



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y

TECNOLOGÍAS

CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LA CIENCIAS EXPERIMENTALES

QUÍMICA Y BIOLOGÍA

Título

ChemBrain como recurso didáctico para el aprendizaje de Química Orgánica con los estudiantes de Sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de la Ciencias Experimentales Química y Biología

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

Autora:

Colcha Pala, Dayana Carolina

Tutora:

PhD. Basantes Vaca, Carmen Viviana

Riobamba, Ecuador. 2025

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Dayana Carolina Colcha Pala, con cédula de ciudadanía 0605327287, autor del trabajo de investigación titulado: ChemBrain como recurso didáctico para el aprendizaje de Química Orgánica con los estudiantes de Sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de la Ciencias Experimentales Química y Biología, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

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

En Riobamba, 15 de abril de 2025.



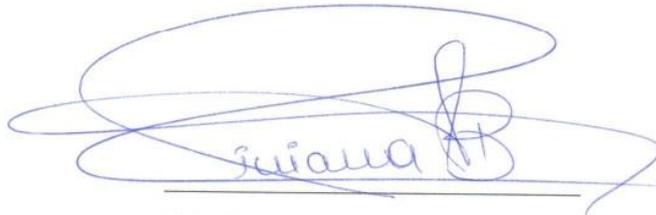
Dayana Carolina Colcha Pala

C.I: 0605327287

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, Carmen Viviana Basantes Vaca 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: **ChemBrain como recurso didáctico para el aprendizaje de Química Orgánica con los estudiantes de Sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de la Ciencias Experimentales Química y Biología**, bajo la autoría de Dayana Carolina Pala Colcha; 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 15 del mes de abril del 2025



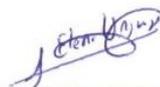
PhD.Carmen Viviana Basantes Vaca

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación ChemBrain como recurso didáctico para el aprendizaje de Química Orgánica con los estudiantes de Sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de la Ciencias Experimentales Química y Biología, presentado por Dayana Carolina Colcha Pala, con cédula de identidad número 0605327287, bajo la tutoría de PhD. Basantes Vaca Carmen Viviana ; 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 mayo. de 2025

Presidente del Tribunal de Grado
Ms. Elena Patricia Urquiza Cruz



Firma

Miembro del Tribunal de Grado
Ms. Fernando Rafael Guffante Naranjo



Firma

Miembro del Tribunal de Grado
Ms. Karen Elizabeth Macias Erazo



Firma



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO

en movimiento

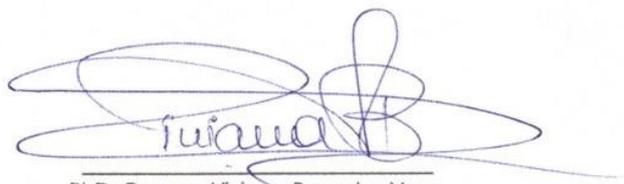


UNACH-RGF-01-04-02.20
VERSIÓN 02: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **Colcha Pala Dayana Carolina** con CC: **0605327287**, estudiante de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**ChemBrain como recurso didáctico para el aprendizaje de Química Orgánica con los estudiantes de Sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de la Ciencias Experimentales Química y Biología**", cumple con el **6 %**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio Compilatio, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 16 de mayo de 2025



PhD. Carmen Viviana Basantes Vaca
TUTORA

DEDICATORIA

Con mucha nostalgia y amor dedicó mi trabajo de titulación a mi tío Leonardo Pala Duque que a pesar de que me dejó un vacío tan grande en mi corazón, fue quien desde el cielo me ha iluminado en este proceso, todo mi esfuerzo y dedicación es por él, por ser mi motivación para salir adelante.

A mi tía María Pala que ha sido como una segunda madre, mi amiga, mi compañera, mi ejemplo a seguir y la mujer por la que me inspiro día a día, gracias por tus abrazos, consejos y oraciones para que este sueño se cumpla

A mi madre Mercedes Pala que a pesar de la distancia siempre me ha dado palabras de motivación para nunca rendirme, y por nunca dudar de mí.

A mis hermanos Marco, Patricio, Jhon quienes fueron el motor para seguir adelante, gracias por todo su amor, que a pesar de la distancia siempre me han dado palabras de aliento y nunca dejarme caer.

A mi abuelito Raúl Pala Duque quien me apoyado incondicionalmente, y siempre estuvo para brindarme su mano en cada momento.

A mi familia Pala Guamán quienes han sido parte de este proceso, les agradezco por tus consejos y momentos inolvidables.

Agradezco infinitamente a Dios por brindarme salud, paciencia y resiliencia para cumplir este sueño tan anhelado.

Dayana Colcha

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a mi familia, amigos, profesores que han contribuido a la realización de este trabajo de titulación, gracias por no haber dudado que este día llegaría.

Mis más profundos agradecimientos a todos mis docentes de la Universidad Nacional de Chimborazo, quienes fortalecieron mi conocimiento a lo largo de mi carrera. En especial y con un profundo cariño y respeto agradezco a la PHD. Carmen Viviana Basantes Vaca, por su invaluable guía, paciencia y apoyo continuo a lo largo de este proyecto. Sus conocimientos y consejos fueron fundamentales para llevar a cabo esta investigación.

Dayana Colcha

ÍNDICE GENERAL

PORTADA

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DE TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDE DE CONTENIDOS

RESUMEN

ABSTRAC

1. CAPÍTULO I.....	15
1.1 INTRODUCCION.....	15
1.2 ANTECEDENTES	16
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	18
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	19
1.6 OBJETIVOS.....	20
1.6.1 OBJETIVO GENERAL	20
1.6.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	20
2. CAPÍTULO II.....	21
2.1 MARCO TEÓRICO	21
2.2 APRENDIZAJE	21
2.2.1 ¿QUÉ ES EL APRENDIZAJE?	21

2.2.2 CARACTERÍSTICAS DEL APRENDIZAJE	21
2.2.3 TIPOS DE APRENDIZAJE	22
2.2.4 APRENDIZAJE CON LA AYUDA DE RECURSOS DIDÁCTICOS	22
2.3 RECURSO DIDÁCTICO	23
2.3.1 ¿QUÉ ES UN RECURSO DIDÁCTICO?.....	23
2.3.2 ¿QUÉ CARACTERÍSTICAS POSEE UN RECURSO DIDÁCTICO?	24
2.3.3 ¿CÓMO SE RELACIONA UN RECURSO DIDÁCTICO CON LA DIDÁCTICA DOCENTE?.....	24
2.3.4 IMPORTANCIA DE UN RECURSO DIDÁCTICO:.....	24
2.3.5 TIPOS DE RECURSOS DIDÁCTICOS:.....	25
2.4 ESTRATEGIA DE LAS 5E	26
2.4.1 LAS 5E EN EL APRENDIZAJE	26
2.5 LA QUÍMICA	27
2.5.1 CARACTERÍSTICAS DE LA QUÍMICA:	27
2.5.2 CLASIFICACIÓN DE LA QUÍMICA:	28
2.6 APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA ORGÁNICA	28
2.6.1 HIDROCARBUROS:.....	29
2.6.2 ALCOHOLES:	30
2.6.3 FENOLES:	30
2.6.4 ÉTERES:	32
2.7 ESTRATEGIAS PARA EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA ORGÁNICA MEDIANTE RECURSOS DIDÁCTICOS	32
3. CAPÍTULO III.	33
3.1 METODOLOGIA.....	33
3.2 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN:.....	33
3.2.1 CUANTITATIVO:	33
3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:.....	33
3.3.1 NO EXPERIMENTAL:.....	33

3.4 TIPO DE INVESTIGACIÓN	33
3.4.1 POR EL NIVEL O ALCANCE:.....	33
3.4.2 POR EL LUGAR:.....	33
3.4.3 POR EL OBJETIVO	33
3.5 TIPO DE ESTUDIO.....	34
3.5.1 TRANSVERSAL:	34
3.6 UNIDAD DE ANÁLISIS.....	34
3.6.1 POBLACIÓN:.....	34
3.6.2 TAMAÑO DE MUESTRA	34
3.7 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	34
3.7.1 TÉCNICA.....	34
3.7.2 INSTRUMENTO	34
3.8 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INTERPRETACIÓN DE DATOS.....	35
4. CAPÍTULO IV	36
4.1 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	36
4.2 ANÁLISIS Y TABULACIÓN DE DATOS OBTENIDOS, TRAS LA SOCIALIZACIÓN DE CHEMBRAIN	36
5. CAPÍTULO V.	52
5.1 CONCLUSIONES.....	52
5.2 RECOMENDACIONES	53
6. CAPÍTULO VI.....	54
6.1 PROPUESTA	54
7. BIBLIOGRAFÍA.....	55
8. ANEXOS.....	58
8.1 ANEXO 1. <i>ENCUESTA</i>	58
8.2 ANEXO 2. <i>SOCIALIZACIÓN</i>	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Población</i>	34
Tabla 2 <i>Guías didácticas en el desarrollo de competencias pedagógicas</i>	36
Tabla 3 <i>5E en el proceso de aprendizaje</i>	37
Tabla 4 <i>5E en el proceso de recapitulación de contenidos</i>	39
Tabla 5 <i>Actividades lúdicas en el grado de interés</i>	40
Tabla 6 <i>Apreciación de las actividades interactivas</i>	41
Tabla 7 <i>Utilización de Chembrain para el aprendizaje</i>	43
Tabla 8 <i>Influencia de las herramientas educativas en la integración y construcción de conocimiento</i>	44
Tabla 9 <i>Las actividades interactivas en la participación estudiantil</i>	45
Tabla 10 <i>Calidad de información de los temas complejos</i>	47
Tabla 11 <i>Utilización de la guía didáctica en la labor docente</i>	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Estilos de aprendizaje</i>	22
Figura 2 <i>Recurso Didáctico</i>	23
Figura 3 <i>Características de un recurso didáctico</i>	24
Figura 4 <i>Tipos de recursos didácticos</i>	25
Figura 5 <i>Clasificación de la Química</i>	28
Figura 6 <i>Estructura de un alcohol</i>	30
Figura 7 <i>Estructura de un fenol</i>	31
Figura 8 <i>Aplicaciones de los éteres</i>	32
Figura 9 <i>Guías didácticas en el desarrollo de competencias pedagógicas</i>	36
Figura 10 <i>5E en el proceso de aprendizaje</i>	38
Figura 11 <i>5E en el proceso de recapitulación de contenidos</i>	39
Figura 12 <i>Actividades lúdicas en el grado de interés</i>	40
Figura 13 <i>Apreciación de las actividades interactivas</i>	41
Figura 14 <i>Utilización de Chembrain para el aprendizaje</i>	43
Figura 15 <i>Influencia de las herramientas educativas en la integración y construcción de conocimiento</i>	44
Figura 16 <i>Las actividades interactivas en la participación estudiantil</i>	46
Figura 17 <i>Calidad de información de los temas complejos</i>	47
Figura 18 <i>Utilización de la guía didáctica en la labor docente</i>	48
Figura 19 <i>Estudiantes que respondieron el cuestionario</i>	58
Figura 20 <i>Socialización de ChemBrain</i>	62

RESUMEN

La presente investigación titulada “ChemBrain como recurso didáctico para el aprendizaje de Química Orgánica con los estudiantes de Sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de la Ciencias Experimentales Química y Biología” tuvo como objetivo diseñar un recurso didáctico para coadyuvar dicho proceso de aprendizaje a través de la estrategia educativa 5E, la necesidad de integrar estos recursos digitales en la educación, para transformar el aprendizaje e integrar nuevas recursos didácticos lo convierten a estos recursos de gran importancia educativa. La metodología que se implementó fue, por su diseño no experimental debido a que las variables no fueron alteradas, asimismo se empleó, como instrumento una encuesta que se aplicó a la población de 27 estudiantes, el enfoque es cuantitativo, y para dar mayor relieve a la información la investigación es descriptiva, bibliográfica y de campo. Luego del análisis de los resultados, se logró evidenciar que Chembrain se obtuvo un amplio porcentaje de aceptación en la comunidad de estudio debido a su interfaz y a las actividades educativas realizadas, Por consiguiente, se promueve a incorporar diversos recursos didácticos en el espacio educativo, que contribuirá a un mejor entendimiento en las temáticas de estudio.

Palabras claves: ChemBrain, Química Orgánica, Recurso didáctico

ABSTRACT

The current study, titled "*ChemBrain as a Teaching Resource for Learning Organic Chemistry with Sixth-Semester Students attending the Pedagogy of Experimental Sciences in Chemistry and Biology academic program at Chimborazo National University,*" aimed to design and implement a digital teaching tool grounded in the 5E instructional model. The integration of digital resources like ChemBrain is essential for enhancing learning experiences and adapting to evolving educational demands. A non-experimental, quantitative research design was employed, involving 27 students as participants. Data were collected through surveys and supported by descriptive, bibliographic, and field-based analysis. The findings indicate a high level of student acceptance of ChemBrain, particularly valuing its user-friendly interface and the interactive educational activities it facilitated. The results underscore the importance of incorporating diverse, technology-enhanced teaching tools to improve comprehension and engagement in complex subjects like Organic Chemistry.

Keywords: ChemBrain, Organic Chemistry, Teaching Resource

Reviewed by

ADRIANA
XIMENA
CUNDAR
RUANO

Firmado digitalmente por ADRIANA
XIMENA CUNDAR RUANO
Fecha: 2025.06.04 12:58:18 -05'00'

MsC. Adriana Cundar Ruano, Ph.D.
ENGLISH TEACHER
C.C. 1709268534

1. CAPÍTULO I

1.1 INTRODUCCION

En el ámbito de las carreras vinculadas a la Química, se han enfrentado a un desafío significativo relacionado con el aprendizaje eficaz que propicie el éxito educativo. Sin embargo, esta meta involucra diversos factores para tener en cuenta como los son: aspectos socioeconómicos, personales y académicos, que afectan la trayectoria educativa (Mena, et al, 2021, p. 23). No obstante, destaca la dificultad central: la complejidad inherente de la Química Orgánica, esta complejidad, agravada por métodos pedagógicos convencionales y la falta de herramientas didácticas efectivas, contribuye a la desmotivación y a un rendimiento académico insatisfactorio, propiciando la eventual deserción estudiantil.

A nivel mundial las recientes investigaciones han mostrado diferentes éxitos en los resultados académicos cuando se implementan dentro del salón de clases enfoques didácticos innovadores, el uso de este ayuda a mejorar el grado de interés y participación de los estudiantes, dicho enfoque contribuye a la deserción estudiantil.

En Ecuador, los estudiantes que han decidido abandonar las aulas de clases universitarias en el año 2023 ha sido un hito de alarma impresionante, ya que dicho año ascendió al 20,46% (Teleamazonas,2023). A pesar de las diferentes acciones que se han tomado para abordar esta problemática, la falta de herramientas, metodologías y recursos didácticos han dejado en el abismo a los estudiantes desprovistos de recursos necesarios para superar las dificultades.

En Riobamba, en la Universidad Nacional de Chimborazo por años se ha visto la necesidad de la integración de metodologías y recursos didácticos que permitan desarrollar al estudiante habilidades y capacidades en el campo educativo, los cuales motiven la participación y estimulación en el educando por conseguir un aprendizaje de calidad (Basantes & Taday,2024). Durante mucho tiempo los recursos didácticos han demostrado ser herramientas claves dentro del desarrollo de clases en la cátedra de la Química ya que ayuda a que se explique de una manera amena los conceptos complejos.

El problema radica en la dificultad innata de la Química, en donde la motivación es fundamental, la aplicación de métodos de aprendizaje es necesario para evitar el bajo rendimiento académico y el posterior el fracaso estudiantil. El presente trabajo de investigación propuso la creación de ChemBrain como recurso didáctico que aborde específicamente los desafíos del aprendizaje de Química Orgánica, este recurso conto con

estrategias pedagógicas respaldadas por la evidencia, utilizando datos de estudios previos. La intención fue proporcionar a los estudiantes una herramienta educativa que no solo facilite la comprensión de conceptos complejos, sino que también fomente un ambiente de aprendizaje interactivo y estimulante. Según Orrego & Sánchez (2024) con la llegada del internet revolucionó todos los conceptos acerca de la educación, el mismo puso una gran brecha de diferencia entre una educación pasada y una nueva que iba a cambiar con los estándares educativos, en dicha educación antigua solo se compartía el conocimiento a reglón seguido y dictado, y en cambio ahora el pedagogo como el educando asumen roles de gran importancia centrándose en una metodología constructivista impulsando a un autoaprendizaje, como es en el caso de la Química Orgánica gracias a la utilización de simulaciones, aplicaciones, softwares, etc. han conllevado a un entendimiento más exitoso de dicha cátedra de estudio.

La propuesta de Chembrain como recurso didáctico se realizó en base a la identificación de altos porcentajes de deserción estudiantil en la carrera de Pedagogía de la Química y Biología. ChemBrain tuvo la capacidades de acoplarse a los diferentes estilos de aprendizaje, enfocándose en que el estudiante tenga una retención del conocimiento exitosa. Al elaborar una solución practica e innovadora respaldada por fuentes bibliográficas, este proyecto ayudo a la mejora continua del aprendizaje de la Química Orgánica.

1.2 ANTECEDENTES

Dentro de la educación superior el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica ha enfrentado varios desafíos a lo largo del tiempo, tras es una asignatura que posee alto grado de complejidad y abstracción se le hace muy complicado al estudiante entenderla fácilmente. Los pedagogos con los años han implementado métodos expositivos que, aunque efectivos en ciertos contextos, resultan insuficientes para solventar todas las necesidades educativas, por tal razón dicha problemática ha llevado a la búsqueda de estrategias didácticas innovadoras que ayuden a mejorar los estándares de aprendizaje. En este contexto, la incorporación de recursos digitales en el centro del saber constituye una alternativa prometedora, recursos como ChemBrain proporcionan espacios interactivos para el grupo de educandos que les permite aprender de una manera divertida y sencilla temas complejos de entender en las clases magistrales, ChemBrain promueve un aprendizaje dinámico, activo y autónomo.

Chonillo (2023) estudiante de la Universidad Nacional de Chimborazo, realizó una investigación acerca de un kit didáctico denominado "Chembox: Aprende Fácil", dicho kit buscó brindar recursos didácticos tangibles, los cuales resultaron beneficiosos para aprendizaje de calidad y efectivo de la Química Orgánica. La integración de recursos didácticos como ChemBrain en el aprendizaje de los estudiantes de sexto semestre representó un aporte significativo en su proceso de aprendizaje. Al proporcionar recursos interactivos y visuales, los educandos adquirieron una comprensión profundizada de los diferentes conceptos.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Latinoamérica la Química Orgánica es una asignatura difícil para los estudiantes, ya sea por los conceptos complejos, ejercicios arduos, falta de simuladores, o experimentaciones etc. a más de ello diversas causas convergen para influir en la deserción estudiantil. El problema radicó en la complejidad de la Química Orgánica vista desde el lado de los estudiantes, donde la motivación es fundamental, la aplicación de métodos de aprendizaje efectivos es necesarios para evitar el bajo rendimiento académico y el posterior el fracaso estudiantil. La complejidad de la materia, exacerbada por enfoques pedagógicos convencionales y la falta de herramientas didácticas efectivas, se erige como un factor fundamental que contribuye a la desmotivación, bajo rendimiento académico.

La salida abrupta de estudiantes universitarios en la carreras relacionadas con la Química es preocupante, uno de los factores según investigaciones anteriormente descritas es la alta complejidad que implica la malla de estudio, al venir de los diferentes colegios con muy pocas bases al estudiante se le vuelve compleja la materia, ya que dicha Química Orgánica presenta a los futuros pedagogos temas de estudio abstractos y procesos intrincados que a menudo resultan confusos y de poco entendimiento (Educación,2023). La falta de comprensión pone al estudiante en un estado de frustración y desanimo, llevando así a desistir de la continuidad de sus estudios.

En Ecuador, las mallas educativas de las diferentes carreras de educación superior aún son compartidos por enfoque pedagógicos tradicionales, lo que dificulta el entendimiento de asignaturas complejas, tal como es el caso de la Química Orgánica. Métodos de aprendizaje estáticos y unidireccionales no captan el interés del educando, ni proporcionar herramientas de apoyo para retroalimentar la materia. El salón de clases que no trabaje mediante recursos didácticos contribuye a que el estudiante tenga una sensación de desconexión académica, que repercutirá en sus resultados de aprendizaje.

La brecha en la incorporación de tecnologías educativas y enfoques interactivos en el aprendizaje de la Química Orgánica, la falta de recursos didácticos limita la exploración del conocimiento del estudiante y por ende los objetivos de aprendizaje no se cumple. La inactividad de dichos recursos en el ámbito educativo perjudica al estudiante ya que al no comprender toda la malla de estudio en su totalidad puede verse afectado su desempeño profesional.

La idea de crear un recursos didáctico transformador nace de las repetitivas necesidades educativas encontradas en los centros educativos y en investigaciones recientes, dicho recurso denominado ChemBrain integra estrategias adaptativas las cuales fomentan la participación estudiantil. Esta propuesta aspiró brindar a grupo de educandos herramientas necesarias para solventar las brechas de aprendizaje, perder el temor por aprender ciencias complejas y sobre todo crear un entorno más inclusivo y efectivo en el campo de la Química Organica.

Con respecto a la formulación del problema, se tiene lo siguiente:

Preguntas Directrices:

- ¿Qué argumentos permiten analizar los fundamentos teóricos de los recursos didácticos en el proceso de aprendizaje de Química Orgánica?
- ¿De qué manera el diseñar el recurso didáctico ChemBrain abarcando actividades didácticas e interactivas, acorde a las temáticas del sílabo de la asignatura de Química Orgánica podrá coadyubar al proceso de aprendizaje de los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.?
- ¿Cómo la socialización actividades diseñadas en el recurso didáctico ChemBrain, considerando la estructura, nomenclatura y reacciones químicas de los hidrocarburos (alcanos, alquenos, alquinos) y grupos funcionales (alcoholes, aldehídos y cetonas) fortalecerá el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica con los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.?

1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿De qué forma la propuesta de ChemBrain como recurso didáctico facilitará el proceso de aprendizaje de Química Orgánica con los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

1.5 JUSTIFICACIÓN

El tema emanó de la necesidad educativa de incentivar el interés de los estudiantes en el desarrollo de los temas complejos, se dio a conocer la importancia al igual que las ventajas del implementar recursos didácticos dentro de la asignatura de Química Orgánica, y como ayudaron estas a crear un aprendizaje significativo. Uno de los retos del aprendizaje, es facilitar una educación en todos los niveles educativos, para hacer frente a este reto se han planteado diferentes alternativas, entre ellas los cambios metodológicos dentro de los centros educativos. Tras lo analizado, la creación del recurso didáctico “ChemBrain” beneficio a los estudiantes del sexto semestre de Pedagogía de la Química y Biología. Puesto que despertó el interés en ellos y por ende permitió una correcta asimilación y dominio de los temas de la cátedra de estudio.

En lo que concierne a la atención, los estudiantes consideraron que tiene un índice más aplicable las metodologías actuales que las tradicionales ya que estas últimas muestran más limitaciones a la hora de adaptarse a la diversidad del alumnado. Mientras que, las nuevas metodologías fomentan la utilización de las TAC, la comunicación, el cambio de roles, la motivación, la concentración y la atención a la diversidad del alumnado.

La propuesta del tema de investigación fue factible ya que se apoyó de todos los recursos necesarios tales como: de tipo bibliográfico, fuentes de consulta, diferentes repositorios; tecnológicos haciendo alusión a la computadora, al teléfono móvil, y páginas web como el Google Forms que permitió realizar la encuesta.

El impacto que tuvo la investigación en cuanto a la motivación y la concentración del estudiante fue un resultado positivo, el cual se asocia a las posibilidades dinámicas e interactivas estos ayudaron a captar la atención de los estudiantes en las actividades síncronas. Por, ante todo, lo antes mencionado la propuesta del tema fue viable ya que por parte de las autoridades de la Universidad se obtuvo los permisos debidos, y no hubo inconvenientes para poder socializar con la población de estudio.

Los beneficiarios de este recurso didáctico fueron los estudiantes del sexto semestre, en el cual se creó un ambiente de estudio satisfactorio, permitiendo desarrollar capacidades cognitivas que ayudaron a fortalecer el conocimiento

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 OBJETIVO GENERAL

Proponer ChemBrain como recurso didáctico para facilitar el proceso de aprendizaje de Química Orgánica con los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

1.6.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Analizar los fundamentos teóricos de los recursos didácticos en el proceso de aprendizaje de Química Orgánica.
- Diseñar el recurso didáctico ChemBrain abarcando actividades didácticas e interactivas, acorde a las temáticas del sílabo de la asignatura de Química Orgánica para coadyubar al proceso de aprendizaje de los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.
- Socializar las actividades diseñadas en el recurso didáctico ChemBrain, considerando la estructura, nomenclatura y reacciones químicas de los hidrocarburos (alcanos, alquenos, alquinos) y grupos funcionales (alcoholes, aldehídos y cetonas) para mejorar el proceso del aprendizaje de Química Orgánica con los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

2. CAPÍTULO II.

2.1 MARCO TEÓRICO

2.2 APRENDIZAJE

2.2.1 ¿Qué es el aprendizaje?

El aprendizaje dentro de la educación se entiende como la asimilación de contenidos académicos que se realiza en la institución educativa. Con respecto a Olmedo & Sánchez (2019) mencionan que el educando irá incorporando conocimiento, habilidades y destrezas en el desarrollo de su vida estudiantil. Los principios del aprendizaje se basan en la inducción, deducción y transferencia los cuales permiten que asimile un aprendizaje de calidad y significativo.

2.2.2 Características del aprendizaje

- Hay diferentes maneras de aprender, algunas de las características del aprendizaje son:
- Permite modificar lo que se ha aprendido antes: tras entender del porqué de las cosas se puede prevenir los sucesos antes posibles causas, así por ejemplo en la educación para prevenir un estilo de vida bajo, es mejor aprender un oficio para evitar tener una vida con pocas oportunidades.
- El aprendizaje tiene un carácter adaptativo: como se mencionó anteriormente el aprendizaje es indistinto en cada persona, por lo que hay diferentes tipos de aprendizaje que se detallarán a continuación, en el transcurso del escrito. Pero en si la forma de aprender en algunos casos excepcionales se debe adaptar al estudiante ya sea por alguna NEE, o en sí un aprendizaje lento.
- No todas las personas tienen la misma capacidad de aprendizaje: dependiendo de los procesos cognitivos cada persona posee un ritmo para aprender, entonces el docente debe tratar de ayudar en las personas que les cueste entender un tema y prestarles más atención, sin dejar al resto a un lado.
- El aprendizaje por asociación es el aprendizaje más común: esto se relaciona con lo que postuló Vygotsky el aprendizaje se da de mejor manera en ambiente social, donde se compartan ideas, y entre todos lleguen a un conocimiento diverso, pero con un fin en específico.

2.2.3 Tipos de aprendizaje

Dependiendo el autor y el contexto educativo en el que se utilice el aprendizaje en sí se subdivide en algunos grupos en su mayoría lo catalogan en 13 estilos de aprendizajes. Una vez analizado cada uno de estos los principales, son los que presenta Howard Gardner, que él, los menciona como estilos de aprendizaje y lo engloba teniendo en cuenta los sentidos que tenemos los seres humanos, y también la interrelación que hay entre cada uno de estos. Acoplado al estilo de aprendizaje de los alumnos también se toma en cuenta lo que es el entorno o ambiente educativo, en el caso de la química el laboratorio podría validarse como uno de estos, ya que dentro de este tiene diferentes recursos (instrumentos) que a través de la realización de experimentos se puede llegar de una manera más específica hacia cada uno de los estudiantes, por ende, se dice que el implemento de recursos didácticos en las clases de un docente es el secreto para un aprendizaje eficiente.

Figura 1 Estilos de aprendizaje



Nota: La figura representa los Estilos de Aprendizaje adaptado de Beltrán, et al(2021)

2.2.4 Aprendizaje con la ayuda de recursos didácticos

En la educación el aprendizaje enfocándose en la postpandemia se ha visto seriamente afectado, por dos situaciones en particular los factores internos y externos del estudiante. En el primer caso la actitud, en sí la autoestima del estudiante es fundamental que este óptimo para que él pueda comprender los diferentes temas expuestos por el docente. En el segundo caso los

factores externos, es decir, problemas familiares, económicos, entre otros de igual manera no ayudan a que el estudiante tenga un aprendizaje eficiente ya que son situaciones adversas que impiden que el proceso de aprendizaje sea llevadero. Entonces durante las clases que se imparte en el centro educativo el docente se apoya de recursos didácticos que saquen de la monotonía de una clase tradicional. Según Alarcón (2018) argumenta que los recursos didácticos son indispensables en el aprendizaje del estudiante llevan una relación directa, con el objetivo de facilitar el entendimiento del alumno.

2.3 RECURSO DIDÁCTICO

2.3.1 ¿Qué es un recurso didáctico?

Es cualquier material que, en un contexto educativo determinado, sea utilizado para facilitar el desarrollo de las actividades formativas. Los recursos educativos que se pueden utilizar en una situación de aprendizaje pueden ser o no medios didácticos. En la actualidad y tras haber vivido una pandemia a nivel mundial la brecha que hubo en la educación específicamente con el docente y el estudiante se vio corrompida debido a la distancia, como solución a esta problemática se incentivó al uso de recurso didácticos virtuales, es decir a laboratorios, página online de juegos educativos, de edición de videos, bibliotecas en sitios web, etc. Según Esteban (2021), menciona que los recursos didácticos son objetos de naturaleza tecnológica, física principalmente, que se utiliza en el proceso de aprendizaje del estudiante.

Figura 2 *Recurso Didáctico*



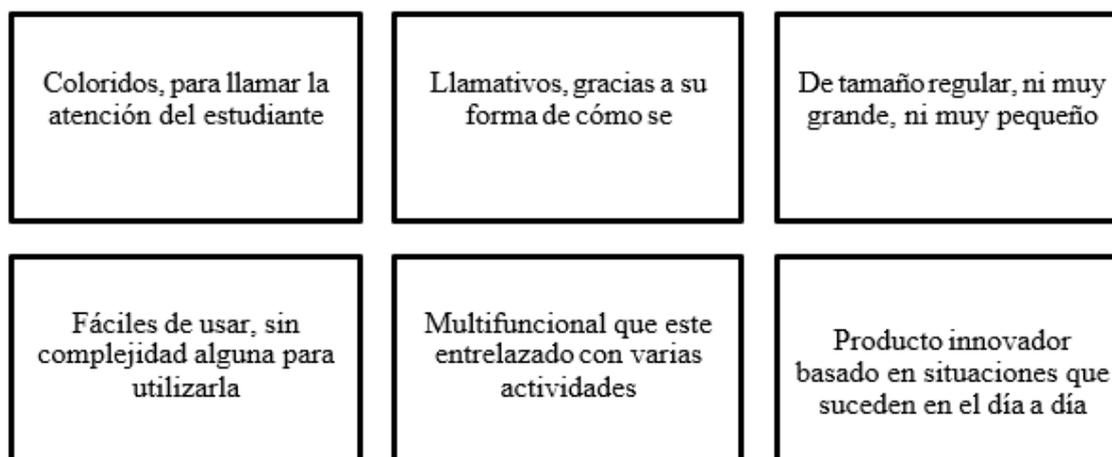
Nota: Recurso Didáctico Interactivo adaptado de Equipo editorial de Argentina (2021)

Hoy en día los recursos didácticos físicos a su vez se complementan con los tecnológicos creando así un apoyo fundamental en el aprendizaje de los estudiantes, los cuáles se pueden acoplar a los diferentes tipos de aprendizaje que se conocen, asimilando así una nueva entrada del conocimiento durante su proceso de aprendizaje.

2.3.2 ¿Qué características posee un recurso didáctico?

Durante el proceso de aprendizaje de los alumnos los docentes deben estar atentos en su forma con la que están llegando con el conocimiento a sus estudiantes, tener en cuenta las características que tienen los recursos didácticos que estén haciendo uso teniendo en cuenta lo que mencionan Vásquez & Martínez (2020) estos materiales deben ser:

Figura 3 Características de un recurso didáctico



Nota: La figura representa las Características de un Recurso Didáctico adaptado de Euro innova (2021)

2.3.3 ¿Cómo se relaciona un recurso didáctico con la didáctica docente?

Los recursos didácticos se presentan en diferentes tipos ya sean de soporte de material o de tecnológicos los cuales tiene como finalidad propiciar un proceso de aprendizaje ameno. Dichos recursos didácticos suelen ser aplicados por los pedagogos como una estrategia de aula para conseguir un aprendizaje de calidad. Durante las clases que se dictan en las diferentes unidades educativas, de la zona, que se ha podido observar gracias a las prácticas preprofesionales, el utilizar recursos didácticos con los chicos ayudan a crear un ambiente de aprendizaje cognitivista, es decir, donde el alumno crea su conocimiento a base de la presentación de este.

2.3.4 Importancia de un recurso didáctico:

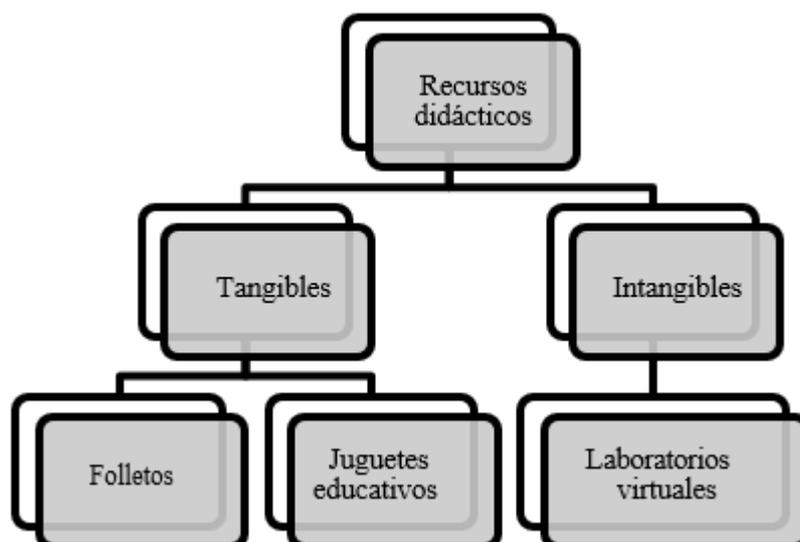
Los recursos didácticos facilitan el aprendizaje de las mallas de estudios, aportan grandes beneficios bidireccionales, es decir, tanto para el docente como para el educando, la incorporación de estos en el ámbito educativo es crucial debido a varias razones.

- Ayudan a que la asimilación de los contenidos sea más comprensibles y accesibles para el grupo de estudio, generando así un conocimiento duradero.

- Al integrar los recursos didácticos en el ámbito educativo se estimula la participación estudiantil, ya que al fomentar nuevas técnicas de aprendizaje se despierta el interés del estudiante y hace que se involucre de una manera significativa.
- Diferentes estudiantes tienen diferentes estilos de aprendizaje, al utilizar una variedad de recursos didácticos, se puede atender a diversas modalidades de aprendizaje, como visual, auditiva, kinestésica, entre otras.
- La combinación de estímulos como el visual, auditivo, táctil ayuda a que el estudiantil retenga mayor cantidad de conocimiento, cuando un recurso didáctico está bien elaborado refuerza con facilidad los temas complejos.
- Desarrolla habilidades críticas: Utilizar recursos interactivos, se puede fomentar el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Los estudiantes pueden analizar, sintetizar y aplicar la información de manera más efectiva cuando se les proporciona un conjunto diverso de herramientas.
- Los recursos didácticos se adaptan a todo tipo de estudiante, es decir, gracias a su interfaz se vuelve inclusivo ya que resuelve diferentes necesidades ya sea de tipo de aprendizaje, o de discapacidad.
- Al incorporar un recurso didáctico bien elaborado los estudiantes se motivan por descubrir el contenido de dicho recurso, esto ayuda a crear un entorno educativo más dinámico y atractivo.

2.3.5 Tipos de recursos didácticos:

Figura 4 *Tipos de recursos didácticos*



Nota: La figura representa los Tipos de Recursos Didácticos adaptado de Gamboa (2020)

2.4 ESTRATEGIA DE LAS 5E

En la década de los 80 se desarrolla por primera vez el modelo educativo 5E, su creador Biological Sciences Curriculum Study, esperó que dicho modelo ayude a conseguir mejores estándares de aprendizaje superando las brechas educativas (Fernández, 2021). La idea era llevar a cabo un modelo de fácil entendimiento, uso y manipulación, tanto para el docente y los estudiantes en el salón de clases.

El modelo 5E se basa en la teoría constructivista del aprendizaje, propuesta por autores como Jean Piaget, Lev Vygotsky y Jerome Bruner, quienes plantean que el conocimiento no se transmite pasivamente, sino que se construye activamente a partir de la interacción entre la experiencia previa del estudiante y el nuevo conocimiento. Desde esta perspectiva, el aprendizaje ocurre mejor cuando los estudiantes están involucrados en procesos de exploración, reflexión, explicación y aplicación, en lugar de ser receptores pasivos de información. Además, el modelo 5E está influenciado por enfoques del aprendizaje por descubrimiento, la resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento científico.

Su nombre explica las fases que contiene la estrategia, todas escritas en inglés: Engage (Explorar), Explore (Explorar), Explain (Explicar), Elaborate (Elaborar) y Evaluate (Evaluar).

1. **Engage (Explorar):** Capta la atención del estudiante.
2. **Explore (Explorar):** Permite que los estudiantes investiguen, experimenten o analicen.
3. **Explain (Explicar):** Los estudiantes formulan su propio conocimiento en base a su indagación.
4. **Elaborate (Elaborar o Ampliar):** Profundiza en el tema, aplicar lo aprendido en nuevos contextos o resolver problemas más complejos.
5. **Evaluate (Evaluar):** Se evalúa el nivel de aprendizaje obtenido tras la aplicación de la estrategia.

2.4.1 Beneficios y Aportes Pedagógicos

- Fomenta el pensamiento crítico y científico, al centrar el aprendizaje en la observación, análisis y argumentación.
- Promueve el aprendizaje activo, la participación y el compromiso estudiantil.
- Facilita el desarrollo de competencias científicas y habilidades cognitivas superiores.
- Es adaptable a distintos niveles educativos y áreas de conocimiento, especialmente útil en las Ciencias Naturales.

- Favorece la inclusión y la diversidad al permitir múltiples formas de aprender y expresar el conocimiento.

2.4.2 Las 5E en el aprendizaje

“Esta estrategia favorece el pensamiento crítico, la curiosidad científica y la comprensión profunda de los contenidos, siendo especialmente útil en áreas como la Química, donde la experimentación y la conexión con fenómenos reales fortalecen el aprendizaje” (Noble, 2019)

Por ello las 5E representan una estrategia didáctica eficaz para fomentar un aprendizaje activo y significativo en la enseñanza de la Química Orgánica. Al utilizar el modelo educativo de las 5E en campos universitarios, se busca activar todos sus sentidos neuronales con las diferentes fases, es decir, en la fase de explorar los estudiantes desarrollan conocimientos previos, posteriormente, en la etapa de explicar se constituye ideas claras y compartes sus observaciones, hipótesis, mediante este modelo el docente puede verificar en que parte está la falencia de aprendizaje y así saber cómo solventar inquietudes.

2.5 LA QUÍMICA

Rama de la ciencia que estudia la materia en todos sus ámbitos, ya se de composición, estructura, propiedades y cambios, es una disciplina que se centra en la comprensión e interacción de los átomos y como estos interactúan entre sí.

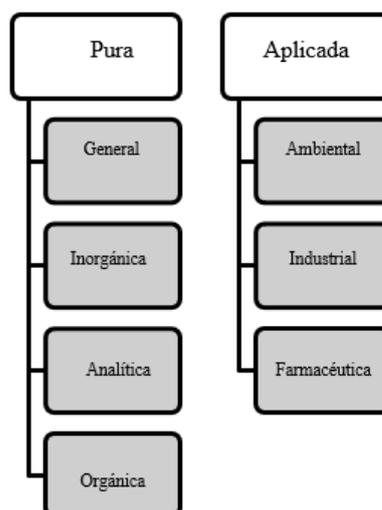
2.5.1 Características de la Química:

- Estudia la materia en su composición, estructura, propiedades y sus cambios a nivel molecular y atómico.
- Estudia el comportamiento de los átomos, en como interactúan para formar sustancias y compuestos químicos.
- El estudio de las reacciones química es fundamental para esta ciencia ya que es la explicación de varios hechos en la naturaleza, a más de ello también se centra en la energía que se ocupa para dichas reacciones ya sea en forma de calor, luz o trabajo.
- Analiza la tabla periódica ya que con ello se puede explicar patrones y tendencia de comportamiento de los diferentes elementos químicos.
- Utiliza modelos y teorías para analizar los fenómenos químicos.
- Desarrolla, comprueba y recopila teorías en base a la experimentación, dicho termino es esencial dentro de la Química ya que en base a experimentos da veracidad a las hipótesis.

- La química se relaciona estrechamente con otras disciplinas científicas, como la física y la biología.

2.5.2 Clasificación de la Química:

Figura 5 Clasificación de la Química



Nota: Clasificación de la Química adaptado de Mendoza (2020)

2.6 Aprendizaje de la Química Orgánica

El aprendizaje de la Química Orgánica ha experimentado una evolución significativa en sus métodos pedagógicos, marcada por un cambio hacia enfoques más dinámicos y participativos. Tradicionalmente, la memorización de reacciones y estructuras químicas era un componente central de la instrucción; sin embargo, la investigación pedagógica reciente ha subrayado la eficacia de estrategias más interactivas.

El uso de métodos basados en la resolución de problemas ha emergido como una práctica fundamental, permitiendo a los estudiantes abordar desafíos prácticos y aplicar los conceptos teóricos de manera significativa. Además, el aprendizaje basado en proyectos, que involucra la aplicación de conocimientos en la resolución de tareas más amplias, ha demostrado ser una herramienta valiosa para fomentar la comprensión profunda y la motivación intrínseca Zabala (2020). La incorporación de tecnologías educativas, como simulaciones interactivas y plataformas en línea, también ha ganado terreno, facilitando la visualización tridimensional de moléculas y la experimentación virtual.

Estos enfoques innovadores no solo buscan mejorar la comprensión de los estudiantes, sino también cultivar habilidades críticas y la capacidad de aplicar el conocimiento en contextos del mundo real.

La Química Orgánica es la rama de la química que se centra en el estudio de los compuestos del carbono, formando la base molecular de la vida y abarcando una amplia variedad de sustancias presentes en la naturaleza y sintetizadas en laboratorios. Estos compuestos carbonados exhiben una extraordinaria diversidad estructural, que va más allá de la mera combinación de carbono e hidrógeno, incluyendo elementos como oxígeno, nitrógeno, azufre, y muchos otros. El átomo de carbono, con su capacidad única para formar enlaces covalentes con otros átomos de carbono y diferentes elementos, da lugar a complejas estructuras moleculares. La Química Orgánica no solo es fundamental para comprender los procesos biológicos esenciales, como la síntesis de proteínas y la replicación del ADN, sino que también desempeña un papel crucial en la síntesis de medicamentos, materiales poliméricos, y una variedad de productos químicos industriales. Su influencia abarcadora en la ciencia y la industria la convierte en una disciplina central tanto en la investigación como en la educación química.

2.6.1 Hidrocarburos:

Los hidrocarburos son compuestos químicos formados por átomos de carbono e hidrogeno, los cuales son la base compuestos orgánicos y a su vez constituyen un amplia gama para formar compuestos químicos debido a su presencia en la naturaleza y a sus numerosas aplicaciones en diferentes contextos.

Los hidrocarburos se clasifican en dos tipos principales:

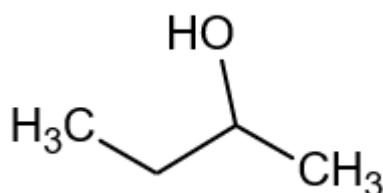
- **Hidrocarburos Saturados Alcanos:** Sus átomos de carbono están unidos por enlaces sencillos y está saturado por la cantidad máxima de átomos de hidrogeno posible, es fácil reconocerlos por su fórmula general C_nH_{2n+2} , entre sus ejemplos comunes están el metano, etano y propano.
- **Hidrocarburos insaturados Alquenos y Alquinos:** Si el compuesto presenta enlace doble hace referencia a los de tipo alqueno, pero si presenta enlace tripe es de tipo alquino, al igual que los alcanos se identifican según sus fórmulas generales, los alquenos tienen la fórmula general C_nH_{2n} , y los alquinos C_nH_{2n-2} .

Además de la clasificación presentada los hidrocarburos pueden presentarse también en forma de cadena lineal, ramificada y cíclicos, son esencial en varias industrias pero principalmente en la industria del petróleo y el gas natural. Además se lo pueden encontrar también en combustibles, solventes, fabricación de plásticos y en gran variedad de productos químicos sintéticos.

2.6.2 Alcoholes:

Es un tipo de compuesto orgánico que contiene el grupo funcional hidroxilo (-OH) unido a un átomo de carbono. Los alcoholes pueden clasificarse en varias categorías según la estructura del carbono al cual está unido el grupo hidroxilo. Los alcoholes son comúnmente conocidos por sus propiedades como solventes, desinfectantes y, en algunos casos, por su uso en bebidas alcohólicas.

Figura 6 Estructura de un alcohol



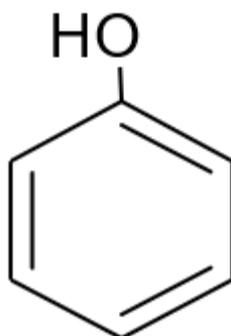
Nota: La siguiente figura representa la Estructura de un 2-Butanol realizado en ChemSketch por Colcha (2025)

Es importante señalar que, aunque el término "alcohol" comúnmente se asocia con el etanol (el tipo de alcohol que se encuentra en bebidas alcohólicas), hay muchos otros alcoholes con propiedades y usos diversos en la química y la industria. Los estudios de Montecé, Suárez, Vega, & Looor (2023) han explorado cómo la estructura y el diseño del material de clase influyen en la efectividad del aprendizaje, tras varias investigaciones mencionaron que para tener una mejor accesibilidad y retención del material es primordial la organización clara de la información la cual debe ser a través de una presentación visual atractiva y con ejemplificación clara y precisa.

2.6.3 Fenoles:

Compuestos de tipo orgánico que contiene un anillo aromático de estructura y esta unido a un grupo hidroxilo (-OH), también posee enlaces dobles alternados, estos compuestos además presentan propiedades únicas debido a la combinación del grupo hidroxilo y el anillo aromático.

Figura 7 Estructura de un fenol



Nota: La siguiente figura representa la Estructura del Fenol realizado en ChemSketch por Colcha (2025)

Características de los fenoles:

- Estructura: La estructura básica de un fenol consiste en un anillo aromático (generalmente benceno) al que está unido un grupo hidroxilo (-OH). La fórmula general es Ar-OH, donde Ar representa el grupo aromático.
- Propiedades: Sus propiedades son de tipo acidas, es decir el fenol (C₆H₅OH), puede disociarse en una solución parcialmente acuosa para formar iones de fenolato (C₆H₅O⁻) y protones (H⁺).
- Solubilidad: Son solubles en agua gracias a la formación de enlaces de hidrogeno, entre el grupo hidroxilo y las moléculas de agua
- Reactividad: Experimenta reacciones típicas de sustitución aromática electrolítica.
- Aplicaciones y usos: Se utilizan en fabricación de plásticos, resinas, productos químicos, desinfectantes y productos para el cuidado de la piel.
- Ejemplos: Entre los ejemplos no tan comunes como el fenol, también se puede incluir el cresol, resorcinol y el ácido salicílico.
- Toxicidad: Algunos fenoles pueden ser tóxicos y causar irritación en la piel y membranas mucosas. Por lo tanto, es importante manejarlos con precaución y seguir las medidas de seguridad adecuadas.

Además, en la investigación de Quelal & Quisaguano (2022) se ha analizado la integración de la tecnología en libros didácticos universitarios donde se descubrió que al utilizar recursos didácticos en la materia de Química Organica se observa una diferencia crucial entre las brechas de aprendizaje.

2.6.4 Éteres:

Son compuestos químicos que contienen un grupo funcional éter, caracterizado por la presencia de dos átomos de carbono unidos a un átomo de oxígeno. La fórmula general de un éter es R-O-R', donde R y R' son grupos alquilo (cadenas de átomos de carbono). La estructura básica de un éter se asemeja a dos grupos alquilo unidos por un átomo de oxígeno. Los autores López & Sánchez (2021) han explorado cómo los métodos de evaluación utilizados influyen en el rendimiento de los estudiantes. Su análisis resalta la importancia de la inclusión de preguntas desafiantes y actividades de aplicación práctica para mejorar la transferencia de conocimientos.

Figura 8 Aplicaciones de los éteres



Nota: Aplicaciones de éteres adaptado de Aguilar (2022)

2.7 Estrategias para el aprendizaje de Química Orgánica mediante recursos didácticos

El estado del arte sobre didáctica en el ámbito universitario revela una diversidad de enfoques y tendencias que buscan mejorar la calidad del aprendizaje. Investigaciones recientes han destacado la importancia de los libros didácticos como herramientas fundamentales para facilitar la comprensión de conceptos complejos y promover la participación de los estudiantes en su proceso educativo. Dicho de otro modo, el aprendizaje de la Química Orgánica detalla la necesidad de enfoques pedagógicos innovadores y la incorporación de diferentes recursos didácticos que ayudan a superar las necesidades educativas, para con ello conseguir un aprendizaje significativo y duradero.

3. CAPÍTULO III.

3.1 METODOLOGIA.

3.2 Enfoque de la investigación:

3.2.1 Cuantitativo:

La investigación desarrollada se centró en un carácter cuantitativo, ya que tras analizar el problema existente en el proceso de aprendizaje de Química Orgánica, se utilizó gráficos estadísticos, al igual que datos numéricos y porcentajes, gracias a una encuesta, la cual permitió desarrollar el análisis e interpretación de resultados para conocer y analizar las opiniones sobre la propuesta del ChemBrain.

3.3 Diseño de la investigación:

3.3.1 No experimental:

La investigación fue no experimental, debido a que el recurso ChemBrain no fue manipulado ni modificado con respecto al aprendizaje de Química Orgánica. En su lugar, se centró en la observación directa en el campo de estudio, es decir en las aulas de clase donde se desarrolla la asignatura de Química Organica.

3.4 Tipo de investigación

3.4.1 Por el nivel o alcance:

Descriptiva: Se investigó los diferentes fundamentos teóricos con relación a los recursos didácticos las características, la importancia y como estos ayudan a facilitar la función del docente con el fin de que el aprendizaje del alumno fuera más significativo.

3.4.2 Por el lugar:

Investigación de Campo: El levantamiento de los datos fue directamente en la población de estudio. En este caso los estudiantes que conforman el sexto semestre de la carrera y se encuentran matriculados en la asignatura de Química Orgánica.

3.4.3 Por el objetivo

Básica: Fue de tipo básica, ya que estuvo orientada a generar conocimientos sobre la efectividad de ChemBrain en el proceso de aprendizaje, más que a aplicar directamente una intervención educativa específica.

3.5 Tipo de estudio

3.5.1 Transversal:

El problema de la investigación relacionada con la propuesta del ChemBrain como recurso para el proceso de aprendizaje de Química Orgánica se desarrolló bajo un tipo de estudio transversal, ya que se obtuvieron resultados en un lapso determinado de tiempo.

3.6 Unidad de Análisis

3.6.1 Población:

La población estuvo conformada por los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Tabla 1 Población

CATEGORÍA	f_i	$f\%$
Hombres	6	22,2
Mujeres	21	77,8
TOTAL	27	100

Nota: Adaptado de los registros de la secretaria de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

3.6.2 Tamaño de muestra

No existió la necesidad de elegir una muestra ya que se trabajó con la totalidad de los estudiantes, la cual consta de 27 integrantes, de los cuales 21 son mujeres y 6 son hombres. La cual consta en el cuadro de arriba.

3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1 Técnica

Encuesta: Se eligió dicha técnica debido a su alto grado de transparencia en los datos recolectados relacionados a la propuesta del recurso ChemBrain para el aprendizaje de Química Orgánica.

3.7.2 Instrumento

Interrogatorio: El interrogatorio constó de 10 preguntas cerradas de opción múltiple para que los encuestados puedan responder de acuerdo con su criterio, con esto se pretendió

determinar la importancia y los beneficios que proporcionara el recurso ChemBrain como propuesta para el proceso de aprendizaje.

3.8 Técnicas de análisis de interpretación de datos

- a) Se creó un interrogatorio basado en 10 preguntas cerradas de opción múltiple.
- b) Se compartió la propuesta denominada “ChemBrain” a la población de estudio.
- c) Se aplicó la encuesta a los estudiantes.
- d) En Excel se analizó y tabuló los datos recopilados del interrogatorio.
- f) Finalmente en base a todo lo antes mencionado, se decretó conclusiones y recomendaciones para la investigación.

4. CAPÍTULO IV

4.1 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.2 ANÁLISIS Y TABULACIÓN DE DATOS OBTENIDOS, TRAS LA SOCIALIZACIÓN DE CHEMBRAIN

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

Pregunta 1. ¿Considera importante la implementación de guías didácticas como “Chembrain” para desarrollar competencias pedagógicas en la asignatura de Química Orgánica con los estudiantes de sexto Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

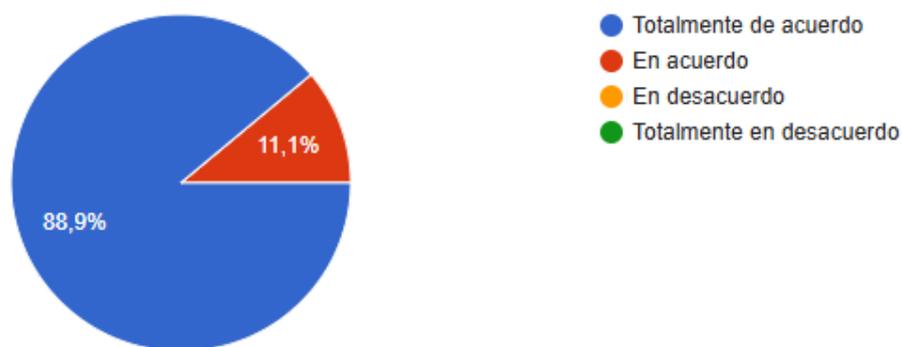
Tabla 2 *Guías didácticas en el desarrollo de competencias pedagógicas*

Escala	Frecuencia (fi)	Porcentaje (f%)
Totalmente de acuerdo	24	88.9
En acuerdo	3	11.1
En desacuerdo	0	0.0
Totalmente en desacuerdo	0	0.0
TOTAL	27	100%

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

Elaborado por: Dayana Colcha

Figura 9 *Guías didácticas en el desarrollo de competencias pedagógicas*



Nota: Datos tabla 2

Elaborado por: Dayana Colcha

Análisis de resultados: Del 100% de encuestados, el 88.9% mencionan que están totalmente de acuerdo en la implementación de guías didácticas como “Chembrain” para desarrollar

competencias pedagógicas en la asignatura de Química Orgánica, y un 11.1% están en acuerdo.

Discusión: Dentro del campo educativo las guías didácticas son consideradas recursos educativos tanto para el educador como para el educando. Su importancia radica en el desarrollo de competencias pedagógicas debido a que orienta al estudiante en temas complejos, promueve la autonomía, despierta el interés, y complementa el material de estudio. A más de ello genera un ambiente de diálogo de modo tal que el estudiante tenga diversas posibilidades para mejorar la comprensión y el aprendizaje autónomo.

Según García & De la Cruz (2024) es importante reconocer que:

Las guías didácticas son un apoyo pedagógico educativo, las cuales tienen como finalidad encaminar cuidadosa y metodológicamente la actividad del educando en el proceso de aprendizaje, las guías educativas favorecen el desarrollo de competencias y habilidades favoreciendo así un proceso de autonomía del aprendizaje. Los recursos didácticos deben integrarse en los salones de clases para con ello conseguir futuros profesionales expertos en la materia.

Estos recursos didácticos su desarrollo se enfoca en los objetivos de aprendizaje, con la finalidad de que el estudiante este vinculado a lo que se espera que aprenda, el algoritmo del proceso de enseñanza- aprendizaje es un verdadero desafío que, con la metodología y el recurso adecuado se vuelve exitoso.

Pregunta 2. ¿Considera una ventaja utilizar las 5E como estrategia para complementar el proceso de aprendizaje de Química Orgánica con los estudiantes de Sexto Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

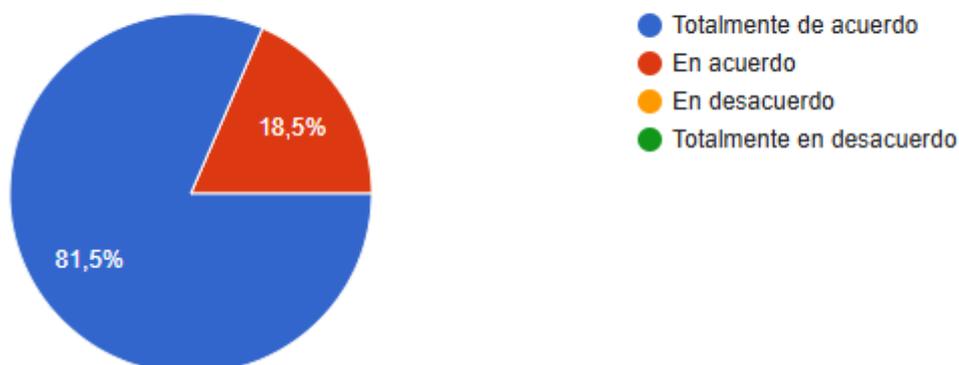
Tabla 3 5E en el proceso de aprendizaje

Escala	Frecuencia (fi)	Porcentaje (f%)
Totalmente de acuerdo	22	81.5
En acuerdo	5	18.5
En desacuerdo	0	0.0
Totalmente en desacuerdo	0	0.0
TOTAL	27	100%

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

Elaborado por: Dayana Colcha

Figura 10 5E en el proceso de aprendizaje



Nota: Datos tabla 3

Elaborado por: Dayana Colcha

Análisis de resultados: El 81.5% de los encuestados están totalmente de acuerdo utilizar la estrategia educativa de las 5E como una ventaja complementar el proceso de aprendizaje de Química Orgánica, y el 18.5% están en acuerdo.

Discusión: La estrategia educativa 5E es una propuesta de aprendizaje de las ciencias basada en el constructivismo, esta se trata de una metodología compuesta por cinco etapas, las cuales ayudan al estudiante aplicar el conocimiento de forma autónoma, facilitándole así la percepción y recepción de un conocimiento completo y razonado. Con la utilización de dicha estrategia tanto el alumnado y el profesorado serán seres activos de beneficios consiguiendo así los objetivos de aprendizaje.

La utilización de la metodología 5E en investigaciones recientes enfatizaron la contribución a mejorar el pensamiento crítico y retención de contenidos en los estudiantes, ya que debido a sus etapas fomenta un alto grado de búsqueda, y aplicación de contenidos (Ramírez & López, 2022).

Pregunta 3. ¿Considera adecuado que se recapitule la materia por medio de la estrategia 5E en la asignatura de Química Orgánica con los estudiantes de Sexto Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

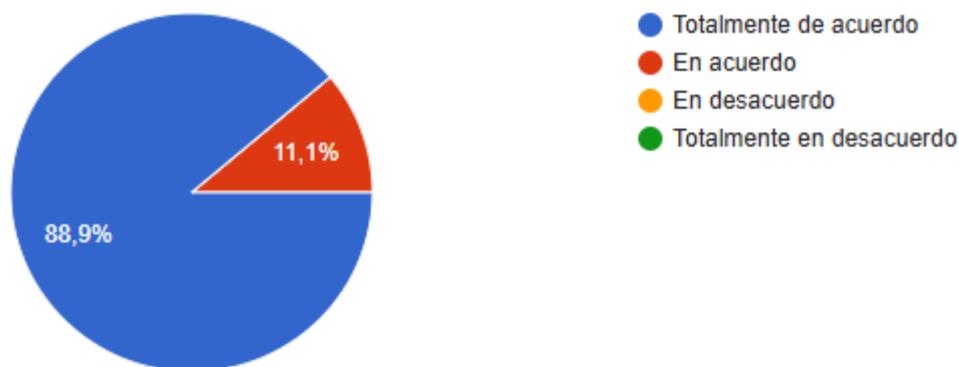
Tabla 4 5E en el proceso de recapitulación de contenidos

Escala	Frecuencia (fi)	Porcentaje (f%)
Totalmente de acuerdo	24	88.9
En acuerdo	3	11.1
En desacuerdo	0	0.0
Totalmente en desacuerdo	0	0.0
TOTAL	27	100%

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

Elaborado por: Dayana Colcha

Figura 11 5E en el proceso de recapitulación de contenidos



Nota: Datos tabla 4

Elaborado por: Dayana Colcha

Análisis de resultados: El 88.9% de encuestados está totalmente de acuerdo en que se recapitule temas del silabo de estudio mediante la aplicación de 5E y el 11.1% se encuentran en acuerdo.

Discusión: La recapitulación de contenidos es un paso esencial dentro del campo educativo debido a que con ello se pretende controlar y resolver falencias que puedan existir en temas complejos tales como hidrocarburos, cetonas, alcoholes y aldehídos, por lo que es primordial ejecutarla mediante una estrategia educativa para conseguir un aprendizaje activo y de

calidad. La alta aceptación de esta estrategia sugiere que el modelo 5E no solo facilita la adquisición inicial del conocimiento, sino que también es una herramienta efectiva para reforzar y consolidar los aprendizajes.

Enfatizando en la Química Orgánica la cual es una asignatura que contiene conceptos abstractos y requieren de bases previas, la fase de elaboración del modelo 5E, es fundamental ya que ayuda a los estudiantes a discernir la información de las clases magistrales y a vincularlas de una manera más efectiva. Según las indagaciones de Torres Chavarría (2023) acerca de las 5E menciona que dicho modelo contribuye a la retención de conocimiento, despierta el interés de los educandos y por ende, promueve un aprendizaje crítico en las ciencias experimentales.

Pregunta 4. ¿ Considera pertinente que el docente utilice juegos, simuladores y evaluaciones interactivas para mejorar el grado de interés a la asignatura de Química Orgánica con los estudiantes de sexto Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

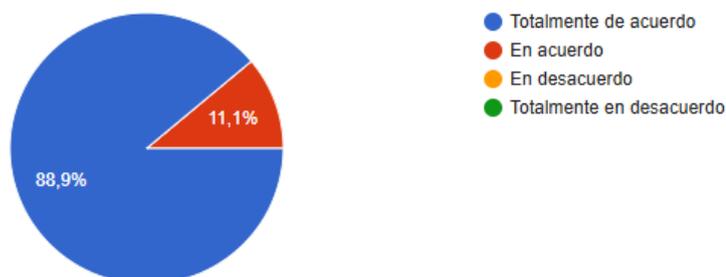
Tabla 5 *Interés por el uso de actividades lúdicas*

Escala	Frecuencia (fi)	Porcentaje (f%)
Totalmente de acuerdo	24	88.9
En acuerdo	3	11.1
En desacuerdo	0	0.0
Totalmente en desacuerdo	0	0.0
TOTAL	27	100%

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

Elaborado por: Dayana Colcha

Figura 12 *Interés por el uso de actividades lúdicas*



Nota: Datos tabla 5

Elaborado por: Dayana Colcha

Análisis de resultados: En base a los datos obtenidos, el 88.9% de los encuestados están totalmente de acuerdo con la interrogante y el 11.1% están en acuerdo.

Discusión: Las actividades lúdicas son recursos de apoyo para el educador ya que con la interfaz de estos captan la atención y el interés del educando y con ello se logra mejorar el grado de aprendizaje, ya que como se presenta algo nuevo e interactivo la atención del alumno esta automáticamente en el recurso y por ende en el fundamento teórico y práctico dependiendo el caso.

Destacando las investigaciones de Gómez & Rodríguez (2022) acerca de la incorporación de aplicaciones y actividades interactivas en el proceso educativo, se menciona que las mismas crean un sistema de aprendizaje más dinámico y significativo, facilitando así la retención de conocimientos y temas complejos. En el caso de la Química Orgánica es primordial que se requiera a los juegos, actividades lúdicas, aplicaciones etc., como un apoyo pedagógico ya que al tener una malla curricular muy compleja puede abrumar al estudiante y desanimarlo por aprender. En conclusión, el alto nivel de aceptación de estas metodologías sugiere que su implementación en el aula contribuye positivamente al aprendizaje de Química Orgánica.

Pregunta 5. ¿ La Guía didáctica “Chembrain” cuenta con actividades interactivas que resultan atractivas e innovadoras para la manipulación de los estudiantes de sexto Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

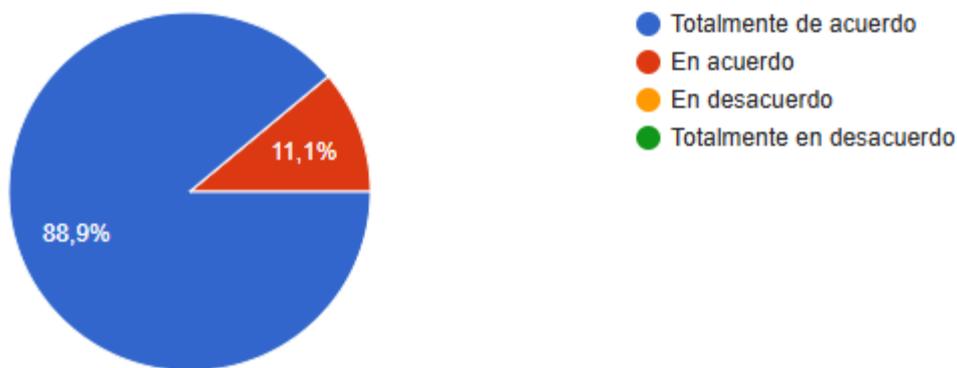
Tabla 6 *Apreciación de las actividades interactivas*

Escala	Frecuencia (fi)	Porcentaje (f%)
Totalmente de acuerdo	24	88.9
En acuerdo	3	11.1
En desacuerdo	0	0.0
Totalmente en desacuerdo	0	0.0
TOTAL	27	100%

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

Elaborado por: Dayana Colcha

Figura 13 *Apreciación de las actividades interactivas*



Nota: Datos tabla 6

Elaborado por: Dayana Colcha

Análisis de resultados: El 100% de los estudiantes encuestados consideran que la guía didáctica Chembrain cuenta con actividades interactivas atractivas e innovadoras para la manipulación en el aprendizaje de Química Orgánica. De estos, el 88.9% están totalmente de acuerdo y el 11.1% en acuerdo.

Discusión: Estos datos evidencian que el diseño de la guía didáctica favorece el interés y la participación de los estudiantes, lo que sugiere que el uso de recursos interactivos en el aprendizaje de la Química Orgánica resulta altamente beneficioso. Investigaciones recientes han destacado que las estrategias didácticas basadas en interactividad y gamificación aumentan la motivación, mejoran la retención de conocimientos y fomentan la autonomía en el aprendizaje (Fernández & Castillo, 2023). En este contexto, Chembrain se alinea con estos principios, proporcionando recursos didácticos que facilitan la comprensión y aplicación de conceptos científicos complejos.

En conclusión, la gran aceptación de las actividades educativas presentadas en ChemBrain, resalta la importancia de incluir dicho recurso dentro de las clases magistrales, su implementación es efectiva y recomendada para ayudar en el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica. Se sugiera la mejora continua de las actividades y seguir incorporando y fortaleciendo estrategias que despierten el interés y motivación de los estudiantes en la materia.

Pregunta 6. ¿Considera adecuado la utilización de una Guía didáctica como “Chembrain” para mejorar el aprendizaje en la asignatura de Química orgánicas a los estudiantes de Sexto Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

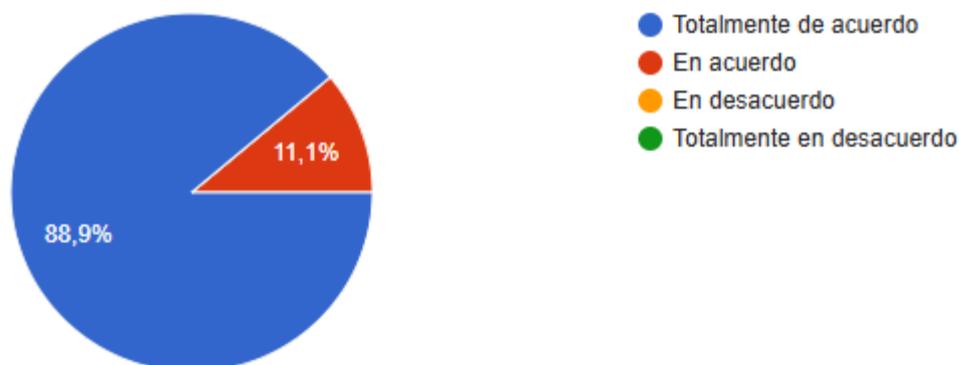
Tabla 7 Utilización de Chembrain para el aprendizaje

Escala	Frecuencia (fi)	Porcentaje (f%)
Totalmente de acuerdo	24	88.9
En acuerdo	3	11.1
En desacuerdo	0	0.0
Totalmente en desacuerdo	0	0.0
TOTAL	27	100%

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

Elaborado por: Dayana Colcha

Figura 14 Utilización de Chembrain para el aprendizaje



Nota: Datos tabla 7

Elaborado por: Dayana Colcha

Análisis de resultados: De acuerdo con los resultados obtenidos el 88.9% de encuestados están totalmente de acuerdo en la utilización de la guía didáctica ChemBrain para mejorar el aprendizaje y el 11.1% están en acuerdo.

Discusión: Estos datos evidencian que Chembrain ha sido bien recibida como una herramienta didáctica efectiva para fortalecer el aprendizaje en esta disciplina. Su diseño innovador e interactivo permite a los estudiantes comprender de manera más dinámica los conceptos de Química Orgánica, lo que se alinea con estrategias pedagógicas actuales

basadas en la gamificación y el aprendizaje activo. Según López y Ramírez (2023), el uso de guías didácticas con componentes interactivos y prácticos mejora significativamente la motivación y el desempeño de los estudiantes en asignaturas científicas, facilitando la comprensión de temas complejos. La alta aceptación de ChemBrain como recurso didáctico en el aprendizaje de la Química Orgánica resalta su papel crucial en el proceso educativo, gracias a su estructura que hace que los conocimientos complejos minimicen su dificultad y por ende se genere un proceso de aprendizaje exitoso.

Pregunta 7. ¿ Considera usted que las herramientas Educaplay, Padlet, y Quizizz facilitan la integración y construcción del conocimiento para mejorar el proceso de aprendizaje en estudiantes de Sexto Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

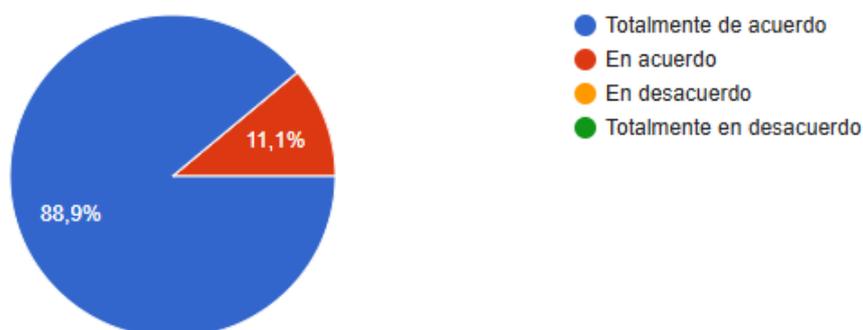
Tabla 8 *Influencia de las herramientas educativas en la integración y construcción de conocimiento.*

Escala	Frecuencia (fi)	Porcentaje (f%)
Totalmente de acuerdo	24	88.9
En acuerdo	3	11.1
En desacuerdo	0	0.0
Totalmente en desacuerdo	0	0.0
TOTAL	27	100%

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

Elaborado por: Dayana Colcha

Figura 15 *Influencia de las herramientas educativas en la integración y construcción de conocimiento.*



Nota: Datos tabla 8

Elaborado por: Dayana Colcha

Análisis de resultados: El 100% de los estudiantes encuestados consideran que las herramientas Educaplay, Padlet y Quizizz facilitan la integración y construcción del conocimiento para mejorar el proceso de aprendizaje. De estos, el 88.9% está totalmente de acuerdo y el 11.1% en acuerdo.

Discusión: Los resultados obtenidos tras la encuesta indican que la incorporación de la tecnología es altamente apreciada por los estudiantes universitarios, ya que vuelven al proceso de aprendizaje más ameno, dinámico y significativo. Dichas herramientas fomentan interés, participación estudiantil, a más de ello contribuye con una retroalimentación inmediata a las falencias del aprendizaje, lo cual mejora a los objetivos de estudio previstos. Según Pérez y Gonzáles (2023) la incorporación de Quizás y Padlet dentro de la enseñanza de las ciencias experimentales ayuda a minimizar la complejidad de las temáticas de estudio fortaleciendo así los resultados académicos. Para tener un aprendizaje de calidad en asignaturas como la Química Orgánica es indispensable las herramientas tecnológicas las cuales combinadas con enfoque metodológicos logran un futuro profesional apto y capacitado.

Pregunta 8. ¿Los crucigramas, sopa de letras y actividades de prueba le han sido entretenido y fomenta la participación de los estudiantes de sexto Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

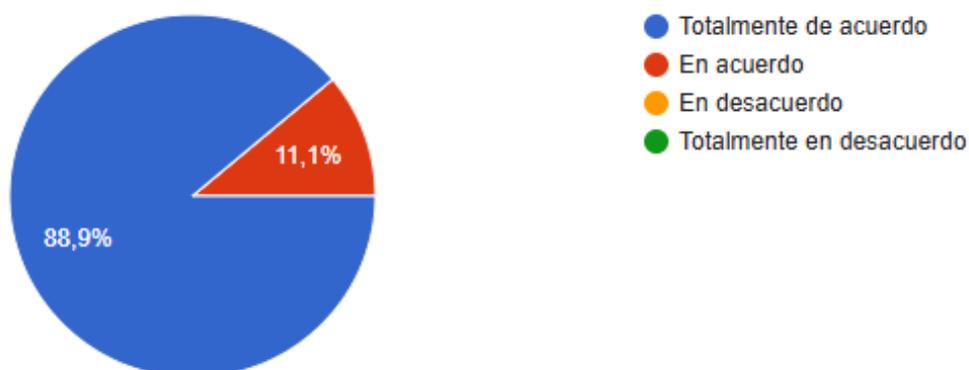
Tabla 9 *Las actividades interactivas en la participación estudiantil*

Escala	Frecuencia (fi)	Porcentaje (f%)
Totalmente de acuerdo	24	88.9
En acuerdo	3	11.1
En desacuerdo	0	0.0
Totalmente en desacuerdo	0	0.0
TOTAL	27	100%

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

Elaborado por: Dayana Colcha

Figura 16 *Las actividades interactivas en la participación estudiantil*



Nota: Datos tabla 9

Elaborado por: Dayana Colcha

Análisis de resultados: Del 100% de población de estudio encuestada, un 88,9% está totalmente de acuerdo en que las actividades interactivas como los crucigramas, sopa de letras y actividades de pruebas han sido entretenidas y fomenta la participación estudiantil y el 11,1% está en acuerdo.

Discusión: Estos datos evidencian que el uso de estrategias lúdicas en el aula no solo genera un ambiente de aprendizaje más dinámico, sino que también contribuye al desarrollo de habilidades cognitivas, como la asociación de conceptos y la retención de información.

En base a las investigaciones de Herrera y Castillo (2023) la combinación de mallas curriculares complejas y juegos o actividades educativas mejora significativamente la motivación y participación de los estudiantil, al convertir el proceso tradicional de aprendizaje a uno más activo y estimulante el interés se despierta y con ello las ganas de aprender. La alta aceptación de dichas actividades por parte de los estudiantes se mencionada que su incorporación es una estrategia acertada. Se recomienda continuar utilizando estos recursos, complementándolos con otras metodologías activas para fortalecer el proceso educativo

Pregunta 9. ¿Las actividades propuestas con base en la guía didáctica “Chembrain”, le ofrece la información necesaria para entender temas complejos de la asignatura de Química Orgánica?

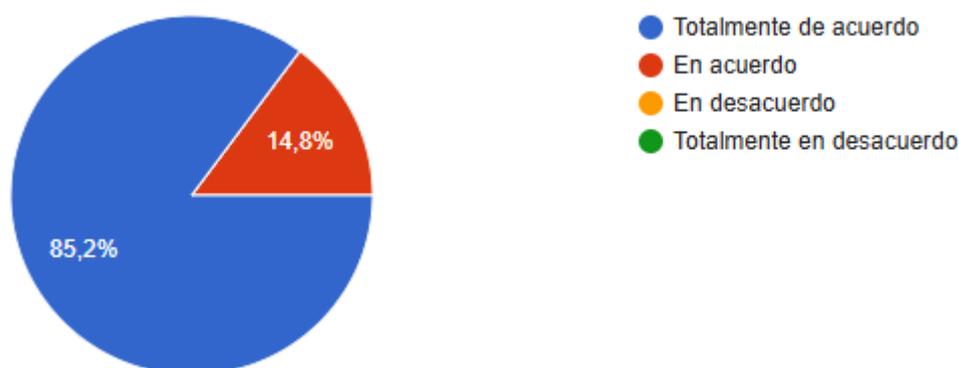
Tabla 10 Calidad de información de los temas complejos

Escala	Frecuencia (fi)	Porcentaje (f%)
Totalmente de acuerdo	23	85.2
En acuerdo	4	14.8
En desacuerdo	0	0.0
Totalmente en desacuerdo	0	0.0
TOTAL	27	100%

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

Elaborado por: Dayana Colcha

Figura 17 Calidad de información de los temas complejos



Nota: Datos tabla 10

Elaborado por: Dayana Colcha

Análisis de resultados: El 85.2% de la población de estudio menciona que está totalmente de acuerdo en que ChemBrain proporciona la información necesaria para comprender temas complejos de Química Orgánica y el 14.8% está en acuerdo.

Discusión: Estos hallazgos indican que *Chembrain* es una herramienta didáctica efectiva para abordar conceptos avanzados en la materia. La Química Orgánica es una disciplina que exige un alto nivel de comprensión teórica y aplicada, por lo que contar con una guía bien estructurada facilita el aprendizaje y la resolución de dificultades conceptuales. Según Ramírez y Torres (2023), los materiales educativos diseñados con un enfoque interactivo y

estructurado favorecen la asimilación de contenidos complejos, permitiendo que los estudiantes relacionen la teoría con aplicaciones prácticas.

Pregunta 10. ¿Cómo futuro docente usted utilizaría la guía didáctica “Chembrain” como material pedagógico para sus estudiantes en la Unidad Educativa que se encuentre laborando?

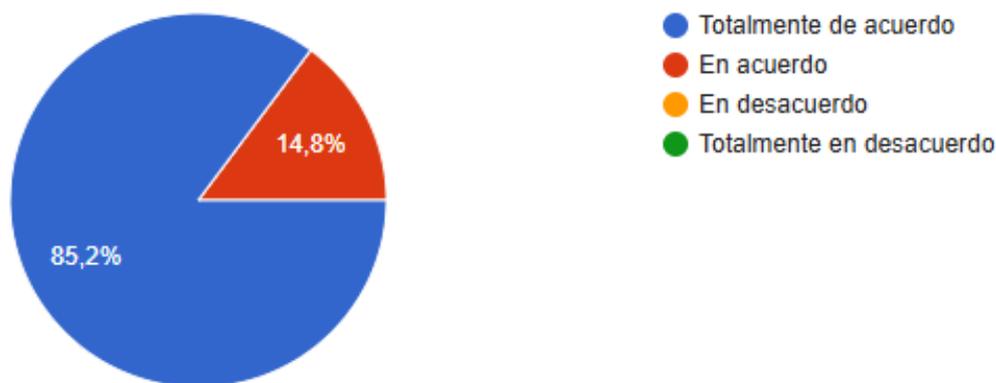
Tabla 11 Utilización de la guía didáctica en la labor docente

Escala	Frecuencia (fi)	Porcentaje (f%)
Totalmente de acuerdo	23	85.2
En acuerdo	4	14.8
En desacuerdo	0	0.0
Totalmente en desacuerdo	0	0.0
TOTAL	27	100%

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

Elaborado por: Dayana Colcha

Figura 18 Utilización de la guía didáctica en la labor docente



Nota: Datos tabla 11

Elaborado por: Dayana Colcha

Análisis de resultados: El 100% de los estudiantes encuestados consideran que la guía didáctica Chembrain proporciona la información necesaria para entender temas complejos en la asignatura de Química Orgánica. De estos, el 85.2% está totalmente de acuerdo y el 14.8% en acuerdo, sin respuestas en desacuerdo.

Discusión: Esta unanimidad positiva, sin respuestas en desacuerdo o totalmente en desacuerdo, refleja la percepción favorable respecto a la utilidad y aplicabilidad de la guía

en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química. Esta alta aceptación puede explicarse por el diseño estructurado, contextualizado y metodológicamente coherente del material, el cual incorpora estrategias colaborativas, actividades experimentales y recursos gráficos que facilitan la comprensión de contenidos complejos, en sintonía con enfoques constructivistas del aprendizaje como los propuestos (Mendoza,2020).

La disposición favorable hacia el uso de “Chembrain” también sugiere una actitud positiva de los futuros docentes frente a la innovación didáctica y al uso de materiales alternativos que promuevan la participación activa del estudiantado. Estos hallazgos coinciden con investigaciones que destacan el valor de las guías didácticas diseñadas para fortalecer la enseñanza en ciencias mediante metodologías activas (Velázquez, 2021). No obstante, si bien la ausencia de respuestas negativas refuerza la viabilidad del material, sería conveniente validar su efectividad en contextos educativos reales, considerando las particularidades institucionales y del estudiantado. En resumen, los datos respaldan el potencial de “Chembrain” como una herramienta pedagógica útil y adaptable, con perspectivas prometedoras para su implementación en la educación secundaria y universitaria.

A continuación, se responde a la pregunta problema planteada.

¿De qué forma la propuesta de ChemBrain como recurso didáctico facilitará el proceso de aprendizaje de Química Orgánica ?

De acuerdo con los resultados obtenidos la mayoría de la población encuestada indican que ChemBrain como recurso didáctico facilita el proceso de aprendizaje de Química Orgánica, ya que fomenta el interés y la captación escolar mediante su interfaz, y sus diversas actividades educativas ubicadas en el recurso, brindando de esta manera una experiencia de aprendizaje más amena, dinámica e interactiva a los estudiantes.

Tabla 13. *ChemBrain como recurso didáctico*

INDICADORES	GRADO DE ACEPTACIÓN
Los recursos didácticos facilitan el conocimiento en el área de las ciencias experimentales.	100%
Importancia del recurso didáctico ChemBrain en el aprendizaje de Química Orgánica.	100%
ChemBrain en la asimilación de contenidos de Química Orgánica.	100%

Interés por aprender Química Orgánica mediante de las actividades de ChemBrain, en base a la estrategia educativa 5E.	100%
La interfaz del recurso didáctico ChemBrain es de fácil acceso para la población de estudio.	100%
TOTAL	100%

Nota: *Elaborado por Dayana Colcha*

De acuerdo con los datos obtenidos de la tabla 13 se manifiesta que los estudiantes de sexto semestre que estudian la cátedra de Química Orgánica, están a favor de la integración de recursos didácticos en el proceso de aprendizaje, ya que es una alternativa más dinámica para poder comprender conceptos o temas complejos, mediante la estrategia educativa 5E y juntamente con las actividades educativas refuerzan la materia o a su vez despejan dudas generadas de los temas. Dicho de otro modo el grado de aceptación de ChemBrain en los estudiantes es relevantemente alto.

Tabla 14. *Porcentaje de aceptación de la guía didáctica propuesta*

INDICADORES	GRADO DE ACEPTACIÓN
Presentaciones, juegos, videos interactivos para mejorar la efectividad de la estrategia educativa 5E en el proceso de aprendizaje.	100%
Recursos didácticos ChemBrain, Quizizz, Educaplay, Canva para el Aprendizaje de Reacciones Químicas y Grupos Funcionales.	100%
Aprendizaje activo y significativo del uso de recursos didácticos en la estrategia educativa 5E mediante ChemBrain.	100%
Aceptación de la interfaz de ChemBrain.	100%
La interactividad de la estrategia educativa 5E promueve el ambiente de estudio más eficiente con ChemBrain.	100%

TOTAL	100%
--------------	------

Nota: *Elaborado por Dayana Colcha*

Con los indicadores de la tabla 14 acerca del nivel de aprobación de la propuesta, se manifiesta que su aceptación tiende a ser positiva en el aprendizaje de Química Orgánica para los estudiantes de sexto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología con un promedio de 100% ya que favorece el compromiso y la motivación de los estudiantes mediante una experiencia de aprendizaje más dinámica e interactiva, de una manera más atractiva adaptándose a lo diversos estilos de aprendizaje que presenta los estudiantes .

5. CAPÍTULO V.

5.1 CONCLUSIONES

- La propuesta de ChemBrain como recurso didáctico en el proceso de aprendizaje de facilitó el proceso educativo de alta calidad, el cual ayuda a evitar la deserción estudiantil, a más de ello el educando con Chembrain adquirirá habilidades cognitivas. Además, ayuda a conseguir el aprendizaje activo, a promover la exploración interactiva y la manipulación de modelos moleculares, lo que facilitará la asimilación de conceptos abstractos, como la isomería, las reacciones químicas y las propiedades funcionales de los compuestos. Asimismo, ChemBrain contribuye facilitar el aprendizaje autónomo y estimula el interés por la asignatura, colaborando así al fortalecimiento de las competencias pedagógicas de los futuros docentes.
- Los fundamentos teóricos de la guía resultaron interesantes por la población de estudio, ya que, debido a su interfaz los contenidos se muestran de una manera resumida, colorida y llamativa, lo cual no solo motiva a los educandos, sino que también coadyuva a un aprendizaje de calidad, más estructurado y adaptado a las necesidades actuales. Los encuestados como futuros profesionales de las ciencias experimentales consideran pertinente la implementación de ChemBrain para su ejercicio profesional.
- ChemBrain responde a la necesidad de las brechas de aprendizaje que se han consolidado en la malla curricular de la Química Orgánica, mediante la integración de estrategias interactivas y didácticas que faciliten la asimilación de los contenidos. El aprendizaje de conceptos básicos como hidrocarburos y grupos funcionales es indispensable ya que en los estudiantes desarrolla habilidades en cuanto tiene que ver con la nomenclatura, identificación de estructuras, comprensión de reacciones químicas etc. Chembrain presentó actividades relacionadas con la teoría y experimentación, las cuales incluyen ejercicios educativos los cuales fueron presentados en plataformas digitales como Educaplay.
- Para finalizar, la socialización de “Chembrain” elaborado en base a la 5E despertó el interés y la motivación por aprender de una forma distinta la catedra de estudio de Química Orgánica, además los estudiantes se mostraron entusiasmados por utilizar y aplicar dicho recurso en su vida profesional.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda seguir en la búsqueda de un aprendizaje dinámico, integrando actividades y juegos educativos que faciliten el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica para con ello conseguir estándares educativos de calidad.
- Incorporar retroalimentación más personalizada y en tiempo real a lo largo de las actividades. Esto facilitará que los estudiantes detecten errores o dificultades a medida que trabajan, promoviendo un aprendizaje más autónomo, efectivo y adaptado a sus necesidades individuales.
- Fomentar el trabajo colaborativo a través de ChemBrain, considerando que el aprendizaje colaborativo puede potenciar el desarrollo de habilidades de comunicación y resolución de problemas, sería adecuado incorporar actividades grupales dentro de la plataforma.

6. CAPÍTULO VI.

6.1 PROPUESTA

ChemBrain surge de una ardua investigación sobre los recursos didácticos y su impacto en el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica, dentro de ChemBrain se detalla marco teórico de los diferentes temas de estudio, actividades lúdicas, retroalimentación entre muchas cosas más. La interfaz con la que se elaboró dicho recurso es adaptable para todo tipo de estudiante.

Enlace de acceso a la propuesta: <https://surl.li/fdeslf>

Código Qr



7. BIBLIOGRAFÍA

- Alarcón, S. P. (2018). Los recursos didácticos. Revista Digital para Profesionales de la Enseñanza,(9). <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd7396.Pdf>
- Basantes C, & Taday, J. (2024). Juegos didácticos virtuales como estrategia de aprendizaje de la Química General con los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. (Tesis de grado). Universidad Nacional de Chimborazo. (Riobamba, Ecuador).
- Esteban, V. C. (2021). Medios, recursos didácticos y tecnología educativa. Editorial UNED García, M. (2018). <https://www.revistaespacios.com/a18v39n49/18394908.html>. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a18v39n49/18394908.html>
- Fernández, J., & Castillo, M. (2023). Innovación educativa en ciencias: Impacto de las estrategias interactivas en la enseñanza de la química . Revista de Educación y Tecnología, 18(2), 102-118.
- Fernández, J. (2021). *INVESTIGACIÓN DOCENTE*. INVESTIGACIÓN DOCENTE. <https://investigaciondocente.com/2021/09/18/el-modelo-5e/>
- García, C. (2022).Repositorio. Obtenido de https://repositorio.consejodecomunicacion.gob.ec/handle/CONSEJO_REP/5791
- Gómez, L., & Rodríguez, P. (2022). Gamificación y simulaciones interactivas en la enseñanza de las ciencias: Impacto en el aprendizaje significativo . Revista de Innovación Educativa, 15(1), 78-92.
- Herrera, L., & Castillo, P. (2023). Juegos educativos y su impacto en la motivación y participación estudiantil en ciencias experimentales . Revista de Innovación Educativa, 21(1), 45-60.
- Jumbo, C., & Fausto, G. (2023). Influencia de las herramientas didácticas digitales en el aprendizaje de química inorgánica. Ciencia Latina Revista Multidisciplinar.
- López, A., & Fernández, M. (2023). Materiales didácticos interactivos en la enseñanza de ciencias: Percepciones y aplicaciones en la práctica docente . Revista de Innovación Educativa, 19(2), 60-78.

- López, A., & Ramírez, P. (2023). Innovación educativa en ciencias: Impacto de las guías didácticas interactivas en el aprendizaje de la química . *Revista de Educación y Tecnología*, 19(1), 85-102.
- Mena, M., Godoy, W., & Tisalema, S. (2021). Análisis de causas de la deserción temprana de estudiantes de educación superior. *Minerva Multidisciplinar Journal of Scientific Research*, 2.
- Montecé, E., Suárez, E., Vega, M., & Loor, A. (2023). Recursos educativos digitales para la educación universitaria. *Recimundo*.
- Noble, C. (2019). *¿Qué es el modelo 5E? Una definición para maestros*. Guía del docente. <https://guiadeldocente.mx/que-es-el-modelo-5e-una-definicion-para-maestros/>
- Olmedo, E. O., & Sánchez, I. M. (2019). El aprendizaje significativo como base de las metodologías innovadoras. *Hekademos: revista educativa digital*, (26), 18-30.
- Orrego M & Sánchez, Á. (2024). *Aplicativo KingDraw Chemical Structure como recurso digital didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Química Orgánica con los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología*. (Tesis de grado). Universidad Nacional de Chimborazo. (Riobamba, Ecuador).
- Pérez, M., & González, R. (2023). Tecnologías digitales en la enseñanza de ciencias: Impacto de Quizziz, Padlet y Educaplay en la construcción del conocimiento . *Revista de Innovación Educativa*, 20(1), 67-82.
- Quelal, N., & Quisaguano, Y. (2022). Nuevas herramientas y recursos para la enseñanza de la química: experiencias exitosas y desafíos. *REVISTA CIENTIFICA DOMINIO DE LAS CIENCIAS*, 8(3).
- Ramírez y López (2022). Estrategias de enseñanza innovadoras en ciencias: Impacto del modelo 5E en el aprendizaje significativo .
- Ramírez, C., & Torres, M. (2023). Estrategias didácticas para la enseñanza de conceptos complejos en ciencias: Evaluación del impacto de materiales interactivos

en el aprendizaje de química orgánica . Revista de Educación Científica, 22(1), 75-90.

- Teleamazonas. (2023). Estudio Senescyt: Deserción universitaria en Ecuador llega al 20,46%. pág. 1.
- Torres Chavarría, L. (2023). 5E: Una metodología centrada en quienes aprenden. Aproximación desde su aplicación en lógica y filosofía en una universidad privada de Lima, Perú . Revista Enfoques Educativos , 20(2), 152-178.
- Zabala Toro, L. A. (2020). Unidad didáctica para la enseñanza de nomenclatura química inorgánica basada en la teoría de las inteligencias múltiples a partir de la lúdica.

8. ANEXOS

8.1 Anexo 1. Encuesta



Universidad Nacional de Chimborazo

Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías

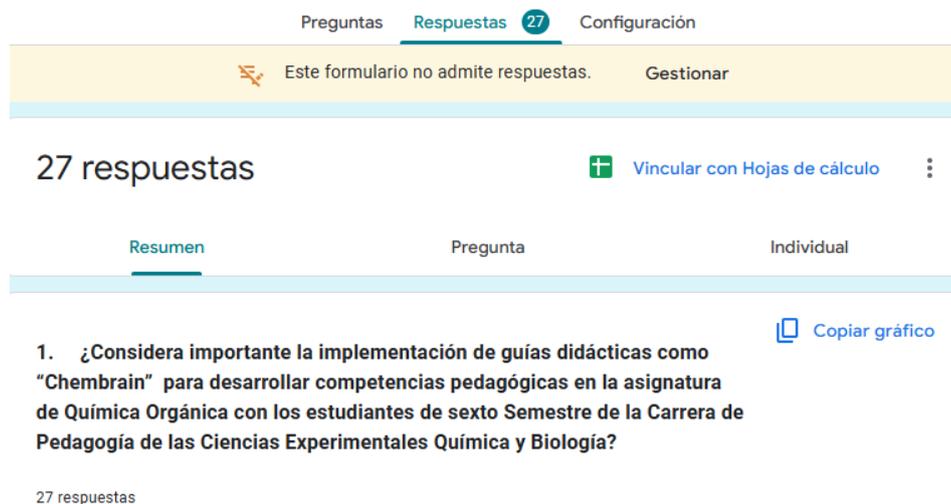
Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Encuesta de satisfacción

Objetivo: Conocer el criterio de los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología en relación con la guía “ChemBrain como recurso didáctico para el aprendizaje de Química Orgánica”

Marque con una **X** de acuerdo con el criterio que usted considere pertinente.

Figura 19 Estudiantes que respondieron el cuestionario



Nota: Datos tomados de Google Forms

Elaborado por: Dayana Colcha

- 1. ¿Considera importante la implementación de guías didácticas como “Chembrain” para desarrollar competencias pedagógicas en la asignatura de Química Orgánica con los estudiantes de sexto Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?**

 - Totalmente de acuerdo
 - En acuerdo
 - En desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo
- 2. ¿Considera una ventaja utilizar las 5E como estrategia para complementar el proceso de aprendizaje de Química Orgánica con los estudiantes de Sexto Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?**

 - Totalmente de acuerdo
 - En acuerdo
 - En desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo
- 3. ¿Considera adecuado que se recapitule la materia por medio de la estrategia 5E en la asignatura de Química Orgánica con los estudiantes de Sexto Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?**

 - Totalmente de acuerdo
 - En acuerdo
 - En desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo
- 4. ¿Considera pertinente que el docente utilice juegos, simuladores y evaluaciones interactivas para mejorar el grado de interés a la asignatura de Química Orgánica con los estudiantes de sexto Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?**

 - Totalmente de acuerdo
 - En acuerdo
 - En desacuerdo

- Totalmente en desacuerdo
5. **¿La Guía didáctica “Chembrain” cuenta con actividades interactivas que resultan atractivas e innovadoras para la manipulación de los estudiantes de sexto Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?**
- Totalmente de acuerdo
- En acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo
6. **¿Considera adecuado la utilización de una Guía didáctica como “Chembrain” para mejorar el aprendizaje en la asignatura de Química orgánicas a los estudiantes de Sexto Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?**
- Totalmente de acuerdo
- En acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo
7. **¿Considera usted que las herramientas Educaplay, Padlet, y Quizziz facilitan la integración y construcción del conocimiento para mejorar el proceso de aprendizaje en estudiantes de Sexto Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?**
- Totalmente de acuerdo
- En acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo
8. **¿Los crucigramas, sopa de letras y actividades de prueba le han sido entretenido y fomenta la participación de los estudiantes de sexto Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?**
- Totalmente de acuerdo
- En acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

9. ¿Las actividades propuestas con base en la guía didáctica “Chembrain”, le ofrece la información necesaria para entender temas complejos de la asignatura de Química Orgánica?

- Totalmente de acuerdo
- En acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

10. ¿Cómo futuro docente usted utilizaría la guía didáctica “Chembrain”, como de material pedagógico para sus estudiantes en la Unidad Educativa que se encuentre laborando?

- Totalmente de acuerdo
- En acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

8.2 Anexo 2. Socialización

Figura 20 Socialización de ChemBrain



Nota: Fotografía tomada el día de la socialización

Elaborado por: Dayana Colcha