3.2	Diseño De La Investigación	38
3.2.1	No experimental	38
3.3	Tipo De Investigación	38
3.3.1	Por el nivel.....	38
3.3.2	Por el lugar.....	38
3.3.3	Por el objeto.....	38
3.4	Tipo De Estudio.....	39
3.4.1	Transversal.....	39
3.5	Método.....	39
3.5.1	Método inductivo.....	39
3.6	Unidad De Análisis.....	39
3.6.1	Población:	39
3.6.2	Muestra	40
3.7	Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos	40
3.7.1	Técnica.....	40

3.7.2	Instrumento	40
3.8	PROCESAMIENTO DE DATOS	40
CAPÍTULO IV.....		41
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		41
4.1	Análisis Y Tabulación De Datos Obtenidos Tras La Socialización De La Guía Digital “Explo_Organic”	41
CAPÍTULO V		61
5. CONCLUSIONES		61
5.1	Recomendaciones	61
CAPÍTULO VI.....		63
6. PROPUESTA.....		63
7. BIBLIOGRAFÍA		64
ANEXOS.....		67
8. ANEXO 1: ENCUESTA.....		67
8.1	Anexo 2: Socialización.....	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Población de estudio</i>	39
Tabla 2 <i>El aprendizaje por descubrimiento promueve el interés por aprender</i>	41
Tabla 3 <i>La guía didáctica ayuda en la comprensión de temas complejos</i>	43
Tabla 4 <i>Actividades experimentales en el aprendizaje</i>	45
Tabla 5 <i>Despierta la motivación los contenidos de Explo_Organic</i>	47
Tabla 6 <i>Actividades de refuerzo en las falencias educativas</i>	49
Tabla 7 <i>Los recursos de Explo_Organic facilitan la comprensión de las temáticas</i>	51
Tabla 8 <i>Consideración de Explo_Organic dentro del proceso educativo</i>	53
Tabla 9 <i>El Aprendizaje por Descubrimiento en el conocimiento</i>	55
Tabla 10 <i>Ejercicios de refuerzo en el aprendizaje</i>	57
Tabla 11 <i>Éxito de la guía en la educación superior</i>	59
Tabla 12. <i>Explo_Organic en el proceso de enseñanza</i>	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 14. <i>Porcentaje de aceptación de la guía didáctica propuesta</i>	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Guía Digital</i>	23
Figura 2 <i>Tipos de guías digitales</i>	25
Figura 3 <i>Componentes de una guía digital</i>	26
Figura 4 <i>Metodologías educativas</i>	28
Figura 5 <i>Pasos del Aprendizaje por descubrimiento</i>	31
Figura 6 <i>Grupos Químicos</i>	33
Figura 7 <i>Grupos Químicos</i>	35
Figura 8 <i>El aprendizaje por descubrimiento promueve el interés por aprender</i>	41
Figura 9 <i>La guía didáctica ayuda en la comprensión de temas complejos</i>	43
Figura 10 <i>Actividades educativas en el aprendizaje</i>	45
Figura 11 <i>Despierta la motivación los contenidos de Explo_Organic</i>	47
Figura 12 <i>Actividades de refuerzo en las falencias educativas</i>	49
Figura 13 <i>Los recursos de Explo_Organic facilitan la comprensión de las temáticas</i>	51
Figura 14 <i>Consideración de Explo_Organic dentro del proceso educativo</i>	53
Figura 15 <i>El Aprendizaje por Descubrimiento en el conocimiento</i>	55
Figura 16 <i>Ejercicios de refuerzo en el aprendizaje</i>	57
Figura 17 <i>Ejercicios de refuerzo en el aprendizaje</i>	59
Figura 18 <i>Socialización de la guía</i>	68

RESUMEN

La investigación se llevó a cabo en la Universidad Nacional de Chimborazo en la Facultad de Educación, con los estudiantes del sexto semestre de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. El problema central radicó en la falta de implementación de recursos educativos digitales en asignaturas de alta complejidad siendo una de ellas la Química Orgánica. El objetivo fue proponer la implementación la Guía Didáctica Digital “Explo_Organic” basada en el Aprendizaje por Descubrimiento para motivar el proceso de enseñanza de la Química Orgánica. La metodología tuvo un diseño no experimental, fue de tipo básica, por el nivel fue descriptiva, tuvo un carácter de campo y bibliográfica, a más de ello tuvo un método inductivo, la población con la que se trabajó fue de 38 estudiantes correspondientes al semestre de estudio. La técnica requerida fue la encuesta y el instrumento seleccionado fue un cuestionario. Finalmente "Explo_Organic" fue diseñada para fomentar la exploración activa, el pensamiento crítico y la autonomía del estudiante, integrando recursos digitales y un enfoque pedagógico activo. Se espera que la implementación de esta guía impulse un aprendizaje más significativo y duradero, mejorando las competencias en Química Orgánica y estableciendo un precedente para la adopción de tecnologías educativas innovadoras en el ámbito de la enseñanza científica en Ecuador.

Palabras claves: Aprendizaje por descubrimiento, Enseñanza, Guía Digital, Química

ABSTRACT

The research was conducted at the National University of Chimborazo, in the Faculty of Education, with sixth-semester students enrolled in Experimental Science Education in Chemistry and Biology. The central problem was the lack of implementation of digital educational resources in highly complex subjects, including Organic Chemistry. The objective was to propose implementing the Digital Teaching Guide “Explo_Organic,” based on Discovery Learning, to motivate the teaching of Organic Chemistry. The methodology was non-experimental, basic in nature, descriptive in scope, field-based, and bibliographic in character, and inductive in method. The population studied consisted of 38 students enrolled in the semester. The technique used was a survey, and the instrument selected was a questionnaire. Finally, “Explo_Organic” was designed to encourage active exploration, critical thinking, and student autonomy, integrating digital resources and an active pedagogical approach. It is hoped that implementing this guide will promote more meaningful and lasting learning, improve skills in organic chemistry, and set a precedent for the adoption of innovative educational technologies in science teaching in Ecuador.

Keywords: Discovery learning, Teaching, Digital Guide, Chemistry.



Reviewed by:

Mgs. Sofia Freire Carrillo

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0604257881

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

La educación científica enfrenta el desafío de generar aprendizajes significativos en un mundo en constante transformación. En particular, la enseñanza de la Química Orgánica, por su complejidad conceptual y sus múltiples aplicaciones prácticas, demanda estrategias pedagógicas innovadoras que trasciendan los métodos tradicionales. Estos enfoques, centrados principalmente en la memorización, suelen resultar insuficientes para conectar los contenidos con las necesidades del entorno y las habilidades críticas del estudiante (Méndez, 2020). En este marco, la incorporación de herramientas digitales y metodologías activas como el aprendizaje por descubrimiento se perfiló como una alternativa prometedora para enriquecer los procesos educativos y fomentar una comprensión profunda y significativa de esta disciplina.

En el Ecuador se promueve la mejora continua de la calidad educativa como parte de su estrategia de desarrollo, en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo 2030. Este documento destaca la necesidad de formar profesionales altamente capacitados para impulsar el progreso científico, social y ambiental del país. En el área de Ciencias Experimentales, la formación docente enfrenta el reto de preparar educadores que no solo dominen los contenidos, sino que además implementen guías digitales para facilitar el aprendizaje por descubrimiento de sus estudiantes (UNESCO, 2020).

En Riobamba, la cual es una ciudad que constituye un polo educativo y cultural de la región central del Ecuador, la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH) desempeña un papel fundamental en la formación de profesionales de la educación. En particular, la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología se enfoca en capacitar a futuros docentes con competencias pedagógicas y científicas sólidas, necesarias para responder a las demandas educativas contemporáneas. Este esfuerzo se alinea con la necesidad de formar educadores que utilicen estrategias activas e innovadoras para motivar a los estudiantes en áreas complejas como la Química Orgánica (UNACH, 2021).

Dentro de este marco, la Guía Didáctica Digital Explo_Organic, fue diseñada con base en el método de Aprendizaje por Descubrimiento, la cual tuvo como propósito proporcionar una herramienta que integre tecnología educativa y enfoque pedagógico activo. Según Bruner (2021), el aprendizaje por descubrimiento estimula la curiosidad y la capacidad de resolución de problemas, facilitando la construcción del conocimiento de manera autónoma y contextualizada. Esta propuesta se dirigió específicamente a los estudiantes de sexto semestre de la carrera, quienes se encontraban en un momento clave de su formación docente, ya que comienzan a aplicar sus conocimientos en contextos prácticos de enseñanza.

Por lo tanto, la investigación buscó desarrollar Explo_Organic como una estrategia didáctica digital que promueva el aprendizaje por descubrimiento de la Química Orgánica,

fortaleciendo la formación pedagógica en Ciencias Experimentales dentro de la UNACH. Este enfoque no solo contribuye al desarrollo profesional de los futuros docentes, sino que también responde a las demandas educativas locales y nacionales, en coherencia con las metas de calidad y pertinencia educativa del Ecuador (INEVAL, 2020).

1.1 ANTECEDENTES

Con la finalidad de reafirmar la importancia del trabajo de titulación se ha realizado una investigación bibliográfica en diversas fuentes que respalden el tema de la investigación en este caso denominado: Guía Didáctica Digital “Explo_Organic” mediante el Método de Aprendizaje por Descubrimiento, en la enseñanza de Química Orgánica.

Dentro de los trabajos de titulación encontrados en el repositorio de la Universidad Nacional de Chimborazo, destaca la investigación de Colcha Gamarra, F. L. (2025) con el tema: “Enlaces químicos y la formulación de compuestos inorgánicos en la guía didáctica “Quimi-Connect” mediante el método del aprendizaje por descubrimiento para el aprendizaje de Química General, con estudiantes de segundo semestre de la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales Química y Biología” el objetivo fue proponer dicha guía dentro del salón de clases para fortalecer el aprendizaje, al finalizar los análisis e interpretación de resultados se concluyó que la guía didáctica Quimi-Connect es un recurso didáctico que favorece el aprendizaje de Química General, despertando su curiosidad y contribuyendo a que el estudiante sea el protagonista dentro del proceso de aprendizaje.

Por otro lado, en la investigación de Chafla Remache, J. E. (2025) con el tema: “Guía didáctica interactiva para el aprendizaje de Química Orgánica, con los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología” se enfocó en la ausencia de recursos didácticos especialmente de una guía didáctica, la cual fomenta la motivación, la interactividad y el interés por aprender Química Orgánica. Tras su desarrollo se finalizó que la guía didáctica interactiva “Huellas del Carbono” junto con las herramientas digitales aplicadas en la misma contribuyó al proceso de aprendizaje ya que permitirá en el estudiante lograr un autoaprendizaje.

En base a lo indagado con anterioridad que dice que las guías digitales representan un recurso innovador que fortalece la enseñanza de asignaturas complejas como la Química Orgánica, al brindar al docente una herramienta que facilita la organización de los contenidos y la secuenciación de actividades de manera clara y accesible. A través de su carácter interactivo y multimodal, permiten al profesor explicar conceptos abstractos con mayor dinamismo, incorporando simulaciones, esquemas y ejercicios prácticos que enriquecen la exposición de la materia. De este modo, no solo se optimiza la transmisión del conocimiento, sino que también se amplían las posibilidades pedagógicas, haciendo que la enseñanza sea más eficiente, contextualizada y acorde a las exigencias de la educación superior actual.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En la era digital, las guías didácticas interactivas han emergido como herramientas clave para transformar la enseñanza en disciplinas complejas como la Química Orgánica, estas guías, cuando se diseñan bajo enfoques pedagógicos innovadores como el aprendizaje por descubrimiento, permiten a los estudiantes explorar y construir su conocimiento de manera activa y autónoma. Sin embargo, en muchos contextos educativos, especialmente en niveles superiores, la incorporación de estas herramientas sigue siendo limitada. Factores como la falta de capacitación docente en tecnología educativa, el escaso acceso a recursos digitales y la predominancia de métodos tradicionales de enseñanza dificultan la implementación de materiales efectivos. Según Torres y García (2024), “la ausencia de guías digitales interactivas en áreas científicas dificulta la conexión entre la teoría y la práctica, afectando negativamente el aprendizaje de competencias específicas”.

En América Latina, si bien las políticas educativas han impulsado el uso de tecnologías digitales, persisten desigualdades significativas en su adopción efectiva dentro de las aulas. La región enfrenta desafíos como la falta de infraestructura tecnológica, una formación docente insuficiente en competencias digitales y materiales educativos que no se adaptan al contexto regional. En áreas como la Química Orgánica, la implementación de guías digitales personalizadas es casi inexistente, lo que afecta la calidad del aprendizaje. Al respecto, González (2020) señalan que “la brecha tecnológica en América Latina repercute directamente en la calidad de la enseñanza de las ciencias experimentales, donde el aprendizaje activo aún no es una práctica generalizada”.

En Ecuador, la implementación de recursos educativos digitales ha avanzado en el ámbito superior, pero su integración en asignaturas especializadas sigue siendo limitada, las Carreras de Ciencias Experimentales, como Pedagogía en Química y Biología, requieren materiales que combinen estrategias interactivas y metodologías activas para abordar temas complejos. Según López et al. (2023) “aunque Ecuador ha incrementado el acceso a tecnologías digitales en las aulas, su uso en disciplinas científicas específicas, como la química, no está adecuadamente desarrollado, lo que reduce la eficacia del aprendizaje”, esto puso de manifiesto la necesidad de desarrollar herramientas educativas contextualizadas que respondan a las necesidades del sistema educativo nacional.

En la provincia de Chimborazo, particularmente en la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales han enfrentado dificultades significativas en la enseñanza de la Química Orgánica. Si bien se han realizado esfuerzos por modernizar los métodos de enseñanza, la falta de materiales didácticos digitales diseñados específicamente para esta área limita la capacidad de los estudiantes para desarrollar competencias clave como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la autonomía. Según Pérez y García (2020), “La integración de recursos interactivos en las instituciones de Educación Superior de

Chimborazo sigue siendo insuficiente, afectando directamente la formación de futuros docentes”. Esto resalta la necesidad de herramientas como “Explo_Organic”, que combinen el aprendizaje por descubrimiento con un diseño digital interactivo para atender las demandas de esta población estudiantil

Con base a lo expuesto, se plantean las siguientes preguntas:

- ¿Qué fundamentos teóricos se pueden abordar para determinar la importancia y características de las guías digitales basadas en el aprendizaje por descubrimiento en la enseñanza de los temas relacionados con los grupos carbonilo, carboxilo, aminas y nitrilos con los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?
- ¿Cómo la elaboración de una guía didáctica “Explo_Organic” fundamentada en el aprendizaje por descubrimiento abarcando actividades didácticas e interactivas, considerando la estructura, nomenclatura y reacciones químicas de los grupos carbonilo, carboxílico y de las aminas y nitrilos, puede contribuir en la enseñanza de los contenidos de la Química Orgánica?
- ¿Cómo la socialización de la Guía Didáctica Digital “Explo_Organic” mediante una conferencia puede ayudar en el proceso de enseñanza de Química Orgánica en los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo la propuesta sobre la Guía Didáctica Digital “Explo_Organic” basada en el aprendizaje por descubrimiento puede motivar en el proceso de enseñanza de Química Orgánica en los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

1.4 JUSTIFICACIÓN

En América Latina, los avances en la implementación de herramientas tecnológicas en educación han sido desiguales, dejando a muchas instituciones sin los recursos necesarios para integrar enfoques pedagógicos innovadores. Según González (2020) la enseñanza de la Química Orgánica la cual es una disciplina que requiere un alto nivel de comprensión teórica y práctica ha sido particularmente afectada por la falta de materiales digitales interactivos. Proyectos como la guía didáctica responden a esta necesidad al proporcionar un recurso educativo diseñado bajo el método de aprendizaje por descubrimiento, que fomenta la exploración activa, el pensamiento crítico y la autonomía del estudiante, este tipo de propuesta se alinea con los esfuerzos regionales por modernizar la educación en ciencias y prepara a los futuros docentes para responder a los desafíos del siglo XXI.

En Ecuador, la digitalización de recursos educativos ha mostrado avances importantes, pero estos no siempre alcanzan áreas específicas como las Ciencias Experimentales, según las

investigaciones de López et al. (2023) menciona que las carreras de formación docente, especialmente en Pedagogía de Química y Biología, enfrenta retos significativos para adaptar sus metodologías a las demandas actuales del mercado laboral y del sistema educativo. El desarrollo de “Explo_Organic” buscó ofrecer un material contextualizado y pedagógicamente innovador, este recurso no solo motivó la enseñanza de la Química Orgánica, sino que también sentó las bases para la adopción de tecnologías educativas en la formación de docentes, alineándose con las prioridades del sistema educativo ecuatoriano.

En la provincia de Chimborazo, y específicamente en la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales necesitaban herramientas que combinen innovación pedagógica y accesibilidad tecnológica para enfrentar las exigencias de su formación. “Explo_Organic” surgió como una solución pertinente, diseñada para ayudar a la comprensión de la Química Orgánica mediante el uso de estrategias activas como el aprendizaje por descubrimiento. Este proyecto también buscó fortalecer la capacidad de los futuros docentes para implementar recursos digitales en sus propias prácticas educativas, promoviendo un efecto multiplicador en la región y en el sistema educativo local.

Los principales beneficiarios de “Explo_Organic” fueron los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, este recurso les permitió reforzar conocimientos de Química Orgánica de manera más interactiva y significativa, desarrollando competencias clave como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la autonomía. Además, al utilizar un enfoque de aprendizaje por descubrimiento, los beneficiarios estuvieron mejor preparados para enfrentar los desafíos de la enseñanza de las ciencias experimentales en contextos diversos.

El proyecto fue viable, ya que fomentó una participación y autónoma de los estudiantes, al mismo tiempo que motivó la interacción docente-estudiante en un entorno más colaborativo. De manera indirecta, los futuros alumnos de estos docentes también se beneficiarán, ya que recibirán una educación basada en estrategias innovadoras que fomentan un aprendizaje activo y de calidad. El impacto radicó en el aumento de la motivación, el interés y el aprendizaje autónomo de los estudiantes, impulsándolos a desarrollar estrategias de estudio eficaces, autorregular su progreso y fomentar habilidades como el pensamiento crítico y creativo.

La realización del trabajo de titulación fue factible debido a varios factores, primero, el acceso a tecnologías digitales en la UNACH, así como la disponibilidad de plataformas educativas y herramientas de diseño digital, permitieron la creación de una guía interactiva como “Explo_Organic”. Segundo, el respaldo institucional y el interés de los estudiantes por aumentar su aprendizaje en Química Orgánica aseguraron un entorno favorable para la implementación del proyecto. Además, el método de aprendizaje por descubrimiento es ampliamente reconocido en la literatura pedagógica como una estrategia efectiva para la

enseñanza de las ciencias, lo que respalda la validez pedagógica del enfoque. Finalmente, los costos asociados al desarrollo del material digital fueron manejables y pueden ser cubiertos con los recursos disponibles en la universidad, garantizando la viabilidad económica del proyecto.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo General

Proponer la Guía Didáctica Digital “Explo_Organic” basada en el aprendizaje por descubrimiento para motivar el proceso de enseñanza de Química Orgánica en los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

1.5.2 Objetivos Específicos

- Indagar los fundamentos teóricos sobre los grupos carbonilo, carboxilo, aminas y nitrilos, aplicando la metodología del aprendizaje por descubrimiento, para el fortalecimiento del proceso de enseñanza de Química Orgánica con los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.
- Elaborar la guía didáctica “Explo_Organic” con el uso de herramientas digitales y fundamentada en el aprendizaje por descubrimiento, sobre la estructura, nomenclatura y reacciones químicas de los grupos carbonilo, carboxílico y de aminas y nitrilos, para el refuerzo en la enseñanza de los contenidos de Química Orgánica.
- Socializar la Guía Didáctica Digital “Explo_Organic” mediante una conferencia para ayudar en el proceso de enseñanza de Química Orgánica de los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

CAPÍTULO II

2. ESTADO DEL ARTE

2.1 GENERALIDADES DE LOS RECURSOS DIGITALES

2.1.1 Definición de recursos digitales

Los recursos digitales son herramientas, materiales o contenidos disponibles en formato electrónico que facilitan el acceso, tratamiento, creación o intercambio de información en entornos educativos. Estos recursos pueden incluir desde documentos interactivos, videos, simuladores, plataformas educativas, hasta aplicaciones con tecnologías emergentes como la Realidad Aumentada o la Inteligencia Artificial. En el ámbito educativo, se caracterizan por su capacidad de adaptarse a distintos estilos de aprendizaje, promover la autonomía del estudiante y permitir la interacción en tiempo real.

Según Almazán y Espinoza (2022), los recursos digitales comprenden todo material que utiliza tecnologías digitales con el objetivo de mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, ya sea de forma presencial, virtual o híbrida. Por su parte, Hernández (2021) señala que estos recursos no solo deben entenderse como medios de apoyo, sino como elementos didácticos estructurados que transforman la manera de enseñar y aprender al integrar contenidos multimedia e interactivos.

2.1.2 Importancia y uso de los recursos digitales

La importancia de los recursos digitales radica en su potencial para enriquecer el proceso educativo al facilitar el acceso a contenidos actualizados, dinámicos y contextualizados, promoviendo así un aprendizaje más significativo. Estos recursos permiten crear ambientes de aprendizaje flexibles, colaborativos y personalizados, donde el estudiante asume un rol activo y constructivo. Además, su integración favorece el desarrollo de competencias digitales, cognitivas y comunicacionales esenciales para el siglo XXI.

Estudios recientes destacan que el uso estratégico de recursos digitales incrementa la motivación del estudiante, fomenta el pensamiento crítico y facilita la comprensión de contenidos complejos, especialmente en áreas como las ciencias experimentales (González, 2020). Asimismo, según Cáceres et al. (2023), estos recursos son fundamentales para reducir la brecha digital y promover la equidad educativa, siempre que se utilicen de forma pedagógicamente intencionada.

En las ciencias experimentales como la Química, la Biología y la Física el aprendizaje implica la comprensión de procesos complejos, abstractos y, en muchos casos, invisibles a simple vista, como las reacciones moleculares o las interacciones entre sistemas biológicos. Tradicionalmente, estas disciplinas se han enseñado mediante clases teóricas complementadas por laboratorios presenciales. Sin embargo, la incorporación de recursos digitales ha transformado profundamente la forma en que estos contenidos pueden ser

abordados, favoreciendo nuevas estrategias metodológicas activas y experimentales incluso en entornos virtuales o semipresenciales.

Los recursos digitales permiten el acceso a simuladores interactivos, laboratorios virtuales, modelos tridimensionales, videos de procesos científicos, realidad aumentada, y otras tecnologías que enriquecen la enseñanza de estas disciplinas. Este tipo de recursos es especialmente útil cuando no se dispone de laboratorios físicos o cuando se requiere repetir procesos experimentales de forma segura y controlada. Asimismo, brindan oportunidades para aplicar metodologías como el aprendizaje por descubrimiento, el aprendizaje basado en problemas (ABP), o el aprendizaje colaborativo, favoreciendo la participación del estudiante y el desarrollo de competencias investigativas.

Bravo y Rivas (2020) sostienen que el uso de simuladores virtuales en la enseñanza de las ciencias naturales potencia el pensamiento crítico, el razonamiento lógico y la resolución de problemas, habilidades fundamentales en la formación de profesionales en carreras científicas. Además, Ortega y Mejía (2022) enfatizan que los recursos digitales permiten una representación visual más concreta de los fenómenos físico-químicos y biológicos, lo que facilita su comprensión y retención en los estudiantes.

En el contexto universitario, donde se forman futuros docentes de ciencias, la integración de recursos digitales no solo tiene un valor instrumental, sino también formativo. Su uso permite modelar buenas prácticas pedagógicas para que los futuros educadores aprendan a diseñar clases que articulen teoría y práctica con apoyo tecnológico. En este sentido, según Varela y Salazar (2021), la inclusión de tecnologías educativas en la formación inicial docente contribuye a generar actitudes más positivas hacia la innovación didáctica y la adaptación al cambio digital. Por otra parte, Calderón y Narváez (2023) afirman que los entornos virtuales interactivos permiten que los estudiantes universitarios construyan conocimiento científico desde una lógica exploratoria y significativa, superando el aprendizaje memorístico tradicional.

En resumen, los recursos digitales en las ciencias experimentales no reemplazan la experiencia directa con el objeto de estudio, pero sí amplían las posibilidades de acceso, experimentación, contextualización e innovación pedagógica, haciendo del aprendizaje un proceso más inclusivo, activo y conectado con los desafíos del siglo XXI.

2.2 GENERALIDADES DE LA GUÍA DIDÁCTICA

2.2.1 Definición de la guía didáctica

Una guía didáctica es un documento planificado y estructurado que sirve como herramienta para orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Está diseñada para ser utilizada tanto por docentes como por estudiantes, ofreciendo instrucciones, actividades, recursos y objetivos claros para facilitar la adquisición de conocimientos y habilidades.

Nota: Figura relacionada con la tecnología y la guía didáctica. Tomado de López (2021)

2.2.2 Características principales de una guía didáctica

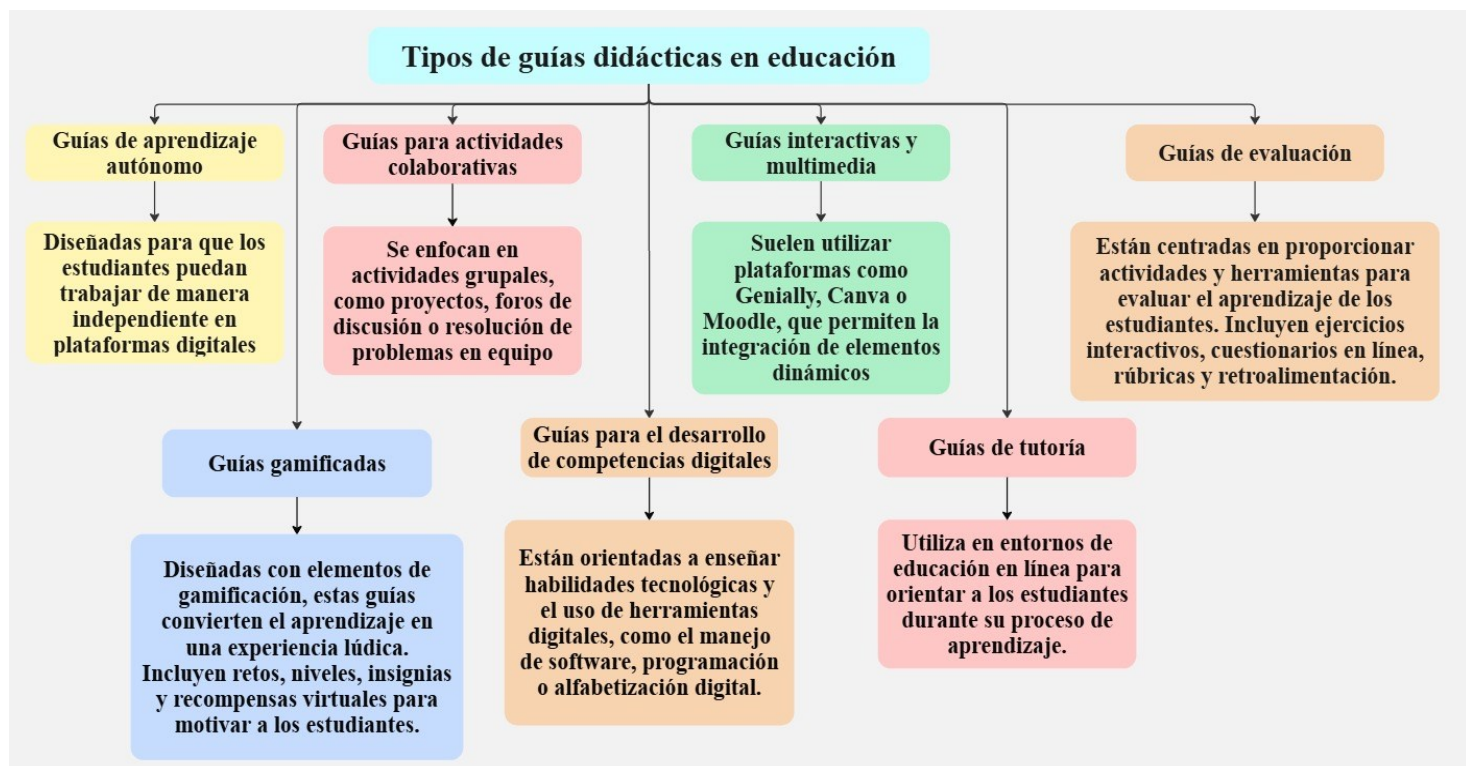
- **Estructura clara y organizada:** La guía didáctica está diseñada para presentar una organización lógica y coherente, facilitando su uso tanto para el docente como para el estudiante. Generalmente, incluye apartados como: objetivos, contenidos, actividades, recursos, metodología y evaluación. Esta estructuración permite que todos los participantes tengan un entendimiento claro del propósito y las expectativas del proceso educativo (González, 2020).
- **Finalidad educativa:** El objetivo principal de una guía didáctica es servir como herramienta para alcanzar metas específicas de aprendizaje, siempre en línea con los requerimientos curriculares. Esta orientación educativa asegura que los contenidos y actividades estén diseñados para responder a las necesidades del aprendizaje de los estudiantes.
- **Adaptabilidad y flexibilidad:** Una guía efectiva es aquella que se adapta a las características del grupo al que va dirigida, como el nivel educativo, estilos de aprendizaje y ritmos individuales. Esto garantiza que pueda ser ajustada según los cambios en el contexto o las necesidades del aula, lo que favorece una enseñanza más inclusiva (Martínez, 2021).
- **Enfoque en el aprendizaje activo:** La guía didáctica fomenta la participación de los estudiantes mediante actividades prácticas, colaborativas y reflexivas. Esto no solo fortalece la comprensión de los contenidos, sino que también desarrolla competencias críticas y creativas, esenciales en el proceso educativo contemporáneo.
- **Herramienta de apoyo para el docente:** Además de orientar a los estudiantes, la guía sirve como una referencia para los docentes, ofreciéndoles pautas claras sobre cómo presentar los contenidos, gestionar las actividades y aprovechar los recursos. Incluso incluye estrategias para afrontar posibles imprevistos durante el desarrollo de la clase (Rodríguez, 2024).

- **Orientación al estudiante:** Está diseñada para promover la autonomía en el aprendizaje del estudiante. Las instrucciones claras, los recursos bien seleccionados y las actividades propuestas permiten que los estudiantes comprendan qué hacer, cómo hacerlo y por qué es relevante (Hernández, 2021).
- **Diversidad de recursos:** Una guía didáctica efectiva incorpora materiales y recursos variados, como textos, gráficos, enlaces y ejercicios interactivos, que enriquecen la experiencia de aprendizaje. Estos recursos complementan los contenidos principales y ofrecen alternativas para abordar los temas desde diferentes perspectivas.
- **Evaluación integrada:** El proceso de evaluación es una parte fundamental de la guía didáctica, ya que incluye actividades y herramientas para medir el logro de los objetivos. Estas evaluaciones permiten al docente y al estudiante identificar avances, dificultades y áreas de mejora (Vargas, 2023).
- **Contextualización:** Una guía bien diseñada considera el contexto cultural, social y tecnológico de los estudiantes. Utilizar ejemplos, situaciones o casos prácticos relacionados con su entorno facilita la comprensión de los contenidos y aumenta la relevancia del aprendizaje.

2.2.3 Tipos de guías didácticas en educación

Las guías didácticas digitales se han convertido en herramientas esenciales en el ámbito educativo, facilitando el acceso a contenidos, actividades y recursos en entornos virtuales. Estas guías adoptan diferentes formatos según el propósito, el nivel educativo y los recursos tecnológicos disponibles. A continuación, se describen los principales tipos:

Figura 2 Tipos de guías digitales



Nota: la figura representa los principales tipos de guías didácticas dentro de la educación

Elaborado por: (Pamela Nuñez, adaptado de Mendoza,2022)

2.2.4 Diseño y desarrollo de guías didácticas digitales

Componentes de una guía didáctica digital.

Una Guía Didáctica Digital debe contar con una estructura bien definida que facilite su uso tanto para docentes como para estudiantes. Sus componentes principales están diseñados para guiar, orientar y evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje en entornos virtuales. A continuación, se describen los elementos esenciales:

Figura 3 Componentes de una guía digital

Nota: la figura describe la estructura a considerar para la elaboración de una guía didáctica



digital. **Elaborado por:** (Pamela Nuñez, adaptado de Vargas,2023)

2.2.5 Beneficios de las guías digitales en el aprendizaje

Las guías digitales se han convertido en un recurso fundamental en los procesos educativos modernos debido a su capacidad para organizar y enriquecer el aprendizaje de manera estructurada e interactiva. Uno de los principales beneficios es que fomentan la autonomía del estudiante al permitirle gestionar su ritmo de aprendizaje y acceder al contenido en cualquier momento y lugar. Esto es especialmente relevante en entornos de educación a

distancia o híbrida, donde los estudiantes necesitan recursos claros y accesibles para avanzar en su formación (Martínez, 2020).

Otro beneficio importante es la integración de herramientas tecnológicas y recursos multimedia en las guías digitales, como videos, infografías y actividades interactivas. Estos elementos no solo hacen el aprendizaje más dinámico y atractivo, sino que también mejoran la comprensión de conceptos complejos al combinar diferentes formatos de enseñanza. Según Vargas (2023), el uso de guías digitales facilita el aprendizaje significativo al conectar los contenidos con experiencias prácticas e interactivas, lo que motiva a los estudiantes y mejora su retención del conocimiento.

Además, las guías digitales promueven la inclusión y la personalización del aprendizaje, adaptándose a las necesidades de diferentes estilos de aprendizaje y ofreciendo opciones de accesibilidad, como texto ampliado, audio y videos subtitrados. Este enfoque asegura que todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades o limitaciones tecnológicas, puedan beneficiarse del material educativo disponible.

2.3 METODOLOGÍAS DE APRENDIZAJE

De acuerdo con Salas y Muñoz (2021), las metodologías de aprendizaje son conjuntos sistemáticos de estrategias didácticas que guían la interacción educativa con el fin de promover aprendizajes significativos y duraderos. Estas pueden variar en función del propósito formativo, el nivel educativo, el contenido disciplinar y las características del grupo estudiantil. Además, su elección está cada vez más influida por las demandas del siglo XXI, que exigen el desarrollo de competencias como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, el trabajo en equipo y la alfabetización digital.

Por su parte, Torres y García (2024) afirman que la metodología no solo define cómo se enseña, sino también cómo se aprende, pues condiciona las experiencias que viven los estudiantes y las oportunidades que tienen para construir conocimiento de manera activa, autónoma y colaborativa.

2.4 TIPOS DE METODOLOGÍAS DE APRENDIZAJE

Existen diversas metodologías de aprendizaje, clasificadas en función del grado de participación del estudiante, el rol del docente, el uso de tecnología, la interdisciplinariedad o el enfoque epistemológico. En los últimos años, han cobrado fuerza las metodologías activas, que rompen con el paradigma tradicional de enseñanza expositiva y promueven el aprendizaje autónomo, experiencial y colaborativo. Entre las más utilizadas en la educación científica universitaria se encuentran:

Figura 4 Metodologías educativas



Nota: la figura describe los diferentes tipos de metodologías educativas y sus principales ejemplos. **Elaborado por:** (Pamela Nuñez, adaptado de Bruner, 2021)

En el presente trabajo de titulación se otorga un énfasis especial al aprendizaje por descubrimiento, pues constituye la metodología central sobre la cual se diseñó la guía didáctica digital “Explo_Organic”, orientada a innovar los procesos de enseñanza de la Química Orgánica en la formación universitaria.

2.4.1 Aprendizaje Por Descubrimiento (APD)

El Aprendizaje por Descubrimiento (APD), propuesto por Jerome Bruner, se basa en la idea de que los estudiantes adquieren conocimientos de forma activa al interactuar con el entorno, resolviendo problemas y formulando sus propias conclusiones. Este enfoque tiene tres principios básicos fundamentales: exploración, descubrimiento y construcción del conocimiento, que guían la manera en que los estudiantes aprenden y desarrollan habilidades cognitivas de manera significativa.

- La exploración es el primer paso en el APD y consiste en permitir que los estudiantes interactúen libremente con materiales, conceptos o situaciones que presentan un desafío cognitivo. Durante esta etapa, los estudiantes identifican patrones, establecen relaciones y generan preguntas sobre lo que observan. Según Bruner (2021), la exploración activa fomenta la curiosidad y la motivación intrínseca, elementos esenciales para que el aprendizaje sea auténtico. Este principio también favorece el desarrollo de habilidades de observación y análisis, ya que el estudiante se convierte en un investigador que explora nuevas posibilidades.
- El descubrimiento implica que el estudiante, a través de la exploración, llegue a comprender principios, conceptos o relaciones de manera autónoma. En esta etapa, se da

el momento clave en el que el estudiante encuentra una respuesta o solución significativa por sí mismo. Este proceso promueve un aprendizaje profundo, ya que los conocimientos adquiridos mediante el descubrimiento son más duraderos que aquellos obtenidos de forma pasiva. De acuerdo con Novak (2020), el descubrimiento estimula el pensamiento crítico y creativo, permitiendo al estudiante conectar los nuevos conocimientos con los ya existentes.

- La construcción del conocimiento es el resultado del proceso de exploración y descubrimiento. En esta etapa, el estudiante organiza la información obtenida, la relaciona con su conocimiento previo y construye un entendimiento significativo del tema o problema. Este principio se basa en la idea constructivista de que el aprendizaje no consiste simplemente en recibir información, sino en transformarla y adaptarla de acuerdo con las experiencias individuales. Bruner (2021) señala que este enfoque no solo fomenta la comprensión, sino también la transferencia del conocimiento a nuevas situaciones, desarrollando habilidades aplicables a lo largo de la vida.

2.4.2 Aplicación del APD en el proceso de enseñanza

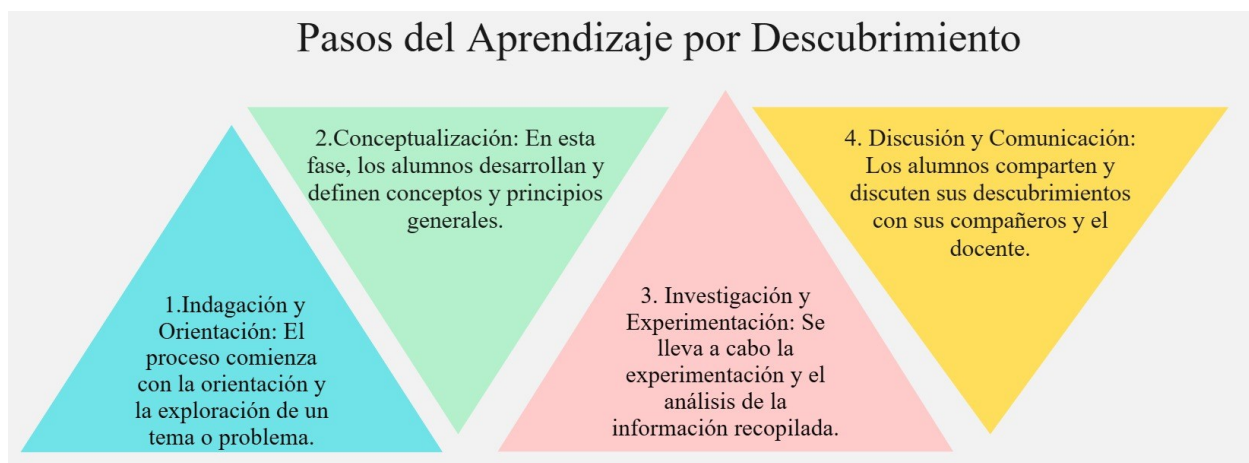
El Aprendizaje por Descubrimiento (APD) es un enfoque que promueve una participación del estudiante en el proceso de aprendizaje, permitiendo que sea el propio estudiante quien descubra y construya su conocimiento mediante la interacción con el entorno. En el ámbito educativo contemporáneo, la aplicación del APD se ha vuelto cada vez más relevante, ya que favorece el pensamiento crítico, la autonomía y el aprendizaje significativo. A continuación, se presentan algunas estrategias clave para su implementación en el proceso de enseñanza-aprendizaje:

- **Diseño de actividades centradas en el estudiante:** Una de las principales formas de aplicar el APD es diseñando actividades que permitan a los estudiantes explorar conceptos de manera autónoma. Las actividades deben estar estructuradas de tal manera que el estudiante pueda generar preguntas, formular hipótesis y deducir principios a través de su propia experiencia. Según Gómez y Ramírez (2022), las actividades de descubrimiento deben promover la curiosidad y la experimentación, lo que favorece un aprendizaje profundo y duradero. El rol del docente es actuar como facilitador, guiando el proceso sin intervenir directamente en el descubrimiento.
- **Uso de materiales y recursos interactivos:** La integración de materiales interactivos y recursos digitales es fundamental para la aplicación del APD. El uso de simuladores, herramientas digitales, juegos educativos y recursos multimedia permite que los estudiantes experimenten de manera práctica y descubran conceptos por sí mismos. De acuerdo con Fernández (2020), el uso de tecnologías interactivas en el aprendizaje por descubrimiento ofrece a los estudiantes la oportunidad de explorar situaciones reales, resolver problemas y aplicar conocimientos en contextos variados. Estos recursos no solo enriquecen el proceso de aprendizaje, sino que también incrementan el interés y la motivación de los estudiantes.

- **Fomentar el trabajo colaborativo:** El trabajo en equipo es otra estrategia eficaz para implementar el APD. Al colaborar en proyectos y actividades grupales, los estudiantes tienen la oportunidad de compartir ideas, discutir soluciones y aprender unos de otros. Este enfoque también promueve habilidades de comunicación, negociación y cooperación. Según Pérez y García (2020), el trabajo colaborativo en el APD fomenta un ambiente de aprendizaje social, donde los estudiantes construyen conocimientos de manera colectiva y adquieren competencias interpersonales valiosas.
- **Establecer un ambiente de aprendizaje flexible:** La creación de un ambiente flexible y dinámico es esencial para el aprendizaje por descubrimiento. Los estudiantes deben tener libertad para explorar diferentes enfoques y soluciones a los problemas planteados. El docente, en este caso, debe proporcionar recursos adecuados y ofrecer un ambiente seguro donde los estudiantes puedan equivocarse y aprender de sus errores. Según García (2018), un ambiente flexible estimula la curiosidad y permite a los estudiantes tomar decisiones activas sobre su propio proceso de aprendizaje, favoreciendo la reflexión y el análisis crítico.
- **Evaluación formativa y reflexiva:** La evaluación en el APD debe centrarse en el proceso de aprendizaje más que en los resultados finales. Es importante utilizar métodos de evaluación formativa que permitan a los estudiantes reflexionar sobre su propio aprendizaje y ajustar sus estrategias de estudio. La retroalimentación continua y el autoanálisis son herramientas esenciales para este enfoque. Según Rodríguez (2024), la evaluación reflexiva en el APD no solo ayuda a los estudiantes a consolidar sus conocimientos, sino que también los motiva a seguir investigando y explorando por su cuenta.

Para comprender la metodología seleccionada en este trabajo, resulta necesario detallar los pasos que conforman el aprendizaje por descubrimiento, ya que a través de ellos se estructuró la guía didáctica digital “*Explo_Organic*”. Estos momentos permitieron orientar de manera progresiva la enseñanza de la Química Orgánica, desde la presentación de situaciones problemáticas iniciales hasta la construcción de conocimientos significativos, garantizando así un proceso formativo activo y reflexivo.

Figura 5 *Pasos del Aprendizaje por descubrimiento*



Nota: la figura se describe la estructura a seguir en la metodología de Aprendizaje por Descubrimiento. **Elaborado por:** (Pamela Nuñez, adaptado de Chavéz.2023)

2.4.3 Integración del APD con herramientas digitales

El Aprendizaje por Descubrimiento (APD) mediado por tecnologías ofrece un enfoque innovador en la educación, en el que los estudiantes tienen la oportunidad de explorar y construir su propio conocimiento. En este contexto, el rol del docente se transforma de ser un simple transmisor de información a un facilitador y guía que acompaña a los estudiantes en su proceso de descubrimiento. El docente, entonces, debe adaptarse a las necesidades del entorno digital y de los estudiantes, promoviendo la autonomía y el aprendizaje activo. A continuación, se detallan las principales funciones del docente en la implementación del APD mediado por tecnologías.

En primer lugar, el docente desempeña el papel de facilitador del aprendizaje autónomo. En lugar de impartir conocimientos de forma directa, el docente debe proporcionar a los estudiantes las herramientas tecnológicas adecuadas, como plataformas educativas, simuladores o recursos multimedia, que les permitan investigar y descubrir conceptos por sí mismos. Como señala García (2021), el docente debe ser capaz de identificar las necesidades y el ritmo de cada estudiante, ofreciendo recursos que favorezcan la reflexión y el análisis autónomos. El docente debe guiar a los estudiantes con preguntas abiertas y orientaciones, sin proporcionar respuestas inmediatas, permitiendo que los alumnos desarrollen su capacidad de exploración y pensamiento crítico.

Otra de las responsabilidades importantes del docente es la de diseñar actividades y recursos interactivos que favorezcan el aprendizaje por descubrimiento. Estas actividades deben ser abiertas y desafiantes, de modo que los estudiantes puedan interactuar con el contenido de manera activa y reflexiva. El uso de tecnologías como simuladores, plataformas interactivas o entornos virtuales ofrece oportunidades únicas para que los estudiantes experimenten y descubran nuevos conceptos en situaciones prácticas. Según Martínez (2021), el docente

debe diseñar actividades que promuevan la participación de los estudiantes, brindándoles la libertad para experimentar y reflexionar sobre lo que están aprendiendo, sin limitarse a respuestas predeterminadas. Esto fomenta un ambiente de aprendizaje dinámico y exploratorio.

Además de ser un facilitador del aprendizaje, el docente debe actuar como motivador y apoyo emocional. El APD, aunque estimulante, puede presentar desafíos para los estudiantes, ya que exige esfuerzo, perseverancia y creatividad. En este sentido, el docente juega un papel crucial al brindar apoyo emocional y mantener la motivación de los estudiantes, especialmente cuando se enfrentan a dificultades. Según López et al. (2021), el docente debe ser accesible para resolver dudas y proporcionar orientación, además de alentar a los estudiantes a continuar con su proceso de descubrimiento, incluso cuando los resultados no sean inmediatos. La motivación y el apoyo emocional son esenciales para mantener el interés de los estudiantes y asegurar su participación en el proceso de aprendizaje.

La evaluación formativa y reflexiva también es una de las principales funciones del docente en el APD mediado por tecnologías. A diferencia de los modelos educativos tradicionales, que suelen centrarse en evaluaciones sumativas, el docente debe adoptar un enfoque de evaluación continua y formativa. Esto implica evaluar el progreso de los estudiantes a lo largo del proceso de aprendizaje, proporcionando retroalimentación constante y ayudando a los estudiantes a identificar sus fortalezas y áreas de mejora. Rodríguez (2024) destaca que la evaluación en el APD debe ser reflexiva, permitiendo a los estudiantes comprender su propio proceso de aprendizaje y realizar ajustes según sea necesario. Las herramientas tecnológicas ofrecen muchas oportunidades para la evaluación formativa, como las autoevaluaciones o la retroalimentación inmediata a través de plataformas en línea.

Finalmente, el docente tiene la responsabilidad de promover la colaboración y el trabajo en equipo. Aunque el APD fomenta la autonomía, también es crucial que los estudiantes colaboren entre sí, ya que el intercambio de ideas y experiencias puede enriquecer su proceso de aprendizaje. El docente debe facilitar espacios de interacción, como foros en línea o actividades grupales en plataformas colaborativas, donde los estudiantes puedan compartir sus descubrimientos y aprender unos de otros. Según Pérez y García (2020), el docente debe asegurarse de que los estudiantes aprovechen las tecnologías disponibles para trabajar juntos y construir conocimiento colectivo. Esta colaboración no solo favorece el aprendizaje de conceptos, sino también el desarrollo de habilidades sociales y de comunicación.

2.5 ENSEÑANZA DE QUÍMICA ORGÁNICA

2.5.1 Unidad 1: grupo carbonilo y carboxilo

En esta unidad se abordados grupos funcionales importantes en la Química Orgánica: el grupo carbonilo y el grupo carboxilo. Ambos son fundamentales en la estructura y reactividad de compuestos orgánicos y están presentes en una variedad de moléculas que incluyen aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres y amidas.

El Grupo Carbonilo: El grupo carbonilo ($C=O$) es uno de los grupos funcionales más importantes en Química Orgánica y es característico de compuestos como aldehídos y cetonas. El carbono en el grupo carbonilo está doblemente unido a un átomo de oxígeno, lo que crea una polaridad significativa debido a la diferencia de electronegatividad entre el carbono y el oxígeno. Esta polaridad le confiere una gran reactividad y lo convierte en un sitio de ataque para nucleófilos, lo que es crucial en muchas reacciones orgánicas.

Características del grupo carbonilo:

- El carbono está enlazado a un oxígeno mediante un enlace doble.
- Es un grupo polar, lo que facilita interacciones como las fuerzas dipolo-dipolo.
- Se encuentra en aldehídos (cuando el grupo carbonilo está unido a un átomo de hidrógeno) y cetonas (cuando está unido a dos grupos alquilo o arilo).

Figura 6 Grupos Químicos



Nota: Estructura realizada en ChemSketch correspondiente al ácido fórmico. **Elaborado por:** Pamela Nuñez (2024)

Ejemplos de compuestos con grupo carbonilo:

- Aldeídos: Formaldehído (CH_2O), acetaldehído (CH_3CHO).
- Cetonas: Acetona (CH_3COCH_3), butanona ($CH_3COCH_2CH_3$).

Reacciones típicas del grupo carbonilo:

- Adición nucleofílica, como la reacción con hidrógeno para formar alcoholes (reducción).
- Formación de hemiacetales y acetales en presencia de alcoholes.
- Reacción con aminas para formar iminas o con tioles para formar tioésteres.

El Grupo Carboxilo: El grupo carboxilo ($-\text{COOH}$) es otro grupo funcional clave en la Química Orgánica. Este grupo se compone de un grupo carbonilo ($-\text{C}=\text{O}$) unido a un grupo hidroxilo ($-\text{OH}$). Es la característica distintiva de los ácidos carboxílicos, que incluyen compuestos como el ácido acético, ácido fórmico y ácido benzoico. El grupo carboxilo es aún más polar que el grupo carbonilo debido a la presencia adicional del grupo hidroxilo, lo que lo hace capaz de formar enlaces de hidrógeno, aumentando su solubilidad en agua y su reactividad.

Características del grupo carboxilo:

- Compuesto por un grupo carbonilo unido a un grupo hidroxilo.
- Tiene un carácter ácido, ya que el hidrógeno del grupo $-\text{OH}$ puede disociarse como un protón (H^+), liberando una carga negativa sobre el oxígeno en el grupo carboxilato.
- Debido a su capacidad para donar protones, los ácidos carboxílicos tienen propiedades ácidas notables y son importantes en una variedad de reacciones químicas.

Ejemplos de compuestos con grupo carboxilo:

- Ácidos carboxílicos: Ácido acético (CH_3COOH), ácido fórmico (HCOOH), ácido benzoico ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$).

Reacciones típicas del grupo carboxilo:

- Descarboxilación: La eliminación de un grupo $-\text{CO}_2$, que es común en las reacciones de los ácidos carboxílicos.
- Esterificación: Reacción de un ácido carboxílico con un alcohol para formar un éster, en presencia de un ácido como catalizador (por ejemplo, ácido acético + etanol $\rightarrow$ acetato de etilo).
- Reducción: Reducción de los ácidos carboxílicos a aldehídos o alcoholes, dependiendo de las condiciones de la reacción.

2.5.2 Unidad 2: aminas y nitrilos

En esta unidad se abordan dos grupos funcionales fundamentales en la Química Orgánica: las aminas y los nitrilos. Ambos grupos son esenciales en la formación de una amplia variedad de compuestos orgánicos, algunos de los cuales tienen aplicaciones tanto en la química industrial como en la biología.

Figura 7 Grupos Químicos



Nota: Estructura realizada en ChemSketch correspondiente al metilamina. **Elaborado por:** Pamela Nuñez (2024)

Aminas: Las aminas son compuestos orgánicos derivados del amoníaco (NH_3), donde uno o más de los átomos de hidrógeno han sido reemplazados por grupos alquilo o arilo. La estructura básica de una amina contiene un átomo de nitrógeno con un par de electrones no compartidos, lo que le otorga propiedades nucleofílicas. Dependiendo del número de sustituyentes en el nitrógeno, las aminas pueden ser primarias, secundarias o terciarias.

Características de las aminas:

- El nitrógeno en una amina tiene un par de electrones libres, lo que lo hace un buen nucleófilo.
- Las aminas son básicas, lo que significa que pueden aceptar protones (H^+) de ácidos.
- Su reactividad se basa en la capacidad del nitrógeno para donar el par de electrones libres en diversas reacciones de sustitución y adición.
- Son solubles en agua debido a la formación de enlaces de hidrógeno con las moléculas de agua, especialmente las aminas pequeñas.

Ejemplos de aminas:

- Aminas primarias: Metilamina (CH_3NH_2), etilamina ($\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$).

- Aminas secundarias: Dimetilamina ((CH₃)₂NH), dietilamina ((C₂H₅)₂NH).
- Aminas terciarias: Trimetilamina ((CH₃)₃N), trietilamina ((C₂H₅)₃N).

Reacciones típicas de las aminas:

- Reacciones de aminas con ácidos: Las aminas pueden reaccionar con ácidos para formar sales de amonio. Por ejemplo, metilamina y ácido clorhídrico producen cloruro de metilamonio ($\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$).
- Nucleofilia: Las aminas participan en reacciones de sustitución nucleofílica, especialmente en la formación de amidas a partir de ácidos carboxílicos o sus derivados.
- Reducción de nitrocompuestos: Las aminas pueden ser sintetizadas mediante la reducción de compuestos nitro, como el nitrobenceno, a anilinas.

Nitrilos: Los nitrilos son compuestos orgánicos que contienen un grupo cianuro ($-\text{C}\equiv\text{N}$), es decir, un átomo de carbono unido por un triple enlace a un átomo de nitrógeno. El grupo cianuro es muy polar debido a la diferencia de electronegatividad entre el carbono y el nitrógeno, lo que otorga a los nitrilos características reactivas y les permite participar en una variedad de reacciones orgánicas.

Características de los nitrilos:

- El grupo cianuro ($-\text{C}\equiv\text{N}$) es polar y reacciona con nucleófilos, lo que le permite participar en diversas reacciones de adición y sustitución.
- Los nitrilos son compuestos relativamente estables y son menos reactivos que los compuestos con grupos carbonilo, pero aun así pueden someterse a reacciones de hidrólisis o reducción.
- Pueden ser hidrolizados para formar ácidos carboxílicos o amidas.

Ejemplos de nitrilos:

- Acetonitrilo (CH₃CN): Es un nitrilo simple, utilizado como disolvente en muchas reacciones orgánicas.
- Bencenmetanoitrilo (C₆H₅CH₂CN): Un nitrilo aromático que se utiliza como intermediario en la síntesis de compuestos más complejos.

Reacciones típicas de los nitrilos:

- Hidrólisis: Los nitrilos pueden hidrolizarse en presencia de agua y un ácido o base para formar ácidos carboxílicos. Por ejemplo, el acetonitrilo (CH₃CN) se convierte en ácido acético (CH₃COOH) por hidrólisis.

- Reducción: Los nitrilos pueden ser reducidos a aminas mediante hidrógeno en presencia de un catalizador. Por ejemplo, el acetonitrilo puede ser reducido a etilamina ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$).
- Reacción con nucleófilos: Los nitrilos pueden reaccionar con nucleófilos, como los ácidos organometálicos, para formar intermedios útiles en la síntesis de compuestos más complejos.

2.6 LA GUÍA DIDÁCTICA DIGITAL EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA ORGÁNICA

Las guías didácticas digitales han demostrado ser herramientas efectivas para mejorar la enseñanza de la Química Orgánica, especialmente en cursos introductorios con alta matrícula. Estas guías, que incorporan recursos interactivos como videos y simulaciones, permiten a los estudiantes visualizar estructuras moleculares y mecanismos de reacción de manera dinámica, facilitando la comprensión de conceptos abstractos (Bernar, 2024).

La implementación de guías digitales también ha influido positivamente en la actitud de los estudiantes hacia la asignatura. Al integrar herramientas como ChemDraw y fichas de trabajo, se ha observado un aumento en la motivación y confianza de los estudiantes al abordar temas complejos como la nomenclatura de hidrocarburos. Este enfoque interactivo permite a los estudiantes aprender de manera más autónoma y con mayor seguridad (Ashenhurst, 2025). Sin embargo, es importante destacar que, aunque estas herramientas ofrecen ventajas, su efectividad depende del apoyo adecuado a los docentes y de la infraestructura tecnológica disponible.

Además, las guías digitales facilitan la adopción de metodologías pedagógicas innovadoras, como el aprendizaje basado en proyectos y el aula invertida. Estas metodologías promueven una participación de los estudiantes y fomentan el aprendizaje colaborativo, aspectos esenciales en la formación de futuros docentes en ciencias experimentales. La combinación de recursos digitales con enfoques pedagógicos modernos contribuye a una enseñanza más efectiva y adaptada a las necesidades actuales de los estudiantes (Mendoza, 2022).

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1 Cuantitativo

La investigación tuvo un enfoque cuantitativo porque se orientó a la recolección y análisis de datos numéricos, este enfoque permitió aplicar instrumentos estandarizados, para obtener información objetiva y verificable, facilitando así el análisis estadístico de los resultados obtenidos después de la socialización de la estrategia didáctica.

3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.1 No experimental

La investigación adoptó un enfoque cuantitativo porque permitió recopilar y analizar datos medibles relacionados con el desempeño académico de los estudiantes, a través de instrumentos estandarizados como cuestionarios y pruebas objetivas. Al tratarse de un estudio no experimental, no se manipularon variables, sino que se observó y caracterizó una realidad educativa existente con el fin de identificar patrones y tendencias.

3.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.3.1 Por el nivel

Descriptiva: La investigación presentó un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo, ya que se orientó a caracterizar una situación educativa específica mediante la recolección de datos numéricos obtenidos a través de instrumentos estructurados como encuestas y pruebas escritas. Al no modificar intencionalmente las variables ni establecer grupos de control, se trató de un estudio no experimental, enfocado únicamente en observar y describir el comportamiento de los fenómenos educativos tal como ocurrieron en su contexto natural. Este enfoque permitió identificar tendencias y relaciones entre los datos, aportando información relevante para el análisis pedagógico (Sampieri, 2022).

3.3.2 Por el lugar

Investigación de campo: La investigación fue de campo porque se desarrolló directamente en el entorno educativo donde participaron los estudiantes, permitiendo recoger información de manera directa a través de instrumentos estructurados.

3.3.3 Por el objeto

Básica: La investigación fue de tipo básica porque se orientó a la comprensión teórica de una realidad educativa específica, sin perseguir una finalidad inmediata de transformación. Se desarrolló en el entorno natural de los estudiantes, por lo que correspondió a una investigación de campo. Su enfoque cuantitativo permitió obtener información medible,

utilizando instrumentos estructurados que facilitaron el análisis estadístico. Al ser descriptiva, se limitó a observar, registrar y analizar las características de un fenómeno sin intervenir en él, y fue no experimental, ya que no se manipularon variables. Este tipo de estudios busca ampliar el conocimiento existente y generar una base para futuras investigaciones aplicadas (Cohen, Manion & Morrison, 2018).

3.4 TIPO DE ESTUDIO

3.4.1 Transversal

El estudio fue de corte transversal porque los datos fueron recolectados en un solo momento del tiempo, permitiendo obtener una visión puntual del fenómeno educativo tal como se presentó en ese contexto específico. Esta característica metodológica facilitó el análisis de las percepciones, conocimientos o desempeños de los estudiantes sin necesidad de hacer un seguimiento prolongado o comparar resultados a lo largo de diferentes periodos. Al centrarse en una medición única, se logró describir con precisión la situación existente al momento de la recolección de la información, lo cual es coherente con los objetivos del estudio y su diseño general.

3.5 MÉTODO

3.5.1 Método inductivo

El estudio empleó un método inductivo porque partió de la observación de casos particulares en un contexto educativo específico, con el propósito de identificar regularidades y establecer conclusiones generales sobre el fenómeno analizado. A través del análisis de los datos recogidos directamente de los estudiantes, se buscó construir interpretaciones que permitieran comprender cómo ciertas estrategias pedagógicas se manifestaban en la práctica. Este método fue adecuado para un enfoque descriptivo, ya que permitió construir conocimiento a partir de la realidad observada sin imponer teorías previas, sino más bien generando inferencias basadas en la evidencia empírica (Goetz & LeCompte, 2024).

3.6 UNIDAD DE ANÁLISIS

3.6.1 Población:

El número de participantes en la investigación será de 38 estudiantes legalmente matriculados en la asignatura de Química Orgánica en sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Tabla 1 *Población de estudio*

CATEGORÍAS	f _i	f%
Hombres	28	73,7
Mujeres	10	26,3
TOTAL	38	100

Nota: Datos tomados de secretaría de carrera.

Elaborado por: Pamela Nuñez

3.6.2 Muestra

No hubo la necesidad de seleccionar una muestra para la investigación debido al número reducido de estudiantes matriculados en la asignatura de Química Orgánica, por lo tanto, se trabajó con toda la población de estudio.

3.7 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.7.1 Técnica

Encuesta: Se utilizó una encuesta como técnica de recolección de datos porque permitió obtener información de manera directa y sistemática sobre las percepciones, conocimientos y experiencias de los estudiantes en relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje. Su formato estructurado facilitó la recopilación de datos cuantificables en un tiempo relativamente corto, lo cual fue adecuado para el diseño del estudio. Además, la encuesta permitió abordar a un grupo amplio de participantes de forma simultánea, garantizando uniformidad en las preguntas y facilitando el posterior análisis estadístico de los resultados.

3.7.2 Instrumento

Cuestionario en Microsoft Forms: Se empleó un cuestionario aplicado mediante Microsoft Forms a los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología para recopilar información sobre su experiencia y percepción acerca de la Guía Didáctica Digital “EXPLO_ORGANIC” y el método de aprendizaje por descubrimiento en la enseñanza de Química Orgánica. Además, el cuestionario en línea garantizó la sistematización de las respuestas y simplificó el análisis posterior, contribuyendo así al desarrollo adecuado del estudio descriptivo.

3.8 PROCESAMIENTO DE DATOS

1. Se elaboró la Guía Didáctica Digital “Explo_Organic”
2. Se socializó la Guía Didáctica Digital “Explo_Organic” a los estudiantes de sexto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.
3. Se aplicó la encuesta a la población de estudio.
4. Se descargó los datos obtenidos en Microsoft Forms.
5. Se revisó críticamente la información obtenida mediante la encuesta.
6. Se tabuló los datos y se realizó los gráficos estadísticos de manera ordenada y sistemática.
7. Finalmente, se analizó e interpretó los resultados

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 ANÁLISIS Y TABULACIÓN DE DATOS OBTENIDOS TRAS LA SOCIALIZACIÓN DE LA GUÍA DIGITAL “EXPLO_ORGANIC”

Los datos descritos a continuación fueron obtenidos en la socialización de la Guía Digital Didáctica “Explo_Organic”, la encuesta fue aplicada con la finalidad de conocer el criterio de aceptación de dicha propuesta en la población de estudio.

Pregunta 1. ¿El método de Aprendizaje por Descubrimiento presentado en la guía despertó su interés por aprender Química Orgánica?

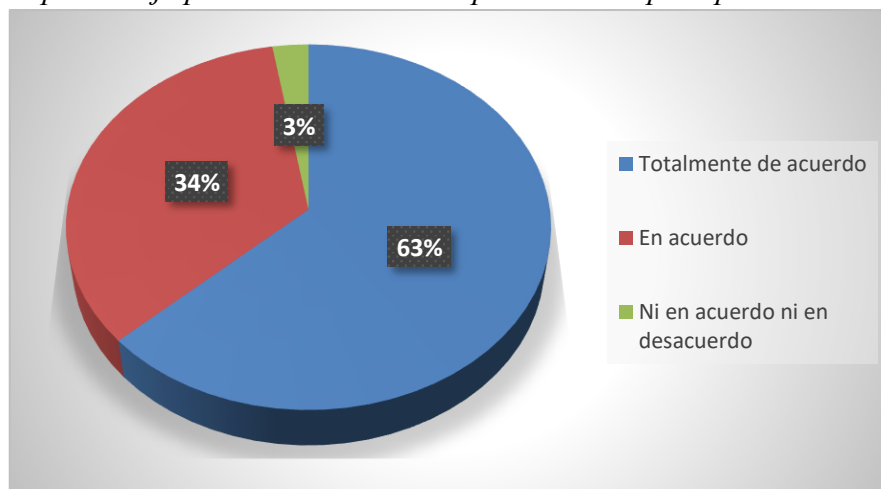
Tabla 2 *El aprendizaje por descubrimiento capto el interés por aprender*

Escala	f _i	f%
Totalmente de acuerdo	24	63
En acuerdo	13	34
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	1	3
En desacuerdo	0	0
Totalmente en desacuerdo	0	0
TOTAL	38	100%

Nota: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: Pamela Nuñez

Figura 8 *El aprendizaje por descubrimiento capto el interés por aprender*



Nota: Datos tabla 2

Elaborado por: Pamela Nuñez

Análisis de resultados: De acuerdo con los resultados obtenidos en la Tabla 2, se observa que el 63 % de los estudiantes (n=24) manifestó estar totalmente de acuerdo en que la metodología de Aprendizaje por Descubrimiento capto el interés por aprender la asignatura de Química Orgánica. El 34 % (n=13) indicó estar de acuerdo, mientras que el 3 % (n=1) señaló estar ni en acuerdo ni en desacuerdo. Cabe destacar que no se registraron respuestas en las categorías en desacuerdo ni totalmente en desacuerdo.

Discusión: La mayoría de encuestados afirman que la metodología del Aprendizaje por Descubrimiento podría despertar un interés genuino en la asignatura. Este resultado coincide con lo expuesto por Morocho y Jara (2022), quienes sostienen que esta metodología favorece la motivación intrínseca del estudiante, ya que lo convierte en protagonista del proceso de construcción del conocimiento.

Asimismo, estos datos se alinean con lo planteado por Chávez (2023), quien afirma que en el contexto ecuatoriano el Aprendizaje por Descubrimiento no solo fortalece la comprensión conceptual, sino que también incrementa la disposición del estudiante hacia el estudio de asignaturas de alta complejidad como lo es la Química Orgánica. De esta manera, los resultados confirman que la estrategia metodológica aplicada en la guía digital Explo_Organic captó un mayor interés por aprender Química Orgánica.

Pregunta 2. ¿Considera usted que el contenido teórico que presenta la Guía Didáctica Digital Explo_Organic podría fomentar el uso del método de Aprendizaje por Descubrimiento en los temas de Química Orgánica?

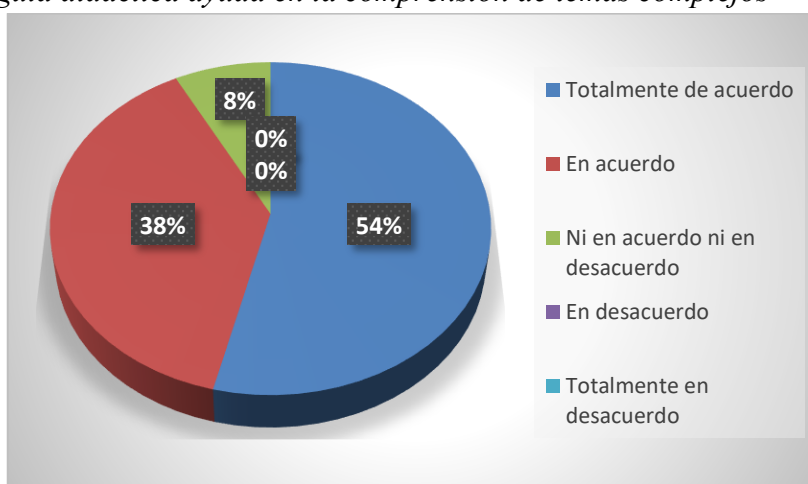
Tabla 3 La guía didáctica ayuda en la comprensión de temas complejos

Escala	f _i	f%
Totalmente de acuerdo	18	54
En acuerdo	15	38
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3	8
En desacuerdo	0	0
Totalmente en desacuerdo	0	0
TOTAL	38	100%

Nota: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: Pamela Nuñez

Figura 9 La guía didáctica ayuda en la comprensión de temas complejos



Nota: Datos tabla 3

Elaborado por: Pamela Nuñez

Análisis de resultados : Los resultados de la pregunta muestran que el 54% de estudiantes se manifestaron totalmente de acuerdo en que el contenido teórico que presenta Explo_Organic podría fomentar el uso del método de Aprendizaje por Descubrimiento en los temas de aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, aminas y nitrilos; el 38% estuvo en acuerdo lo que también refleja una valoración positiva; y el 8% se mantuvo neutral.

Discusión: Los encuestados manifestaron una valoración positiva sobre la posibilidad de que el contenido teórico de la Guía Didáctica Digital *Explo_Organic* podría fomentar el uso del método de Aprendizaje por Descubrimiento en los temas de aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, aminas y nitrilos. Esta percepción indica que la guía no solo se considera un recurso informativo, sino también una herramienta capaz de estimular procesos de

indagación, exploración conceptual y construcción autónoma del conocimiento, que son pilares fundamentales del aprendizaje por descubrimiento.

Estos resultados son coherentes con lo planteado por Moreira y Cedeño (2022), quienes sostienen que las guías digitales estructuradas con actividades interactivas y retos cognitivos permitirían al estudiante desarrollar habilidades de razonamiento científico mediante la exploración activa del contenido. En esta misma línea, Rodríguez (2024) señala que en la enseñanza de la Química Orgánica, los recursos digitales favorecerían la comprensión de compuestos funcionales cuando promueven la formulación de hipótesis y el análisis autónomo por parte del estudiante, lo cual se asocia directamente con la metodología del aprendizaje por descubrimiento.

Asimismo, González y Herrera (2023) destacan que la eficacia de este enfoque depende del diseño pedagógico del recurso, el cual debe incluir preguntas orientadoras, actividades de autoexploración y espacios para la reflexión crítica. Estas características coinciden con los elementos presentes en la guía *Explo_Organic*, lo que refuerza su pertinencia como herramienta didáctica innovadora.

En conclusión, la percepción favorable hacia la guía *Explo_Organic* sugiere que su contenido teórico posee el potencial de fomentar el método de Aprendizaje por Descubrimiento en Química Orgánica, siempre que se implemente dentro de un entorno pedagógico que promueva la participación activa del estudiante y esté respaldado por una planificación didáctica adecuada. Esto confirma la pertinencia de la guía como recurso innovador que podría fortalecer el aprendizaje autónomo y significativo en temas complejos de la asignatura.

Pregunta 3. ¿Considera usted que las actividades experimentales propuestas en la Guía Didáctica Digital *Explo_Organic* podrían aportar al proceso de enseñanza de la Química Orgánica?

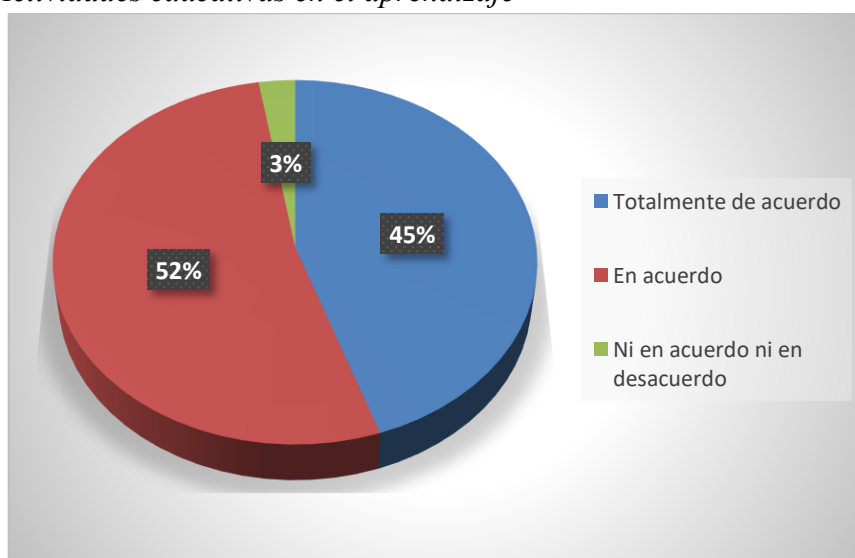
Tabla 4 *Actividades experimentales en el aprendizaje*

Escala	f _i	f%
Totalmente de acuerdo	17	45
En acuerdo	20	52
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	1	3
En desacuerdo	0	0
Totalmente en desacuerdo	0	0
TOTAL	38	100%

Nota: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: Pamela Nuñez

Figura 10 *Actividades educativas en el aprendizaje*



Nota: Datos tabla 4

Elaborado por: Pamela Nuñez

Análisis de resultados: Los resultados revelan una valoración ampliamente positiva por parte de los estudiantes respecto a las actividades experimentales en la enseñanza de Química Orgánica. El 52% indicaron estar en acuerdo con las actividades educativas propuestas, a esto se suma un 45% que estuvo totalmente de acuerdo reflejando un alto nivel de aceptación de estas metodologías. Solo un 3% se mantuvo en una posición neutral, y ningún estudiante expresó desacuerdo, lo que indica una ausencia total de percepciones negativas frente a las actividades implementadas.

Discusión: Los participantes de la guía manifestaron que las actividades experimentales que ofrece la Guía Didáctica Digital *Explo_Organic* podrían aportar significativamente al proceso de enseñanza de la Química Orgánica. Esta percepción indica que los estudiantes

consideran que la guía no solo proporciona información teórica, sino que también tiene el potencial de generar experiencias de aprendizaje que faciliten la comprensión de conceptos complejos y promuevan el vínculo entre teoría y práctica.

Este hallazgo concuerda con lo planteado por Pazmiño y Villacís (2022), quienes sostienen que las prácticas experimentales, incluso cuando se desarrollan con apoyo de recursos digitales, contribuyen al aprendizaje significativo al permitir que los estudiantes interpreten, analicen y relacionen los conceptos químicos con su aplicación práctica. De manera similar, Robalino (2024) afirma que las actividades experimentales en Química Orgánica, cuando están mediadas por guías didácticas claras y estructuradas, favorecen la construcción del conocimiento de manera reflexiva, permitiendo que los estudiantes desarrollen habilidades prácticas y cognitivas de manera simultánea.

Además, la valoración positiva hacia la guía evidencia que los recursos digitales interactivos, como *Explo_Organic*, complementan el proceso de enseñanza, aportando que los docentes incorporen metodologías activas y que los estudiantes se involucren en la experimentación de manera autónoma. Esto refuerza lo señalado por Moreira y Cedeño (2022), quienes destacan que los entornos digitales bien diseñados favorecen la mediación del aprendizaje y potencian la adquisición de competencias prácticas en asignaturas con alto nivel de abstracción, como la Química Orgánica.

Pregunta 4. ¿Considera que los contenidos audiovisuales y textos bibliográficos incluidos en la Guía Didáctica Digital *Explo_Organic* favorecen la exploración y el descubrimiento en el aprendizaje de la Química Orgánica?

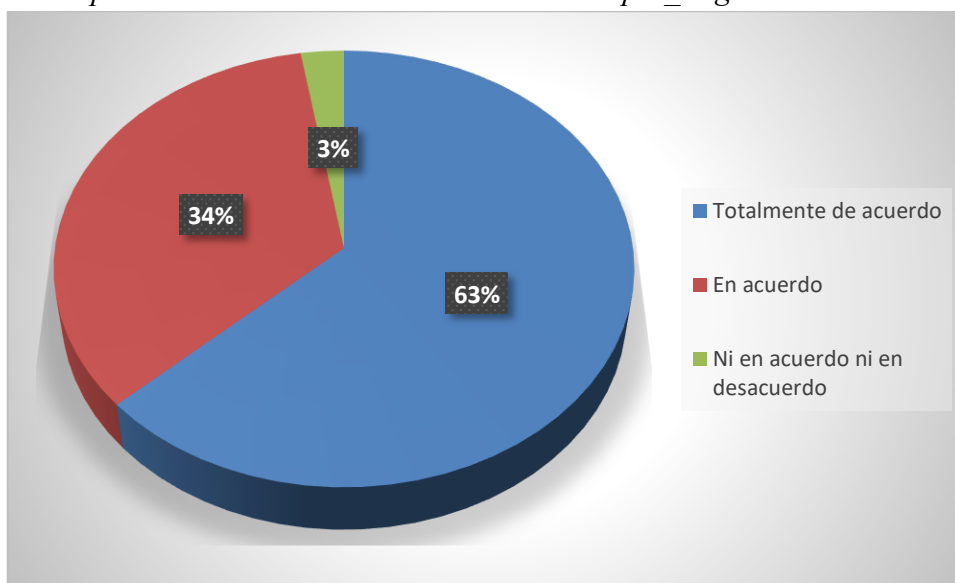
*Tabla 5 favorece la motivación los contenidos de *Explo_Organic**

Escala	fi	f%
Totalmente de acuerdo	24	63
En acuerdo	13	34
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	1	3
En desacuerdo	0	0
Totalmente en desacuerdo	0	0
TOTAL	38	100%

Nota: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: Pamela Nuñez

Figura 11 *Despierta la motivación los contenidos de *Explo_Organic**



Nota: Datos tabla 5

Elaborado por: Pamela Nuñez

Análisis de resultados: Según la Tabla 5, se observa que el 63 % de los estudiantes (n=24) manifestó estar totalmente de acuerdo en que los contenidos como videos y textos bibliográficos de la guía *Explo_Organic* favorecen la exploración y el descubrimiento por aprender Química Orgánica. El 34 % (n=13) indicó estar de acuerdo, mientras que el 3 % (n=1) señaló estar ni en acuerdo ni en desacuerdo. No se registraron respuestas en las categorías en desacuerdo ni totalmente en desacuerdo.

Discusión: La población de estudio manifestó estar de acuerdo en que los contenidos teóricos, videos y textos bibliográficos de la Guía Didáctica Digital *Explo_Organic* favorecen la exploración y el descubrimiento en el proceso de aprendizaje de la Química

Orgánica. Este resultado indica que los estudiantes perciben que estos recursos no se limitan a presentar información de forma pasiva, sino que estimulan la curiosidad, la reflexión y el análisis activo, elementos fundamentales para la construcción autónoma del conocimiento. Según Vásquez y Medina (2022), cuando los contenidos digitales integran recursos audiovisuales y bibliográficos de manera estructurada, se promueve la exploración autodirigida, lo que facilita que el estudiante descubra relaciones, formule hipótesis y comprenda los conceptos desde una perspectiva más significativa.

Asimismo, la percepción positiva de los estudiantes evidencia que los videos y textos incluidos en la guía no solo apoyan el aprendizaje conceptual, sino que también activan procesos cognitivos de descubrimiento que fortalecen el razonamiento científico. En este sentido, Paredes (2023) señala que los recursos digitales interactivos permiten visualizar fenómenos químicos y contextualizar su aplicación, lo que incrementa el interés del estudiante por investigar y explorar más allá de la información básica, favoreciendo el aprendizaje autónomo y el pensamiento crítico.

De acuerdo con lo planteado por Moreira (2023), el uso de medios audiovisuales y material bibliográfico especializado en entornos digitales impulsa el aprendizaje por descubrimiento, dado que el estudiante se enfrenta a escenarios que requieren análisis, interpretación y toma de decisiones, transformando al docente en mediador y al estudiante en protagonista de su propio proceso formativo. En este contexto, los resultados obtenidos confirman que la guía *Explo_Organic* actúa como un recurso didáctico que favorece el descubrimiento activo, promoviendo la motivación intrínseca y la comprensión de los contenidos desde una perspectiva analítica y exploratoria.

Pregunta 5. ¿Considera usted que las actividades propuestas en la guía Explo_Organic sirven como herramientas efectivas para la aplicación del Aprendizaje por Descubrimiento?

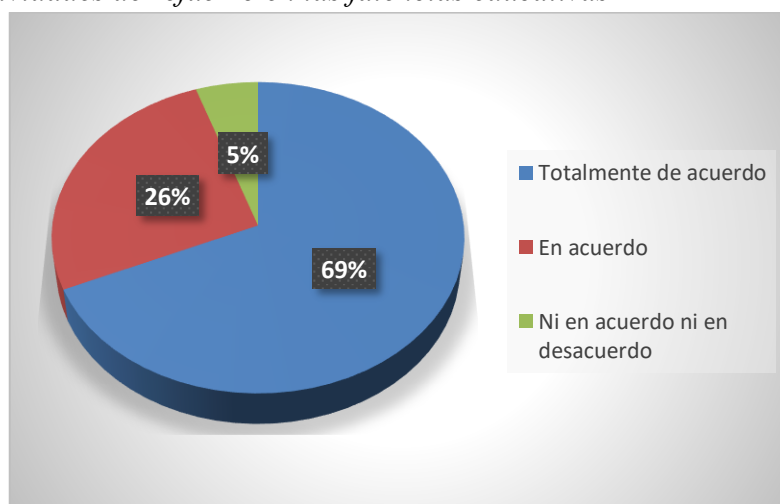
Tabla 6 Actividades de refuerzo en las falencias educativas

Escala	f _i	f%
Totalmente de acuerdo	26	69
En acuerdo	10	26
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	2	5
En desacuerdo	0	0
Totalmente en desacuerdo	0	0
TOTAL	38	100%

Nota: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: Pamela Nuñez

Figura 12 Actividades de refuerzo en las falencias educativas



Nota: Datos tabla 6

Elaborado por: Pamela Nuñez

Análisis de resultados: De acuerdo con los resultados de la Tabla 6, se observa que el 69 % de los estudiantes (n=26) manifestó estar totalmente de acuerdo en que las actividades planteadas en la guía Explo_Organic sirven como herramientas efectivas en la aplicación del método de aprendizaje por descubrimiento. El 26 % (n=10) indicó estar en acuerdo, mientras que el 5 % (n=2) señaló estar ni en acuerdo ni en desacuerdo. No se registraron respuestas en las categorías en desacuerdo ni totalmente en desacuerdo.

Discusión: Los resultados obtenidos evidencian que la mayoría de los encuestados manifestaron un alto nivel de acuerdo respecto a que las actividades propuestas en la guía digital *Explo_Organic* constituyen un recurso pertinente para la aplicación del método de Aprendizaje por Descubrimiento. Esta percepción indica que los estudiantes reconocen en

dichas actividades elementos que promueven la exploración autónoma, la formulación de hipótesis y la construcción activa del conocimiento, componentes esenciales de esta metodología.

Según Bruner (citado en Torres y García, 2024), el aprendizaje por descubrimiento se potencia cuando el estudiante interactúa con situaciones problemáticas que lo llevan a indagar y generar sus propias conclusiones, lo cual coincide con la estructura de las actividades de *Explo_Organic*, orientadas a guiar al estudiante hacia el descubrimiento progresivo de conceptos de la química orgánica. De igual manera, Vera (2022) menciona que las guías digitales que integran actividades exploratorias favorecen el desarrollo del pensamiento científico, ya que permiten al estudiante participar activamente en la construcción del conocimiento en lugar de limitarse a la recepción pasiva de contenidos.

En este sentido, la alta valoración por parte de los encuestados sugiere que *Explo_Organic* no solo introduce contenidos teóricos, sino que proporciona un entorno propicio para el aprendizaje autónomo y experimental, características propias del método de aprendizaje por descubrimiento. Por tanto, los resultados permiten inferir que las actividades propuestas en la guía poseen el potencial de transformar la enseñanza tradicional en una experiencia dinámica e interactiva que favorece el desarrollo de competencias cognitivas superiores.

Pregunta 6 ¿Considera usted que los ejemplos y casos prácticos incluidos en la Guía Didáctica Digital Explo_Organic facilitan la comprensión de los contenidos de Química Orgánica?

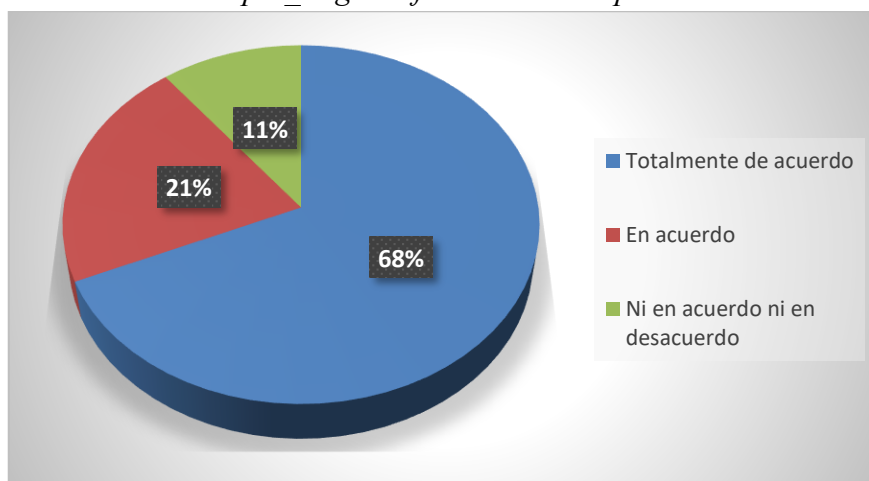
Tabla 7 Los recursos de Explo_Organic facilitan la comprensión de las temáticas

Escala	fi	f%
Totalmente de acuerdo	26	68
En acuerdo	8	21
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	4	11
En desacuerdo	0	0
Totalmente en desacuerdo	0	0
TOTAL	38	100%

Nota: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: Pamela Nuñez

Figura 13 Los recursos de Explo_Organic facilitan la comprensión de las temáticas



Nota: Datos tabla 7

Elaborado por: Pamela Nuñez

Análisis de resultados: Según los datos de la Tabla 7, se observa que el 68 % de los estudiantes (n=26) manifestó estar totalmente de acuerdo en que los ejemplos y casos prácticos incluidos en la guía Explo_Organic facilitan la comprensión de la temática de Química Orgánica. El 21 % (n=8) indicó estar en acuerdo, mientras que el 11 % (n=4) señaló estar ni en acuerdo ni en desacuerdo. No se registraron respuestas en las categorías en desacuerdo ni totalmente en desacuerdo.

Discusión: El porcentaje mayoritario de encuestados estuvo totalmente de acuerdo en que los ejemplos y casos prácticos de Explo_Organic tuvieron un impacto positivo en la comprensión de los contenidos de Química Orgánica. Este resultado se alinea con lo planteado por Camargo (2024), quien sostiene que la utilización de modelos moleculares y actividades prácticas facilita la visualización de estructuras químicas complejas y la comprensión de sus propiedades y reacciones. Al presentar la teoría acompañada de

ejemplos concretos, los estudiantes pueden relacionar conceptos abstractos con situaciones aplicables, fortaleciendo el aprendizaje significativo.

Además, la valoración mayoritaria indica que la guía no solo transmitió información teórica, sino que promovió la aplicación práctica del conocimiento. Fernández (2020) destaca que los recursos que integran actividades prácticas y modelos moleculares en la enseñanza de la química orgánica contribuyen a que los estudiantes internalicen mejor las relaciones entre estructura y función de los compuestos, lo que aumenta la retención del aprendizaje y la capacidad de resolver problemas. En consecuencia, el alto porcentaje de acuerdo confirma que *Explo_Organic* constituye un recurso valioso para facilitar la comprensión de la temática de los aldehídos mediante ejemplos y casos prácticos que fomentan un aprendizaje activo.

Pregunta 7. Como futuro pedagogo, ¿consideraría utilizar la Guía Didáctica Digital Explo_Organic basada en el Aprendizaje por Descubrimiento en el proceso de enseñanza con sus estudiantes?

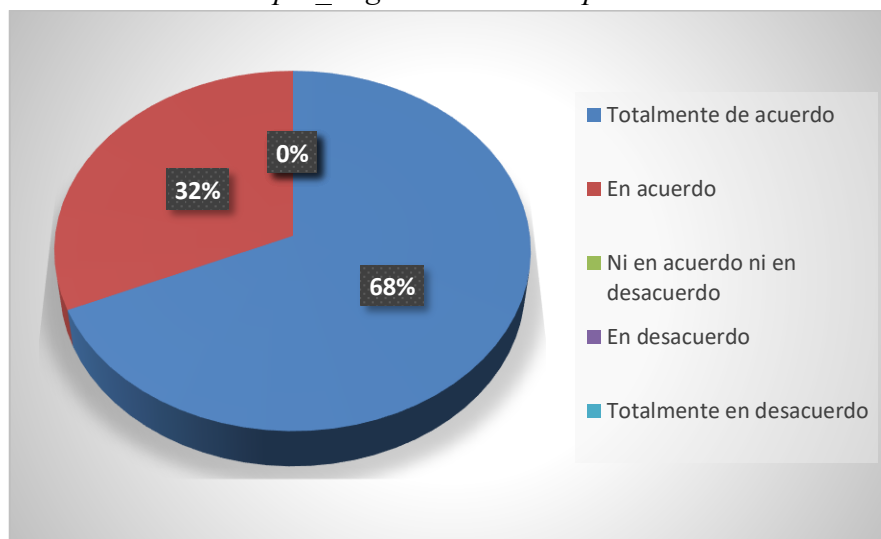
Tabla 8 *Consideración de Explo_Organic dentro del proceso educativo*

Escala	f_i	f%
Totalmente de acuerdo	26	68
En acuerdo	12	32
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Totalmente en desacuerdo	0	0
TOTAL	38	100%

Nota: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: Pamela Nuñez

Figura 14 *Consideración de Explo_Organic dentro del proceso educativo*



Nota: Datos tabla 8

Elaborado por: Pamela Nuñez

Análisis de resultados: De acuerdo con los datos de la Tabla 8, se observa que el 68 % de los estudiantes (n=26) manifestó estar totalmente de acuerdo en considerar la guía Explo_Organic como un recurso útil para el proceso de enseñanza con sus futuros estudiantes. El 32 % (n=12) indicó estar en acuerdo. No se registraron respuestas en las categorías ni en acuerdo ni en desacuerdo, en desacuerdo ni totalmente en desacuerdo.

Discusión; Los estudiantes encuestados manifestaron que, como futuros pedagogos, considerarían la guía Explo_Organic como un recurso útil para aplicar el método de Aprendizaje por Descubrimiento en sus prácticas de enseñanza. Esta percepción sugiere que proyectan su experiencia de aprendizaje con la guía hacia la planificación de actividades

didácticas, reconociendo su potencial para fomentar la participación activa, la exploración autónoma y la construcción significativa del conocimiento por parte de sus futuros estudiantes.

Este resultado se alinea con lo señalado por **Camacho y Medina (2022)**, quienes afirman que los recursos digitales estructurados y orientados a metodologías activas facilitan que los docentes integren estrategias innovadoras en la enseñanza de asignaturas complejas, como la Química Orgánica, potenciando la motivación y el aprendizaje autónomo de los estudiantes. De manera complementaria, López et al. (2021) destacan que la incorporación de guías digitales en la formación docente permite a los futuros pedagogos aplicar metodologías contextualizadas y participativas, fortaleciendo su capacidad para diseñar experiencias educativas significativas y adaptadas a las necesidades de aprendizaje.

Asimismo, la valoración positiva de los encuestados evidencia que *Explo_Organic* no solo cumple un rol en el aprendizaje propio, sino que puede considerarse una herramienta estratégica para el desarrollo profesional docente, favoreciendo la aplicación del Aprendizaje por Descubrimiento y la generación de un entorno de enseñanza más activo e interactivo. Esto confirma que los futuros pedagogos perciben la guía como un recurso integral que contribuye a la planificación y ejecución de procesos educativos que promueven el pensamiento crítico, la experimentación y la autonomía de los estudiantes

Pregunta 8. ¿Considera usted que la implementación del Aprendizaje por Descubrimiento favorecería la construcción de un aprendizaje significativo en el estudio de la Química Orgánica?

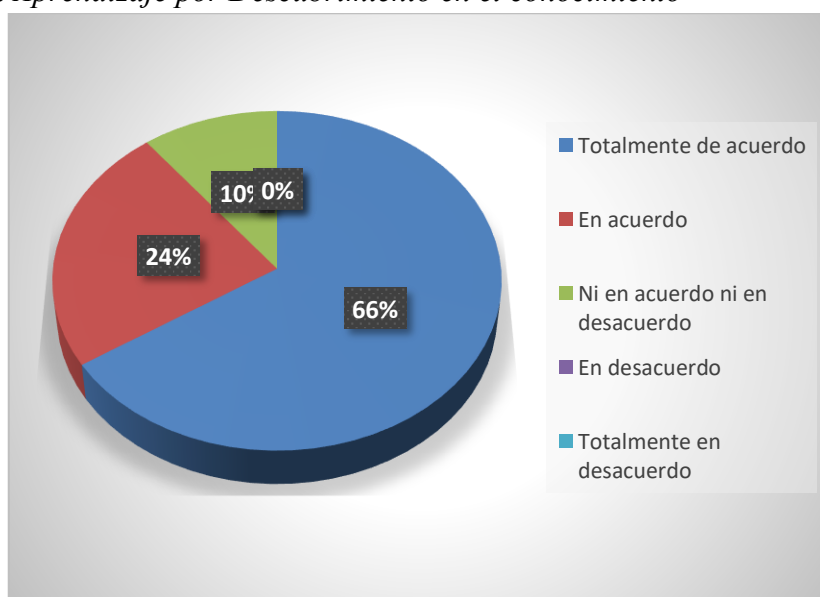
Tabla 9 *El Aprendizaje por Descubrimiento en el conocimiento*

Escala	fi	f%
Totalmente de acuerdo	25	66
En acuerdo	9	24
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	4	10
En desacuerdo	0	0
Totalmente en desacuerdo	0	0
TOTAL	38	100%

Nota: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: Pamela Nuñez

Figura 15 *El Aprendizaje por Descubrimiento en el conocimiento*



Nota: Datos tabla 9

Elaborado por: Pamela Nuñez

Análisis de resultados: Según los datos de la Tabla 9, se observa que el 66 % de los estudiantes (n=25) manifestó estar totalmente de acuerdo en que la inserción del Aprendizaje por Descubrimiento en la construcción del aprendizaje significativo en el estudio de Química Orgánica. El 24 % (n=9) indicó estar en acuerdo, mientras que el 10 % (n=4) señaló estar ni en acuerdo ni en desacuerdo. No se registraron respuestas en las categorías en desacuerdo ni totalmente en desacuerdo.

Discusión: La mayoría de los encuestados manifestó estar totalmente de acuerdo en que la inserción del Aprendizaje por Descubrimiento favorecerá la construcción del aprendizaje significativo en el estudio de la Química Orgánica, específicamente en el análisis de cetonas.

Este resultado indica que los estudiantes perciben que la implementación de esta metodología activa promueve la participación autónoma, la exploración de conceptos y la relación entre teoría y práctica, contribuyendo a una comprensión profunda y duradera de los contenidos.

Estos hallazgos coinciden con lo señalado por Vera (2022), quien sostiene que el Aprendizaje por Descubrimiento permite a los estudiantes explorar, analizar y relacionar información de manera autónoma, fomentando la construcción de significados propios y la internalización de conocimientos complejos. Asimismo, González (2020) destaca que la aplicación de esta metodología en la enseñanza de ciencias favorece la participación activa, el pensamiento crítico y la resolución de problemas, fortaleciendo el aprendizaje significativo mediante la interacción directa con fenómenos y actividades experimentales.

Además, la valoración mayoritaria evidencia que los estudiantes reconocen el valor de integrar estrategias pedagógicas que estimulen la autonomía y el pensamiento crítico en el aula. Esto confirma que la inserción del Aprendizaje por Descubrimiento en el contexto de la guía *Explo_Organic* tendría el potencial de fortalecer la capacidad de los futuros pedagogos para diseñar experiencias de enseñanza que promuevan el aprendizaje activo, la comprensión profunda de conceptos y la aplicación práctica del conocimiento en Química Orgánica.

Pregunta 9. ¿Considera usted que los ejercicios planteados en la Guía Explo_Organic refuerzan el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica?

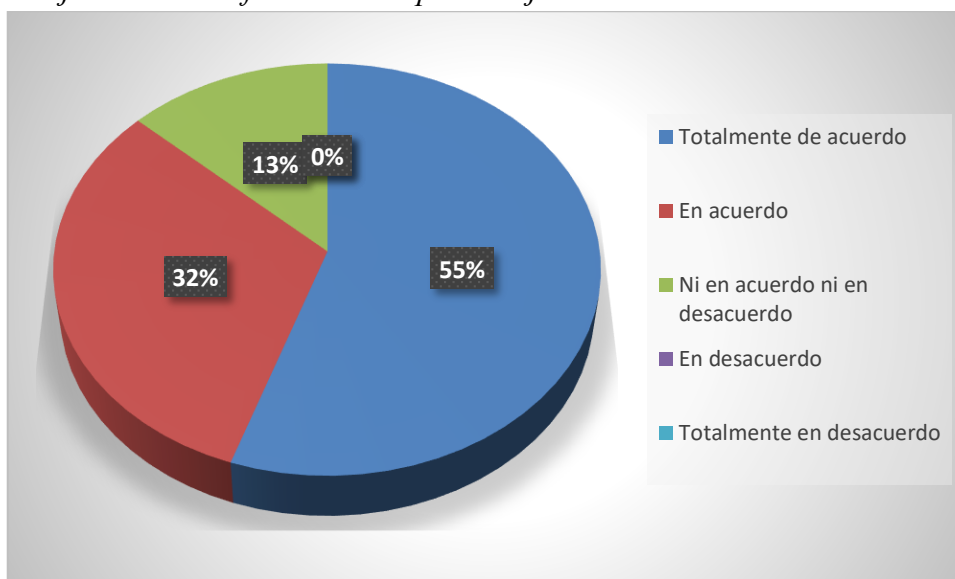
Tabla 10 Ejercicios de refuerzo en el aprendizaje

Escala	Frecuencia (fi)	Porcentaje (f%)
Totalmente de acuerdo	21	66
En acuerdo	12	24
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	5	10
En desacuerdo	0	0
Totalmente en desacuerdo	0	0
TOTAL	38	100%

Nota: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: Pamela Nuñez

Figura 16 Ejercicios de refuerzo en el aprendizaje



Nota: Datos tabla 10

Elaborado por: Pamela Nuñez

Análisis de resultados: De acuerdo con los datos de la Tabla 10, se observa que el 66 % de los estudiantes (n=21) manifestó estar totalmente de acuerdo en que los ejercicios planteados en la guía refuerzan el proceso de aprendizaje. El 24 % (n=12) indicó estar en acuerdo, mientras que el 10 % (n=5) señaló estar ni en acuerdo ni en desacuerdo. No se registraron respuestas en las categorías en desacuerdo ni totalmente en desacuerdo.

Discusión: La mayoría de los estudiantes manifestó estar totalmente de acuerdo en que los ejercicios incluidos en la guía *Explo_Organic* refuerzan el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica. Esta percepción evidencia que las actividades propuestas fueron valoradas como herramientas efectivas para consolidar conocimientos, aplicar la teoría,

identificar patrones y resolver problemas, elementos esenciales para la comprensión de contenidos complejos.

El estudio de compuestos como los nitrilos, que involucra procesos de síntesis y transformaciones funcionales, requiere un enfoque activo y reiterativo, donde la práctica mediante ejercicios estructurados resulta fundamental para fortalecer el pensamiento químico y desarrollar habilidades de resolución de problemas. Según Mendoza y Calle (2022), “la práctica constante de ejercicios contextualizados fortalece el pensamiento lógico y la capacidad de aplicar conceptos químicos en nuevas situaciones”, lo que confirma la pertinencia de integrar actividades prácticas en el aprendizaje de la Química Orgánica.

Asimismo, la valoración positiva de los encuestados indica que los ejercicios no solo apoyan la comprensión teórica, sino que también facilitan la transferencia del conocimiento a contextos aplicados, promoviendo un aprendizaje más significativo y duradero. En consecuencia, los resultados sugieren que los ejercicios planteados en la guía *Explo_Organic* constituyen un recurso valioso para reforzar la construcción del conocimiento, consolidando el aprendizaje y fomentando la autonomía del estudiante en el proceso educativo.

Pregunta 10. ¿Considera usted que la guía Explo_Organic podría potenciar el proceso de enseñanza de la Química Orgánica?

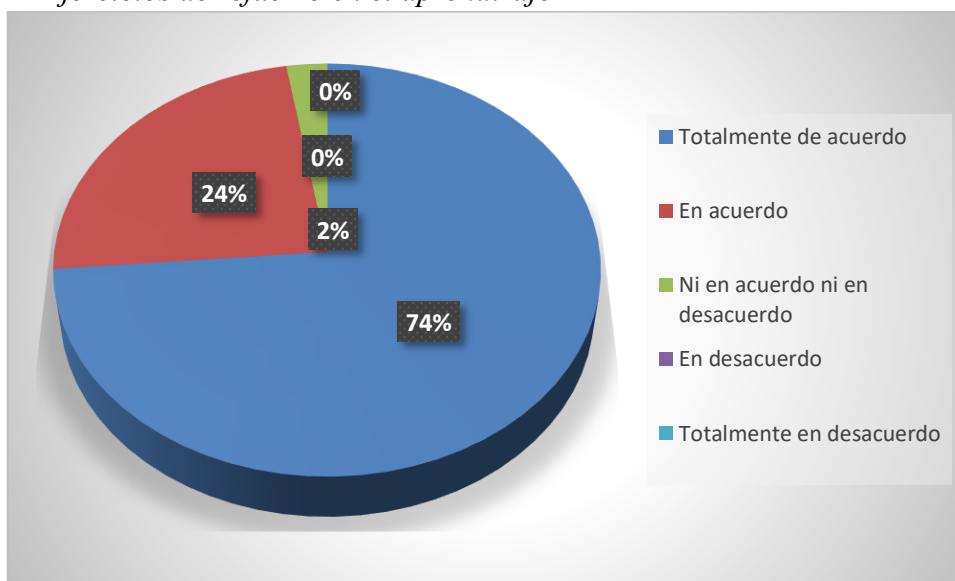
Tabla 11 *Éxito de la guía en la educación superior*

Escala	Frecuencia (fi)	Porcentaje (f%)
Totalmente de acuerdo	28	74
En acuerdo	9	24
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	1	2
En desacuerdo	0	0
Totalmente en desacuerdo	0	0
TOTAL	38	100%

Nota: Encuesta aplicada a los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: Pamela Nuñez

Figura 17 *Ejercicios de refuerzo en el aprendizaje*



Nota: Datos tabla 11

Elaborado por: Pamela Nuñez

Análisis de resultados: Según los datos de la Tabla 11, se observa que el 74 % de los estudiantes (n=28) manifestó estar totalmente de acuerdo en que la guía Explo_Organic potenciara el proceso de enseñanza de la Química Orgánica. El 24 % (n=9) indicó estar en acuerdo, mientras que el 2 % (n=1) señaló estar ni en acuerdo ni en desacuerdo. No se registraron respuestas en las categorías en desacuerdo ni totalmente en desacuerdo.

Discusión: El hecho de que la mayoría de los estudiantes manifestara estar totalmente de acuerdo evidencia que reconocen que la guía Explo_Organic tiene el potencial de potenciar el proceso de enseñanza de la Química Orgánica. Esta percepción refleja que los futuros usuarios de la guía consideran que está diseñada con estrategias didácticas pertinentes, que

favorecen la comprensión activa, la participación, la interacción y el desarrollo de habilidades científicas, elementos esenciales para mejorar la calidad de la educación superior.

De acuerdo con López et al. (2021), “las guías didácticas innovadoras, que incorporan metodologías activas y recursos variados, contribuyen significativamente a mejorar el rendimiento y la motivación en estudiantes universitarios”. En el mismo sentido, investigaciones recientes destacan la importancia de contar con materiales educativos estructurados y contextualizados, adaptados a las necesidades de los estudiantes, para lograr aprendizajes significativos y duraderos. Pérez et al. (2020) señalan que “la implementación de guías didácticas adaptadas a las necesidades y características del estudiante promueve un aprendizaje más significativo y duradero”.

En consecuencia, la alta valoración de la guía *Explo_Organic* no solo confirma su pertinencia como recurso didáctico, sino que también sugiere que su adopción podría impactar positivamente en la enseñanza, fomentando un aprendizaje integral, autónomo y más efectivo en Química Orgánica. Esto evidencia que la guía constituye una herramienta estratégica para fortalecer el proceso educativo, integrar metodologías activas y mejorar la comprensión de contenidos complejos.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES

- La guía didáctica digital *Explo_Organic*, basada en el Aprendizaje por Descubrimiento, se presenta como un recurso de enseñanza que resultaría innovador para la Química Orgánica, debido a el aprendizaje activo y significativo, fortaleciendo la autonomía, el pensamiento crítico y la participación de los estudiantes en su proceso formativo.
- La exploración de los fundamentos teóricos en la Guía Didáctica Digital *Explo_Organic* facilitaría una comprensión más significativa de los conceptos de Química Orgánica, ya que los estudiantes tendrían la oportunidad de relacionar lo aprendido con fenómenos observables. Este enfoque podría favorecer la construcción de aprendizajes más integrales, promoviendo un pensamiento crítico y reflexivo, así como el desarrollo de habilidades para aplicar los conocimientos en contextos prácticos.
- La elaboración de la Guía Didáctica Digital evidenció que el uso de herramientas digitales podría contribuir a la comprensión de los temas complejos como la nomenclatura y las reacciones químicas, ya que ofrece actividades que promueven la observación, el análisis y la deducción. Además, el diseño del material se adaptó a las características del entorno virtual lo cual hace más accesible el contenido y favorece una participación reflexiva.
- La socialización de la Guía Didáctica Digital *Explo_Organic* mediante una conferencia permitió a los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología conocer de manera detallada su estructura, recursos y enfoque metodológico para la enseñanza de Química Orgánica. En consecuencia, la conferencia contribuyó a que los futuros pedagogos reconocieran el potencial de la guía como un recurso didáctico innovador y aplicable para fortalecer la enseñanza y promover un aprendizaje activo y significativo en Química Orgánica.

5.1 RECOMENDACIONES

- Es aconsejable que los espacios académicos destinados al estudio de la Química Orgánica incluyan fases de investigación teórica que permitan a los estudiantes acceder a información confiable, analizarla de forma autónoma y generar interpretaciones propias. Esta práctica no solo favorece la apropiación del conocimiento, sino que también impulsa el desarrollo de habilidades para argumentar, explicar y comunicar procesos químicos con precisión y claridad en entornos educativos diversos.
- Se sugiere que las propuestas pedagógicas incluyan recursos que integren secuencias didácticas organizadas, con actividades progresivas y diversos tipos de

representaciones visuales, simbólicas y estructurales. Este tipo de materiales permite que los estudiantes comprendan los contenidos desde diferentes perspectivas, estimulen su razonamiento lógico y adquieran competencias científicas esenciales para su futuro desempeño como docentes de ciencias.

- Es recomendable organizar espacios colaborativos donde se compartan materiales didácticos y experiencias de aula, ya que estas instancias promueven la retroalimentación desde diversas miradas pedagógicas y enriquecen el desarrollo profesional de los futuros docentes. Estos espacios también permiten identificar las necesidades reales del contexto educativo, lo cual contribuye a crear propuestas más pertinentes y efectivas para el proceso de formación en ciencias.

CAPÍTULO VI

6. PROPUESTA

La Guía Didáctica Digital “Explo_Organic” ha sido concebida como un recurso pedagógico estructurado para apoyar la enseñanza de los grupos funcionales carbonilo, carboxilo, aminas y nitrilos en el contexto universitario. Su desarrollo responde a la necesidad de ofrecer un material que integre contenidos teóricos y actividades interactivas, orientadas por el enfoque del aprendizaje por descubrimiento. A través de una secuencia didáctica clara, la guía propicia la exploración de conceptos clave relacionados con la estructura, nomenclatura y reacciones químicas de los compuestos orgánicos, permitiendo que los estudiantes analicen, comparen y expliquen fenómenos propios de la disciplina. La propuesta considera además las características cognitivas del nivel educativo al que se dirige, brindando herramientas que favorecen la participación, la interpretación crítica y la autonomía en la construcción del conocimiento químico.

ENLACE

https://www.canva.com/design/DAGm2QVz39E/QwrTzLVuvVXaKEW29HDheg/view?utm_content=DAGm2QVz39E&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=uniquelinks&utm_id=h9ec1cfb4c4

CÓDIGO QR



7. BIBLIOGRAFÍA

Bruner, J. S. (2021). The act of discovery. Harvard Educational Review.

Camargo, L. (2024). Uso de modelos moleculares para la enseñanza del enlace químico. Recuperado de <https://portal.amelica.org/ameli/journal/248/2483271005/html/>

Chafla Remache, J. E. (2025). Guía didáctica interactiva para el aprendizaje de Química Orgánica, con los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología (Bachelor's thesis, Riobamba, Universidad Nacional de Chimborazo).

Chalco Naranjo, J. J. (2022). La Plataforma Fisher Scientific como estrategia didáctica en la enseñanza de la Química Orgánica en el Bachillerato de la Unidad Educativa Liceo Matovelle. Recuperado de <https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/896e5584-3b7c-4178-9944-6d3c6f72562e>

Colcha Gamarra, F. L. (2025). Enlaces químicos y la formulación de compuestos inorgánicos en la guía didáctica “Quimi-Connect” mediante el método del aprendizaje por descubrimiento para el aprendizaje de Química General, con estudiantes de segundo semestre de la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales Química y Biología (Bachelor's thesis, Riobamba, Universidad Nacional de Chimborazo).

Fernández, P. (2020). Tecnologías interactivas en el aprendizaje por descubrimiento: Beneficios y aplicaciones. Editorial Académica.

García, M. (2018). El ambiente de aprendizaje flexible en el enfoque del aprendizaje por descubrimiento. *Revista de Investigación Educativa*, 25(3), 12-25.

García, M., Torres, R., & Medina, J. (2021). Didáctica activa en la enseñanza de las ciencias: estrategias para fortalecer el aprendizaje significativo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 86(2), 115-132.

Gómez, R., & Ramírez, L. (2022). La enseñanza activa en el aula: Estrategias para el aprendizaje por descubrimiento. Ediciones Educativas.

González, J. (2020). La enseñanza de la química orgánica: Retos en la comprensión y aplicación de los conceptos. *Química y Educación*, 34(2), 22-35.

Hernández, C. (2021). Inclusión y personalización en el aula. Editorial Académica.

INEVAL. (2020). Informe Nacional sobre el Estado de la Educación. Instituto Nacional de Evaluación Educativa, Ecuador.

López, J., et al. (2021). Desafíos en la digitalización de recursos educativos en Ecuador: Un enfoque en ciencias experimentales. *Journal of Educational Studies*, 22(4), 56-71.

Martínez, D., & Cuesta, P. (2020). Estrategias lúdicas en la enseñanza de la química: implicaciones en el rendimiento y la actitud del estudiante. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 19(2), 102–118.

Martínez, F. (2021). El aprendizaje colaborativo en la enseñanza de la química orgánica. *Química en la Escuela*, 20(1), 90-105.

Mendoza, A., & Calle, J. (2022). El valor pedagógico de la práctica en la enseñanza de la química orgánica. *Revista Educativa en Ciencias*, 14(2), 83–98.

Novak, J. D. (2020). *Learning, Creating, and Using Knowledge: Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations*. Lawrence Erlbaum Associates.

Ortega, M., & Rivera, S. (2021). Aprendizaje por descubrimiento en educación científica: una estrategia para desarrollar pensamiento crítico. *Revista de Didáctica de las Ciencias*, 25(2), 74-89.

Pérez, A., & García, E. (2020). Personalización del aprendizaje en Química Orgánica mediante guías digitales. *Revista de Investigación Educativa*, 28(4), 77-89.

Pérez, M., Ramírez, J., & Gómez, L. (2020). Materiales educativos y aprendizaje significativo en ciencias. *Revista Latinoamericana de Educación en Ciencias*, 18(2), 77-92.

Rodríguez, T. (2024). *Acompañamiento virtual en entornos de aprendizaje*. Ediciones Didácticas

Torres & García, J. (2024). La importancia de los recursos digitales en la enseñanza de la química orgánica. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/3761/376140386013.pdf>

UNACH. (2021). *Plan de Desarrollo Institucional*. Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba.

UNESCO. (2020). *Educación 2030: Marco de acción para la implementación del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4*.

Vargas, E. (2023). *Diseño accesible en la educación digital*. Editorial Educativa.

Vera, P. (2022). *Propuesta de enseñanza-aprendizaje para el desarrollo de habilidades del pensamiento científico: por método de descubrimiento en ciencias naturales para 3.º año*

básico del Colegio Español María Reina. Recuperado de
<https://revistas.umce.cl/index.php/RChEC/article/view/2484>

ANEXOS

8. ANEXO 1: ENCUESTA

Encuesta para Socialización de la Guía Didáctica Digital “Explo_Organic”

Esta encuesta tiene como objetivo mostrar cómo se puede evaluar la experiencia de aprendizaje mediante una Guía Didáctica Digital basada en el método de Aprendizaje por Descubrimiento (APD). A través de estas preguntas, se busca ejemplificar cómo estudiantes de pedagogía en química y biología podrían valorar la comprensión de contenidos de Química Orgánica como aminas, nitrilos, ésteres, ácidos carboxílicos y sus derivados, usando recursos digitales y estrategias colaborativas.

Objetivo: Socializar con los estudiantes un modelo de encuesta que permita valorar la experiencia de aprendizaje con la guía digital “Explo_Organic”, aplicando el método de Aprendizaje por Descubrimiento en la enseñanza de temas clave de Química Orgánica.

Escala de valoración:

1 = Totalmente en desacuerdo

2 = En desacuerdo

3 = Neutral

4 = De acuerdo

5 = Totalmente de acuerdo

Preguntas

Pregunta 1. ¿La metodología de Aprendizaje por Descubrimiento despertó su interés por aprender la asignatura?

Pregunta 2. ¿Considera usted que contenido teórico que presenta la Guía Didáctica Digital Explo_Organic incita al estudiante a un autoaprendizaje acerca de los temas de aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, aminas y nitrilos?

Pregunta 3. ¿Considera usted que las actividades experimentales que ofrece la Guía Didáctica Digital Explo_Organic fomenta el proceso de enseñanza sobre los ácidos carboxílicos?

Pregunta 4. ¿Cree que los contenidos de la Guía Didáctica Digital Explo_Organic aumenta la motivación en el estudiante por aprender Química Orgánica?

Pregunta 5. ¿Considera usted que las actividades de refuerzo planteadas en Explo_Organic, sirven para solventar las falencias educativas en los diferentes temas de estudio?

Pregunta 6. ¿Considera usted que la Guía Didáctica Digital Explo_Organic utiliza ejemplos y casos prácticos que facilitan la comprensión de la temática aldehídos? Pregunta 7. ¿Como futuro pedagogo consideraría a la Guía Didáctica Digital Explo_Organic para el proceso de enseñanza con sus estudiantes?

Pregunta 8. ¿Considera usted que la inserción del Aprendizaje por Descubrimiento en el proceso de enseñanza promoverá la construcción significativa del conocimiento en el estudio de “Cetonas”?

Pregunta 9. ¿Considera usted que los ejercicios sobre reacciones y métodos de obtención de nitrilos refuerzan su aprendizaje?

Pregunta 10. ¿ Considera que la guía Explo_Organic se implementará con éxito en la enseñanza de la Química Orgánica a nivel superior?

8.1 ANEXO 2: SOCIALIZACIÓN

Figura 18 Socialización de la guía



Elaborado por: Pamela Nuñez