



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

Título:

CREACIÓN DE CONTENIDO INTERACTIVO MEDIANTE HERRAMIENTAS TIC
PARA LA ENSEÑANZA DE QUÍMICA ORGÁNICA

Trabajo de Titulación para optar al título de:

Licenciada en Pedagogía de la Química y Biología

Autora:

Verdezoto Villegas Jomira Daniela

Tutora:

Mgs. Monserrat Catalina Orrego Riofrio

Riobamba, Ecuador. 2026

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **Jomira Daniela Verdezoto Villegas**, con cédula de ciudadanía **1752881274**, autora del trabajo de investigación titulado: **Creación de contenido interactivo mediante herramientas TIC para la enseñanza de Química Orgánica**, 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, 05 de enero de 2026.



Jomira Daniela Verdezoto Villegas

C.I: 17452881274



ACTA FAVORABLE - INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En la Ciudad de Riobamba, a los 05 días del mes de ENERO de 2026, luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por la estudiante **JOMIRA DANIELA VERDEZOTO VILLEGAS** con CC: **1752881274**, de la carrera **PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA** y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el **ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN** titulado **“CREACIÓN DE CONTENIDO INTERACTIVO MEDIANTE HERRAMIENTAS TIC PARA LA ENSEÑANZA DE QUÍMICA ORGÁNICA”**, por lo tanto se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.



Formado electrónicamente por:
**MONSERRAT CATALINA
ORREGO RIOFRIO**

Validar electrónicamente con E-SignADIC

Mgs. Monserrat Orrego
TUTORA

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL


Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **Creación de contenido interactivo mediante herramientas TIC para la enseñanza de Química Orgánica** por **Jomira Daniela Verdezoto Villegas**, con cédula de identidad número **1752881274**, bajo la tutoría de Mgs. **Monserrat Catalina Orrego Riofrio**; 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 Riohamba 22 de abril del 2026.

PhD. Carmen Viviana Basantes Vaca
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. Elena Patricia Urquiza Cruz
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. Fernando Rafael Guffante Naranjo
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO





Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO



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

CERTIFICACIÓN

Que, **VERDEZOTO VILLEGAS JOMIRA DANIELA** con CC: **1752881274**, estudiante de la Carrera **PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA**, Facultad de **CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**CREACIÓN DE CONTENIDO INTERACTIVO MEDIANTE HERRAMIENTAS TIC PARA LA ENSEÑANZA DE QUÍMICA ORGÁNICA**", cumple con el 9 %, 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, 5 de ENERO de 2026



Mgs. Monserrat Orrego Riofrío
TUTORA

DEDICATORIA

Todo lo que he podido lograr se lo dedico a quienes me han ayudado a creer en mí misma a lo largo de esta maravillosa trayectoria;

A Dios, por darme la sabiduría amor y esperanza en cada etapa de mi vida, lo que me permitió llegar hasta aquí sin rendirme.

A mis padres Gladys Villegas y Xavier Verdezoto, por ser mi mayor ejemplo de amor y dedicación, por enseñarme a valorar sus esfuerzos y perseverancia, siempre serán mi inspiración por su paciencia, amor incondicional y valentía para afrontar los retos que se presentan, por eso este logro es un reflejo de todo lo que me han enseñado.

A mis hermanas Dayana y Belén, quienes han compartido risas, lágrimas y sueños, por ser la fuerza en mis momentos de duda. Este logro es el reflejo del amor que nos une.

A mí misma, por todo mi esfuerzo, perseverancia y ganas de siempre ser mejor a pesar de todas las adversidades que se me han presentado.

Por último, dedico este trabajo a quienes estuvieron a mi lado a lo largo de mi trayectoria personal y académica, regalándome su sincera amistad y haciendo de esta etapa un recuerdo inolvidable.

Jomira Daniela Verdezoto Villegas.

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a todas las personas y sus valiosos aportes que hicieron posible la elaboración de este trabajo.

Agradezco a dios y a la virgen por darme sabiduría y guiarme en los momentos más difíciles.

A mi familia, padres y hermanas quienes han depositado toda la confianza en mis capacidades, me han dado ese amor incondicional y el valor de la perseverancia, gracias por enseñarme a nunca rendirme, siendo la fuerza que me motiva a seguir creciendo

A todos los docentes de la Universidad Nacional de Chimborazo por su dedicación al compartir sus conocimientos y valores que me servirán en mi vida profesional, en especial a mi tutora Mgs. Monserrat Orrego quien se convirtió en mi ejemplo a seguir por demostrar su perseverancia, disciplina, y sabiduría, gracias a su orientación y apoyo, fue posible la realización de este trabajo.

A quienes formaron parte de mi proceso académico, por contribuir a que esta etapa fuera una experiencia enriquecedora gracias a su apoyo, afecto y motivación.

Mi agradecimiento más profundo a todos ustedes.

Jomira Daniela Verdezoto Villegas.

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA	
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I.....	15
1. INTRODUCCIÓN	15
1.1 Antecedentes.....	16
1.2 Planteamiento del problema	17
1.3 Formulación del problema.....	18
1.4 Justificación.....	18
1.5 Objetivos.....	19
1.5.1 General.....	19
1.5.2 Específicos.....	19
CAPÍTULO II.....	20
2. MARCO TEÓRICO	20
2.1 Definición de “TIC”	20
2.1.1 Fundamentos Pedagógicos; Constructivismo y Conectivismo.....	20
2.1.2 Importancia del aprovechamiento de las TIC en la educación	20
2.1.3 Las TIC y las TAC.....	21
2.1.4 Tipos de herramientas digitales que intervienen en la enseñanza	22
2.1.5 Posibles desafíos en la enseñanza utilizando herramientas TIC.....	24
2.2 Enseñanza de la Química Orgánica	25
2.2.1 Enseñanza	25
2.2.2 Enseñanza de Química Orgánica	25
2.2.3 Comparación entre enseñanza y aprendizaje.....	25
2.3 Contenidos Interactivos	27

2.3.1	Comparación entre enseñanza con herramientas tradicionales y herramientas TIC	27
2.4	Química Orgánica.....	28
2.4.1	Grupos carbonilo y carboxílico	28
2.4.2	Aminas y Nitrilos.....	29
2.4.3	Beneficios de creación de contenidos interactivos en la enseñanza de la Química orgánica.....	30
2.4.4	E-learning en Química Orgánica.	32
CAPÍTULO III		33
3. METODOLOGÍA.....		33
3.1	Enfoque de la investigación.....	33
3.1.1	Cuantitativo:.....	33
3.2	Diseño de investigación.....	33
3.2.1	No experimental:.....	33
3.3	Tipo de investigación.....	33
3.3.1	Por el nivel o alcance:	33
3.3.2	Por el objeto:	33
3.3.3	Por el lugar:.....	33
3.3.4	Investigación bibliográfica:	33
3.4	Tipo de estudio	33
3.4.1	Transversal:.....	33
3.5	Unidad de análisis.....	34
3.6	Tamaño de muestra.....	34
3.7	Técnicas e instrumento para la recolección de Datos.....	34
3.7.1	Técnica.....	34
3.7.2	Instrumento.....	34
CAPÍTULO IV.....		35
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		35
CAPÍTULO V		55
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		55
5.1	Conclusiones.....	55
5.2	Recomendaciones	56

CAPÍTULO VI.....	57
6. PROPUESTA	57
6.1 Introducción.....	57
6.2 Objetivos.....	57
6.3 Contenidos.....	58
Unidad 1: Grupo carbonilo y grupo carboxílico	58
Unidad 2: Aminas y Nitrilos	58
6.4 Código Qr de la propuesta “Libro digital Orgánica en clicks”.....	59
6.5 Uso del libro digital	59
7. BIBLIOGRAFÍA.....	63
8. ANEXOS.....	67
8.1 Anexo 1. Socialización de la propuesta del libro digital “Orgánica en clicks”	67
8.2 Anexo 2. Evidencia de encuesta aplicada a los estudiantes de sexto semestre de la carrera en la aplicación Microsoft Forms.....	68
8.3 Anexo 3. Evidencia de la recopilación de datos de la misma encuesta.....	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparación entre enseñanza y aprendizaje.....	25
Tabla 2. Comparación herramientas TIC y herramientas tradicionales	27
Tabla 3. Población de estudio.....	34
Tabla 4. Contenido interactivo para facilitar reglas de nomenclatura de Ácidos carboxílicos y derivados.....	35
Tabla 5. Talleres interactivos para la comprensión de rutas sintéticas en obtención de Aminas y Nitrilos.....	37
Tabla 6. Juegos interactivos de grupos funcionales para potenciar la retroalimentación....	39
Tabla 7. Videos introductorios para favorecer la motivación y comprensión de grupos funcionales.....	41
Tabla 8. Factibilidad del libro digital “orgánica en clicks” en la enseñanza de ácidos Carboxílicos, derivados y aminas y nitrilos.....	43
Tabla 9. Aplicación futura del Libro Digital Orgánica en Clicks como complemento para facilitar la enseñanza de Química Orgánica	45
Tabla 10. Talleres y gamificaciones para fortalecer la nomenclatura de aldehídos	47
Tabla 11. Complemento de enseñanza de aldehídos cetonas, ácidos carboxílicos, aminas y nitrilos con presentaciones interactivas	49
Tabla 12. Videos creativos para la enseñanza del grupo carbonilo, carboxílico, Aminas y Nitrilos.....	51
Tabla 13. Refuerzo de la enseñanza de ácidos carboxílicos, derivados, aminas y nitrilos con lecciones interactivas.....	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Herramientas TIC.....	21
Figura 2. Las TIC y las TAC	22
Figura 3. Genially.....	23
Figura 4. ChemSketch	24
Figura 5. Infografía Aldehídos y Cetonas	29
Figura 6. Generalidades de Aminas.....	30
Figura 7. Generalidades de Nitrilos.....	30
Figura 8. Beneficios del Contenido interactivo en el aula de clases	32
Figura 9. Contenido interactivo para facilitar reglas de nomenclatura de Ácidos carboxílicos y derivados.....	35
Figura 10. Talleres interactivos para la comprensión de rutas sintéticas en obtención de Aminas y Nitrilos.....	37
Figura 11. Juegos interactivos de grupos funcionales para potenciar la retroalimentación	39
Figura 12. Videos introductorios para favorecer la motivación y comprensión de grupos funcionales.....	41
Figura 13. Factibilidad del libro digital “Orgánica en clicks” en la enseñanza de ácidos Carboxílicos, derivados y aminas y nitrilos.....	43
Figura 14. Aplicación futura del Libro Digital Orgánica en Clicks como complemento para facilitar la enseñanza de Química Orgánica	45
Figura 15. Talleres y gamificaciones para fortalecer aprendizaje de nomenclatura de aldehídos.....	47
Figura 16. Complemento de enseñanza de aldehídos cetonas, ácidos carboxílicos, aminas y nitrilos con presentaciones interactivas	49
Figura 17. Videos creativos para la enseñanza del grupo carbonilo, carboxílico, Aminas y Nitrilos.....	51
Figura 18. Refuerzo de la enseñanza de ácidos carboxílicos, derivados, aminas y nitrilos con lecciones interactivas.....	53

RESUMEN

La enseñanza de Química Orgánica en los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de La enseñanza de Química Orgánica en los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología puede resultar complicada debido a los contenidos que requieren de más compromiso por parte de los estudiantes y también por la forma habitual en que suelen abordarse. Frente a esta situación, esta investigación tuvo como objetivo crear contenido interactivo mediante herramientas TIC para apoyar la enseñanza de Química Orgánica, a través del diseño del libro digital “Orgánica en Clicks”, enfocado en las unidades “Grupos Carbonilo y Carboxílico” y “Aminas y Nitrilos”, en cuanto a la variable independiente fue el contenido interactivo mediante herramientas TIC y la variable dependiente fue el aprendizaje de la Química Orgánica. El estudio se desarrolló con un enfoque cuantitativo, diseño no experimental y nivel descriptivo, adicional, se aplicó una encuesta por medio de Microsoft Forms dirigida a los estudiantes de sexto semestre mediante un cuestionario. Los resultados mostraron que la mayoría de los estudiantes aceptaron positivamente el uso del libro digital Orgánica en clicks y mostraron interés, para la comprensión de los temas tratados, del mismo modo indicaron estar dispuestos a utilizarlo a futuro para la enseñanza de sus estudiantes. Se concluyó que el uso de contenidos interactivos apoyados en herramientas TIC facilitó la enseñanza y el aprendizaje de la Química Orgánica. Se recomendó también, promover el uso de contenidos interactivos mediante herramientas TIC en la enseñanza de las ciencias experimentales, específicamente en Química Orgánica.

Palabras claves: Enseñanza, Herramientas TIC, Libro Digital, Química Orgánica

ABSTRAC

Teaching Organic Chemistry to sixth-semester students in the Experimental Sciences Education program (Chemistry and Biology) can be challenging due to the complexity of the content and the traditional ways in which it is usually addressed. In response to this situation, this research aimed to create interactive content using ICT tools to support the teaching of Organic Chemistry through the design of the digital book “Orgánica en Clicks”, focused on the units “Carbonyl and Carboxyl Groups” and “Amines and Nitriles.” The independent variable was interactive content using ICT tools, and the dependent variable was learning in Organic Chemistry.

The study followed a quantitative approach with a non-experimental, descriptive design. In addition, a survey was administered to sixth-semester students through a questionnaire using Microsoft Forms. The results showed that most students positively accepted the use of the digital book Orgánica en Clicks and expressed interest in it for understanding the topics addressed. Likewise, they indicated their willingness to use it in the future in their own teaching. It was concluded that the use of interactive content supported by ICT tools facilitated the teaching and learning of Organic Chemistry. It is recommended to promote the use of interactive content through ICT tools in experimental sciences education, specifically in Organic Chemistry.

Keywords: Teaching, ICT Tools, Digital Book, Organic Chemistry



Reviewed by:
Mgs. Hugo Romero
ENGLISH PROFESSOR
C.C. 0603156258

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

En el contexto académico se vio reflejado el aprovechamiento de varias herramientas TIC por parte de los docentes en la enseñanza debido a la innovación en comparación con la aplicación de otras herramientas no tecnológicas, con el fin de mejorar la enseñanza de las diferentes temáticas que se abordan en el proceso educativo.

A nivel global se observó que la enseñanza de Química Orgánica ha sido un desafío al momento de impartir las temáticas teóricas prácticas en el salón de clase, en base a lo expuesto por Oyarce et al. (2021), se dio la necesidad de buscar más opciones para la enseñanza en donde se mostró accesibilidad y adaptación a una formación sólida para que los estudiantes sean capaces de comprender la Química Orgánica, se asumió que las alternativas cumplieron con el potencial necesario de participación activa frente a los diferentes retos existentes de la educación tradicional.

En Latinoamérica se identificó un auge en la enseñanza activa e innovadora de las herramientas TIC, con el pasar del tiempo se distinguió una alta demanda de contenidos tecnológicos y la aplicación dentro del contexto educativo para todos los niveles educativos con la finalidad de mejorar el proceso de aprendizaje, por ello se implementaron recursos que transformaron la enseñanza tradicional en experiencias dinámicas y accesibles a la población estudiantil (Castellanos et al. 2021).

A pesar de los avances, en América latina se enfrentaron desafíos significativos sobre conocimiento de las TIC en docentes y estudiantes, también se buscaron iniciativas para fomentar la enseñanza de las ciencias experimentales por sus conceptos abstractos a través de plataformas educativas, aplicaciones móviles y presentaciones interactivas, para Plá y Pagés (2014), varios países latinos revelaron que el contenido apoyado con las TIC resultó ser un recurso poderoso la enseñanza y de tal manera reducir brechas pedagógicas.

Anteriormente, se mostró la actualización tecnológica con cambios tanto sociales como educativos, se proporcionó el fortalecimiento de las destrezas necesarias para el nivel de escolaridad y validación de conocimientos, se verificó que el material educativo creado con las TIC se encuentra en una constante actualización y tiene beneficios como accesibilidad, interactividad y la inclusión.

En Ecuador, el uso masivo de dispositivos electrónicos dio lugar a cambios educativos que resultaron un reto para la enseñanza, se destacaron cambios positivos por el ajuste de nuevas herramientas, cabe señalar que no todos los contenidos realizados con herramientas digitales funcionaron, pues la información digital resultó ser engañosa, produjo distracciones y vacíos de conocimiento, por ello fue importante la actualización del manejo de la tecnología en el papel de docente para tener habilidades de clasificar la información efectiva (Alcívar et al. 2018).

En la Universidad Nacional de Chimborazo se detecta el manejo de las TIC y se dispone un papel relevante en cuanto al fortalecimiento de la enseñanza, la misma se encuentra en constante mejora para lograr resultados más efectivos, se implementan nuevas metodologías para llegar a los conocimientos prácticos de los estudiantes, no obstante se muestran desafíos en cuanto a la capacitación tanto de docentes como de estudiantes, esto logra contribuir a la formación de los estudiantes como futuros profesionales.

1.1 Antecedentes

En el presente trabajo de titulación se analizaron varias fuentes bibliográficas relacionadas al tema centrándose en los niveles macro, meso y micro:

En el contexto global se destacó la investigación de Alcívar (2022), en su documento titulado “Las TIC y su aporte en el proceso enseñanza y aprendizaje en los estudiantes” donde abordó la importancia de las TIC en la educación como respuesta a los cambios sociales y la necesidad de integrar tecnologías de fácil alcance en el aprendizaje.

En Latinoamérica, constó el artículo de Castiñeira et al. (2021), propuso a las herramientas digitales y pizarras interactivas como modelos innovadores que mejoran la percepción de los contenidos, basándose en un estudio con estudiantes de máster latinoamericanos, se llegó a resultados llamativos sobre el uso de herramientas digitalizadas y se resaltó estar dispuestos al uso de varios equipos tecnológicos que propicien el uso de las TIC incluyendo las pizarras digitales para enseñar alguna temática a los estudiantes.

Para complementar, Largo et al. (2022), con el tema “Enseñanza de la química mediada por TIC: un cambio de paradigma en una educación en emergencia” planteó que la enseñanza de la Química mediada por TIC representó un cambio de paradigma necesario, especialmente tras el auge de la educación virtual.

En Ecuador, se encontraron investigaciones realizadas para el área de Química enfocadas en las TIC, Layza et al. (2022), sostienen que estas herramientas facilitaron el abordaje de temáticas complejas, transformaron metodologías tradicionales en experiencias interactivas que desarrollan competencias positivas en los estudiantes.

En cuanto a otra investigación nacional de Basurto & Lescay (2023) con su investigación titulada “Estrategias didácticas basadas en el uso de TIC para la enseñanza-aprendizaje de la Química” expusieron habilidades didácticas que utilizaron la interactividad de las TIC como un recurso crucial para sustentar conceptos clave e integrar eficazmente las tecnologías de la información en el aula.

Así como las TIC pudieron aplicarse en estrategias, a su vez demostraron eficiencia en las herramientas como en la investigación de Gutiérrez (2018) que se titula “Herramienta didáctica para integrar las TIC en la enseñanza de las ciencias” analizó el papel de las TIC en la enseñanza de las ciencias, demostrando que un proceso dinámico fortalecido por la tecnología mejora el interés y el rendimiento en pruebas sumativas.

La investigación mencionada anteriormente evidenció la necesidad de tener un proceso más dinámico y guiado por las tecnologías de la información y comunicación, puesto que las TIC pudieron fortalecer las competencias científicas y respondieron de manera convincente a los retos enfocados en estudiantes de la actualidad, luego de la aplicación se observó la mejoría en cuanto al interés, actividades propuestas y pruebas sumativas que se iban dando periódicamente.

Finalmente, se encontraron trabajos de titulación donde se observó que las TIC dentro de asignaturas complejas como la Química Orgánica aportaron significativamente, en este espacio Aimacaña y Vallejo (2024) evidenciaron que, en asignaturas como la Química Orgánica, las herramientas digitales son fundamentales dentro y fuera del aula. Su estudio subraya que el éxito de estas herramientas dependió de la motivación estudiantil y el acompañamiento docente continuo.

1.2 Planteamiento del problema

A nivel general se evidenció el amplio conocimiento de herramientas TIC para la creación de contenidos interactivos, sin embargo, se identificó una brecha significativa entre el conocimiento teórico de las herramientas TIC y su aplicación práctica en el diseño de contenidos interactivos. Esta problemática se derivó de factores críticos como la desinformación tecnológica, la persistencia de paradigmas pedagógicos tradicionales y la resistencia al cambio en la praxis docente.

En el contexto nacional la deficiencia en los procesos de instrucción se atribuyó a la desmotivación sistémica y al temor institucional hacia la transformación digital. Según Alcívar et al. (2018), la desactualización curricular frente a las demandas sociales imperantes, sumada a las dificultades en la ejecución de los estándares educativos, limitó el impacto de las TIC en el aula de clase.

A nivel institucional, la Universidad Nacional de Chimborazo reconoció que el desarrollo tecnológico demanda una actualización continua. Esta responsabilidad se extendió de forma bidireccional: el personal docente lideró la innovación tecnológica, mientras que el estudiantado, en su calidad de futuros pedagogos, desarrolló competencias digitales que mitigaron la resistencia al cambio y aseguraron una enseñanza adaptativa.

Específicamente, en la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología la problemática se agudizó ante la naturaleza abstracta de las asignaturas. El desinterés y la carga cognitiva de los conceptos científicos dificultaron el aprendizaje significativo. No obstante, se evidenció que las TIC actuaron como un catalizador de la interactividad y la motivación, en respuesta, permitió una comprensión profunda de las ciencias. En virtud de lo expuesto, se formulan las siguientes interrogantes de investigación:

- ¿Qué fundamentos teóricos apoyan la creación de contenido interactivo en la enseñanza de Química Orgánica?

- ¿De qué manera contribuye el diseño del libro digital “Orgánica en Clicks” constituido por contenidos interactivos mediante herramientas TIC a la enseñanza de la unidad III; “Grupos Carbonilo y Carboxílico” y IV; “Aminas y Nitrilos” del sílabo de Química Orgánica?
- ¿Cómo la socialización del contenido interactivo mediante herramientas TIC, presente en el libro digital “Orgánica en clicks” contribuye la enseñanza de Química Orgánica en los estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

1.3 Formulación del problema

¿Cómo la creación de contenido interactivo mediante herramientas TIC contribuye a la enseñanza de Química Orgánica, con los estudiantes de sexto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología en el periodo 2025-2S?

1.4 Justificación

La creación de los contenidos interactivos se consideró como una forma innovadora para el fortalecimiento de la enseñanza de la Química Orgánica enfocado en la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, esta propuesta reconoció los retos a los que se enfrentó la educación de tercer nivel en donde se evidencia un grado de complejidad más avanzado, se tuvo conocimiento que la falta de motivación por parte de los estudiantes además de la insuficiente aplicación de las TIC obstaculizaron el claro aprendizaje de las temáticas que se encontraron en la asignatura de Química Orgánica, para Aimacaña et. Al. (2025), resultó importante mencionar que al abordar esta temática se permitió adaptar posibles metodologías en donde las mismas se propiciaron a las necesidades de los estudiantes en donde los recursos digitales interactivos se encontraron sumamente ligados a las herramientas TIC.

El impacto de esta decisión buscó mejorar de forma significativa la enseñanza, esto permitió un mejor entendimiento de varios conceptos complejos o abstractos abordados en la Química Orgánica gracias a la facilidad de la información dinámica y de fácil manejo, también pudo promover el pensamiento crítico, contribuyó el aprendizaje significativo, al incorporar las herramientas TIC en la enseñanza se esperó transformar las clases tradicionales en un entorno interactivo y participativo, lo mencionado anteriormente elevó el nivel de conocimiento académico y a su vez favoreció varias competencias digitales en desarrollo, aplicado tanto a los estudiantes como a los docentes de la carrera.

En cuanto a la factibilidad, esta propuesta de investigación fue factible debido a que la Universidad Nacional de Chimborazo contó con los recursos y posibilidades necesarias para crear contenido ayudándose de las herramientas TIC, dichos contenidos tuvieron un libre acceso que redujo posibles costos financieros, fueron fáciles de implementar, esto fue lo que respaldó su debida evolución.

Este proyecto de investigación fue viable porque se pudo ejecutar mediante enfoques acorde a necesidades de los estudiantes, en donde se especificaron las temáticas de la unidad III; “Grupos Carbonilo y Carboxílico” y unidad IV; “Aminas y Nitrilos” del silabo de la asignatura de Química Orgánica, al cual efectivamente se tuvo acceso, en la creación de contenidos interactivos realizados con herramientas TIC que de alguna manera garantizaron la mejora continua en la enseñanza con el propósito de aportar al impacto académico.

Los estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología fueron los principales beneficiarios de esta propuesta por consiguiente, tuvieron acceso a los contenidos interactivos creados con la información de la temática y de igual manera pudieron guiarse de dichos contenidos para generar sus propios conocimientos, su propio material interactivo que no solo respondió a los desafíos de la educación actual con innovación y su propia motivación en la enseñanza de Química Orgánica.

1.5 Objetivos

1.5.1 General

Crear contenido interactivo mediante herramientas TIC para la enseñanza de Química Orgánica con los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

1.5.2 Específicos

- Investigar qué fundamentos teóricos apoyan la creación de contenido interactivo en la enseñanza de Química Orgánica.
- Diseñar el libro digital Orgánica en Clicks constituido por contenidos interactivos mediante herramientas TIC para la enseñanza de la unidad III; “Grupos Carbonilo y Carboxílico” y IV; “Aminas y Nitrilos” del sílabo de Química Orgánica.
- Socializar el contenido interactivo mediante herramientas TIC incluido en el libro digital “Orgánica en Clicks” para la enseñanza de Química Orgánica a los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Definición de “TIC”

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) carecen de una definición unívoca; su conceptualización varía según el enfoque técnico o pedagógico adoptado. Por un lado, Ortí (2019) las define como sistemas interconectados e interactivos que potencian el contexto didáctico mediante recursos audiovisuales. En contraste, Sánchez (2012) advierte que la falta de claridad en su propósito puede derivar en un uso instrumental sin sentido pedagógico, subrayando que la tecnología debe ser un complemento del conocimiento didáctico y no un fin en sí misma.

Desde la perspectiva propia, se coincide con Claro (2015) en que las TIC no son instrumentos neutros ni universales. Su efectividad es relativa a la disciplina; en las ciencias experimentales, estas herramientas actúan como mediadores cognitivos que facilitan la visualización de fenómenos abstractos. Por lo tanto, las TIC no deben considerarse solo como soportes de información, sino como entornos que responden a las necesidades cognitivas del estudiante contemporáneo.

2.1.1 Fundamentos Pedagógicos; Constructivismo y Conectivismo

La integración de las TIC en la Química Orgánica no debe ser un acto mecánico, sino fundamentado en teorías del aprendizaje.

Según esta postura, el constructivismo define al aprendizaje como un proceso activo donde el estudiante construye su conocimiento. Las TIC, al ofrecer simuladores y herramientas de modelado molecular como ChemSketch, permiten que el alumno experimente y corrija errores en tiempo real, facilitando un aprendizaje significativo (Bain, 2012).

Por otro lado, en la era digital el aprendizaje reside en la capacidad de conectar nodos de información. Aquí, las TIC y las TAC (Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento) dejan de ser solo herramientas de comunicación para convertirse en entornos de gestión del conocimiento conociéndose como el conectivismo.

2.1.2 Importancia del aprovechamiento de las TIC en la educación

Con la llegada de nuevas tecnologías toda la sociedad ha estado involucrada en la aplicación de estas en sus vidas cotidianas por la facilidad de relacionarse, de igual manera se ha ido actualizando en procesos educativos, han propiciado cambios beneficiosos.

Es necesario tener en cuenta que estas herramientas no tendrán efectos por si solas, ni serán automáticamente acogidas para la enseñanza, sin embargo, se involucra al docente y su forma de llegar a los estudiantes e integrarlas en la educación, las TIC se pueden usar como apoyo para actividades planificadas.

Figura 1.
Herramientas TIC



Nota. Importancia del uso de las TIC en la educación. *Tomado de* Educación Continua Libertad (2022)

Al momento de aplicar las TIC en la educación se modifican las formas de relacionarse unos con otros dentro del aula como una nueva forma de comunicación en donde el papel del docente será proporcionar información adecuada acorde a las temáticas en estudio en donde este deberá garantizar el fácil acceso a cualquier tipo de contenido propuesto con el fin de favorecer la máxima utilización de recursos informáticos y el internet, por estas razones será de suma importancia que se domine las tecnologías de información y comunicación con el hecho de buscar recursos y materiales eficaces que se alineen con los intereses del grado educativo de los estudiantes (Alcántara, 2019).

Hoy en día se vive en una sociedad completamente adaptada a la tecnología por lo que Rizzo (2018), menciona que se ha podido justificar que estas tecnologías son muy usadas en el enfoque educativo como en la práctica docente se garantiza la utilidad en el desempeño del proceso enseñanza-aprendizaje dentro del aula para desarrollar algunas destrezas en los estudiantes basados en su interés por el descubrimiento y su forma de aprender cotidianamente por más simple que sea el nuevo conocimiento y de esta manera puedan superar por si solos las diferentes dificultades no solo educativas sino también sociales no se debe ver las tecnologías como un distractor, por contrario de debe ver estas como una herramienta de mayor utilidad.

2.1.3 Las TIC y las TAC

En el contexto tecnológico existen términos que tienen relación entre sí y son claves para la enseñanza como lo son las TIC y las TAC que ambas se complementan en cuanto a su enfoque, objetivos y uso como se observa a continuación.

Figura 2.
Las TIC y las TAC



Nota. Diagrama de Venn sobre las TIC y las TAC en el entorno pedagógico. Tomado de (Ifema Madrid, 2023)

2.1.4 Tipos de herramientas digitales que intervienen en la enseñanza

En el ámbito académico hay nuevos conocimientos continuos que interfieren en el manejo de tecnologías para la organización de los conocimientos, existen diversos tipos de herramientas que entran en el contexto de las TIC con la finalidad de comprender contenidos complejos, dentro del argumento TIC se encuentran centrados los recursos multimedia que serán aplicables;

Genially, es una plataforma que permite realizar infografías, presentaciones, mapas conceptuales incluso gamificaciones enfocadas en conocimientos aprendidos o próximos a aprenderse, esta plataforma es considerada una herramienta benéfica en el contexto pedagógico puesto que tiene el tipo de adaptabilidad. La adaptabilidad de dicha plataforma resalta sin dejar de lado el simple acceso ya que no es necesario tener conocimientos previos de diseño, promueve la interactividad y sus diseños son atractivos basándose en las necesidades del público en general (Torres, 2024).

Figura 3.
Genially



Nota. Genially interviene en la enseñanza. *Adaptado de Genially (2023).*

No solo se abarca recursos multimedia sino también incorpora juegos educativos donde cualquier individuo puede generar interrogantes acerca de la temática en el tiempo real, al ser una gamificación también se incorpora puntuaciones de cada participante para darles un incentivo a preocuparse por educarse, para que este recurso sea llamativo también consta de música agradable que le da un plus a la competencia como gamificación al igual que una puntuación de ranking. Para Díaz et al. (2022), no solo se trata de mantener entretenido al público que se busca enseñar algún tipo de contenido sino también le servirá al docente en cuanto a los datos acorde a la puntuación de los participantes se podrá tener un diagnóstico de conocimientos iniciales y de igual manera en una evaluación formativa donde se vean reflejados los conocimientos aprendidos durante el proceso de enseñanza.

Canva es otra plataforma para el diseño de recursos, tiene facilidad de uso, consta de plantillas para cada tipo de recurso ya sea para presentaciones, posters, infografías y más, no solo es de gran ayuda para los docentes sino también para los estudiantes en la creación de materiales audiovisuales, simplemente visuales y atractivos, como una herramienta basada en la comprensión de conceptos y a su vez tecnológica permite resumir temas complejos como teorías e incluso explicar estos temas la ventaja de esta herramienta es su diversidad de recursos con la facilidad de adaptarse a cualquier nivel educativo o información necesaria.

Padlet, se define como un muro donde todos pueden publicar sus ideas acompañándolos con imágenes, videos, y enlaces con un diseño de nota. Pedagógicamente puede ser eficiente en lluvia de ideas donde se den conceptos importantes o ideas claves, posibles interrogantes e incluso para trabajos colaborativos, al igual que las otras herramientas mencionadas fomenta un trabajo en equipo, la participación constante, desarrollo del pensamiento crítico etc.

Entre las herramientas más importantes para impartir los conocimientos de Química orgánica, se encuentra **ChemSketch**, Aimacaña y Orrego (2023), afirman que esta herramienta permite enseñar y aprender Química Orgánica debido a su amplia gama de instrumentales que harán posible desde la visualización hasta la construcción de moléculas,

este programa esta ligado con herramientas de creación de contenido interactivo porque hace posible el diseño y representación de compuestos y reacciones químicas, y al ser un programa gratuito esta al alcance de promover el desarrollo ya sea académico y profesional.

Figura 4.
ChemSketch



Nota. Adaptado de ChemPedia (2024).

2.1.5 Posibles desafíos en la enseñanza utilizando herramientas TIC

Con los efectos positivos que proporcionan las herramientas TIC dentro del contexto educativo también se presentan diversos desafíos como la brecha digital en donde no solo se basa en no disponer de acceso a internet sino también en el posible desconocimiento del manejo tecnológico ya sea por parte de docentes o estudiantes, otra dificultad es la falta de acceso constante a dispositivos o herramientas tecnológicas pero este factor interviene muy poco, pues en la actualidad todos los miembros de la sociedad están expuestos a la tecnología (Morrissey, 2017).

Un desafío preocupante es la escasa capacitación en los docentes, puede ser porque en su formación académica se abordaron temáticas guiadas a la educación tradicionalista por ende no han sido formados de manera pedagógica en concordancia con las TIC, a su vez también puede intervenir la falta de tiempo por la carga laboral que incorpora una barrera para la elaboración de materiales digitales y a su vez darse el tiempo de mejorar sus habilidades en nuevos recursos educativos.

Desde una perspectiva personal, existe la escasez del ocupar herramientas tecnológicas y también se ha dado el exceso de las mismas en donde se genera una posible dependencia tecnológica y se busca reemplazar completamente las metodologías pedagógicas y evitar el desarrollo de un pensamiento crítico, se debe recordar que las herramientas de las tecnologías de la información y comunicación deben servir como un apoyo o un peldaño para llegar a un aprendizaje significativo en los estudiantes, esto se debe a que existen posibilidades de fallos ya sea en plataformas o problemas de infraestructura, errores del

software por lo que no se debería depender únicamente de contenidos tecnológicos interactivos, es indispensable que el docente tenga preparados los contenidos a tratar y no dependa completamente de la tecnología

Como último desafío también se menciona a la obstinación al cambio de igual manera por factores en el proceso de formación docente que se han imposibilitado en superar las barreras tecnológicas, sería de vital importancia que tengan un pensamiento de innovación y creatividad, que estén dispuestos a enfrentar las nuevas tecnologías que se vayan implementando con el fin de llegar a los estudiantes de diferentes formas sin perder el contexto pedagógico y de formación (Linne, 2020).

2.2 Enseñanza de la Química Orgánica

2.2.1 Enseñanza

Aunque el término “enseñanza” conlleva definiciones abstractas se evidencia de una forma clarificada por parte de Bain (2012), se trata de un asunto en donde un docente o persona que buscará impartir los conocimientos planificados a un grupo específico (estudiantes), no solo puede impartir conocimientos sino también habilidades con el objetivo de que este grupo logre entender las temáticas, en este caso el docente será quien busque enseñar dichos conocimientos, al mencionar la enseñanza también involucra el acompañamiento y la motivación como factores claves para esta instancia la persona que está al frente buscará identificar las necesidades expuestas para saber llegar a los estudiantes.

2.2.2 Enseñanza de Química Orgánica

Luego de tener la idea clara de lo que implica una correcta enseñanza se acrecienta también a las ciencias experimentales específicamente a la Química Orgánica como factor importante para Velázquez et al. (2018), para guiar en el proceso argumentado con ciertos fundamentos y conceptos generalizados de esta ciencia, el docente será el encargado de ordenar a su grupo de estudiantes y buscar metodologías, técnicas, recursos y herramientas para enseñar en donde se pueda llegar al aprendizaje positivo en donde se generalicen las temáticas propuestas en la planificación docente.

2.2.3 Comparación entre enseñanza y aprendizaje

Tabla 1.

Comparación entre enseñanza y aprendizaje

	Enseñanza	Aprendizaje
Definición	Proceso para impartir conocimientos, orientar y motivar en base a las necesidades que presentarán los estudiantes en su proceso de aprendizaje.	En cuanto al aprendizaje se enfoca en todo el proceso que conlleva adquirir ciertos conocimientos propuestos por el docente también, en el proceso intervienen habilidades, este proceso está basado en el papel del estudiante.

Actores	Docente, tutor, persona que planea guiar los conocimientos.	Los estudiantes interesados en conocer nuevas temáticas de cualquier tipo.
Actividad para realizar	Compartir, transmitir o guiar en el nuevo conocimiento de manera activa, debe estar dispuesto a solventar dudas o vacíos de la explicación	Debería aceptar los conocimientos propuestos, adquirirlos y finalmente comprenderlos significativamente, participar de forma activa y realizar preguntas en caso de ser necesario.
Intención	Llevar el proceso educativo en donde sea claro y entendible con el fin de que los oyentes o interesados en las temáticas puedan llegar a conocimientos significativos	Entender las ideas expuestas por quien está en frente y a su vez desarrollar activamente capacidades y aptitudes necesarias para entenderlo.
Proceso	Siempre estará anteriormente planificado desde los conocimientos más simples a los más complejos adaptado para todo tipo de necesidades que se puedan ir desarrollando a lo largo de la explicación.	Depende mucho del interés personal, habilidades que posiblemente ya se encuentren desarrolladas y aún mejor si ya se dominan, interfiere mucho de lo personal y la fascinación por aprender.
Resultados que se esperan	Después de llevar a cabo todo el proceso educativo planificado se espera que se llegue al entendimiento efectivo, y un aprendizaje significativo.	Luego de solventar sus dudas y no tener ningún tipo de vacío de conocimiento de espera que se aplique lo aprendido en los diferentes ámbitos necesarios y a su vez este individuo pueda transformar los conocimientos y ser capaz de convertirse en quienes imparten la enseñanza.

Nota. Adaptado de Bain (2012).

Como se detalla en esta tabla es importante entender las generalidades tanto de la enseñanza como el aprendizaje debido a la relación que tendrán próximamente, para muchas personas dedicadas a la investigación dentro de este ámbito confirman que están absolutamente ligados y puede ser muy común que se lleguen a confundir conceptos o también no se entiendan completamente.

En base a lo que expone Míguez (2016), para lograr llegar a un aprendizaje significativo lo primordial será reconocer cual es el papel que debería cumplir el docente ya que no solo expondrá conocimientos para que los estudiantes aprendan o memoricen, el fin de todo el proceso de enseñanza deberá buscar las formas para llegar a los estudiantes y acompañarlos a lo largo de todo su proceso de aprendizaje para que lleguen a un aprendizaje significativo y lo puedan aplicar tanto en su vida cotidiana como en un futuro en su vida profesional.

2.3 Contenidos Interactivos

Personalmente, los contenidos educativos interactivos son indispensables en el proceso de la enseñanza y aprendizaje, pero se hará énfasis en la enseñanza esto porque permitirá reemplazar las explicaciones de conceptos muy tradicionales que resultan ser abstractos en una aplicación más activa y entretenida de aprender conceptos, evidentemente el efecto que hará este enfoque innovador en los estudiantes será mejorar la retención de los conocimientos aprendidos para un futuro y que no sea un conocimiento a corto plazo.

La interactividad podrá despertar no solo la retención de todo lo que el estudiante ira aprendiendo sino también logrará despertar en el estudiante la curiosidad ya sea por aprender más usando la interactividad o innovar más sobre conocimientos científicos relacionados a la temática que será expuesta. En cuanto a lo que comparte Ortí (2019) Para despertar esa curiosidad a los estudiantes será factible que el docente implemente varias herramientas que tengan relación con la interactividad, un claro ejemplo de ello será el uso variado de herramientas TIC como pueden ser presentaciones o recursos audiovisuales, y si se encuentra enfocado en ciencias lo esencial será manejar variadamente simuladores, animaciones de ciertas moléculas, laboratorios virtuales e incluso plataformas educativas para llevar un control del aprendizaje.

Con las TIC se favorece el conocimiento, además, la interacción que existe en cada tipo de contenido educativo se percibirá tanto el aprendizaje lúdico y la personalización de conocimientos.

2.3.1 Comparación entre enseñanza con herramientas tradicionales y herramientas TIC

Tabla 2.

Comparación herramientas TIC y herramientas tradicionales

Factor	Enseñanza TIC	Enseñanza Tradicional
Transmisión de contenidos	El contenido será visualmente atractivo y a la vez dinámico donde el estudiante se sentirá como el protagonista de su propio estudiante, pero guiado por el docente	El docente se presentará en forma de autoridad, no hay motivación para los estudiantes, el aprendizaje será pasivo.
Explicación de conceptos	Simulaciones referentes a la temática en estudio, recursos audiovisuales (videos) presentaciones con animaciones y sonidos, información simplificada que facilitará la comprensión del tema	Escasos de representaciones gráficas en el caso de haberlas serán en la pizarra, no llamativas o simplemente texto ya sea de libros o dictados del docente.
Acceso a temáticas	Todos tendrán libre acceso a los contenidos y estos serán interactivos se podrán encontrar en la web por lo	Restringido, solo el docente tendrá acceso a información no actualizada, generalmente

	que serán ilimitados, lo más actualizados posibles y complementarios	estará en libros físicos o textos informativos copiados a mano o impresos.
Adaptación	Se adaptará a diferentes estilos de aprendizaje en donde logrará tener una flexibilidad para cada estudiante, por lo mismo también se considerará inclusivo.	Se usará la misma metodología para todos los estudiantes sin hacer énfasis a las adaptaciones y necesidades educativas del estudiante.
Forma de evaluar	Se tendrá acceso a una evaluación interactiva donde no se desmotive al estudiante y conllevará a la retroalimentación inmediata que a su vez de personalizará el aprendizaje.	Se enfocará únicamente a la memorización de conceptos sin llegar a un aprendizaje significativo, que generalmente será escrita u oral.

Nota. Elaboración propia, tomado de Alcántara (2019).

Se evidencia la comparación de los dos tipos de enseñanza, los cambios son muy notorios por lo que la enseñanza con herramientas TIC tiene formas más dinámicas de llegar al estudiante y ofrece mayor diversidad tanto en contenidos a las adaptaciones que serán muy necesarias en la enseñanza de cualquier tipo de temática, por lo que el hecho de integrar las TIC no solo se verá reflejado la mejora de resultados sino también se verá respuesta a las diferentes necesidades que generan los estudiantes en el siglo actual.

2.4 Química Orgánica

2.4.1 Grupos carbonilo y carboxílico

Cuando se habla de los diferentes grupos funcionales se encuentra en grupo carbonilo (C=O) y el carboxílico (-COOH) son demasiado comunes en la vida cotidiana debido a la gran importancia en cuanto a las propiedades químicas que poseen y su participación en varias reacciones importantes muy notables a lo largo de la vida diaria, entre estos grupos también se detalla a continuación;

- **Aldehídos**

Estos compuestos se encuentran dentro del grupo carbonilo, quiere decir que se encuentran unidos a un hidrogeno dentro de la cadena de carbono: (R-CHO) generalmente el grupo funcional siempre se encuentra dentro de la cadena carbonada y de igual manera se encuentran presentes en varios productos de uso diario como conservantes y resinas, un ejemplo muy representativo es el formaldehído usado como conservante.

- **Cetonas**

En estos compuestos el grupo carbonilo se encuentra unido a dos átomos de carbono resultando como (R-CO-R), se encuentran dentro de la cadena y poseen varias propiedades interesantes como su alto punto de ebullición, solubilidad en el agua, uso en cosméticos y limpieza, intervienen en procesos metabólicos del cuerpo humano, se incluyen los usos de procesos industriales y cada vez son más conocidas por sus propiedades al momento de quemar grasas en el cuerpo como se reconocen “cuerpos cetónico” (ChemPedia, 2024).

Figura 5.

Infografía Aldehídos y Cetonas



Nota. Elaboración propia. Tomado de (Narváez, 2023).

- **Ácidos Carboxílicos**

Los conocidos ácidos carboxílicos están caracterizados por poseer el grupo carboxilo (-COOH) lo que otorgará ciertas propiedades ácidas a la molécula en la que se encuentre presente, estos son más comunes aun en la vida diaria como se puede encontrar en el vinagre como ácido acético, en varias frutas cítricas como el conocido ácido cítrico y de igual forma en algunos procesos metabólicos, al ser ácidos su propiedad de acidez les permite ser partícipes de reacciones de neutralización y más síntesis orgánicas.

- **Derivados de ácidos carboxílicos**

En la variedad de los compuestos orgánicos también se derivan algunos que tienen relación con los ácidos carboxílicos entre ellos está, ésteres, amidas, anhídridos y haluros de acilo, todos estos compuestos se obtendrán mediante la simple sustitución del grupo OH que está presente en el ácido carboxílico, todas estas reacciones se verán más adelante reflejadas en contenidos interactivos. De igual manera tienen amplias aplicaciones en la química industrial y la farmacología.

2.4.2 Aminas y Nitrilos

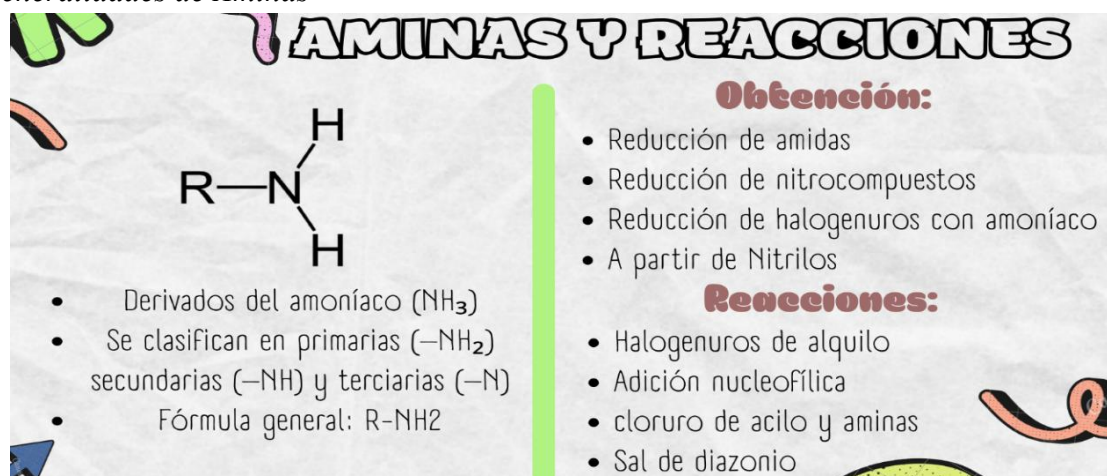
Son compuestos relevantes dentro de la química orgánica de igual forma porque muchos compuestos farmacológicos están compuestos de aminas y nitrilos, esto se da por la capacidad del hidrogeno de formar varios tipos de enlaces con el carbono.

- **Aminas y reacciones**

Las aminas son compuestos que están derivados del amoniaco (NH₃) en donde se ve el cambio de un átomo de hidrogeno por un átomo de otros compuestos generalmente el nitrógeno.

Figura 6.

Generalidades de Aminas



Nota. Elaboración propia. Tomado de (Gutierrez, 2009)

- **Nitrilos y reacciones**

Se denomina nitrilos a los compuestos con un grupo funcional del carbono y un triple enlace con el nitrógeno, estos se obtendrán a partir de reacciones con algunos halogenuros de alquilo y cianuros.

Figura 7.

Generalidades de Nitrilos



Nota. Elaboración propia. Tomado de (Gutierrez, 2009)

2.4.3 Beneficios de creación de contenidos interactivos en la enseñanza de la Química orgánica

Una forma adecuada y atractiva de crear contenidos interactivos concurrirá en la aplicación de las herramientas TIC que lógicamente generará ventajas muy notables tanto en el papel de quien enseña como en el papel de quien aprende.

Uno de los beneficios más considerables que traerá consigo la creación de contenidos interactivos mediante herramientas TIC se trata en despertar esa curiosidad por saber más de los estudiantes, estimular el interés y el sentirse motivado de manera personal en cada estudiante. Si se usa recursos que sean llamativos ya sea por el color, movimiento, sonidos, efectos en recursos multimedia etc. Para Urquiza, Sánchez, & Orrego (2022); Los estudiantes sentirán atracción por lo que participarán ya sea para aportar activamente en el proceso de la enseñanza o para solventar sus dudas.

Siempre será común encontrarse con estudiantes que no le ponen interés a las asignaturas que tienen conceptos abstractos o demasiado teóricos lo que desembocará en estudiantes de bajo rendimiento que no se sientan motivados o dispuestos a aprender, de lo contrario podrán sentirse frustrados por el hecho de no entender u olvidar fácilmente temáticas que no sean interactivas es por ello que si se usa contenidos interactivos se permitirá la observación de diferentes conceptos que puedan ser complejos como por ejemplo las estructuras moleculares, o simular reacciones químicas mediante animaciones virtuales, en si se utilizará representaciones que sean gráficamente atractivas facilitarán el entendimiento de información que llevará al estudiante a relacionar los conceptos teóricos aprendidos y contextualizar dicha información con lo que observa gráficamente en los contenidos interactivos que propondrá el docente.

En virtud de lo expuesto, se infiere que para confirmar que se haya llegado a un aprendizaje efectivo el docente evaluará de distintas maneras los nuevos conocimientos adquiridos por los estudiantes en donde podrá identificar vacíos de conocimientos o posibles errores muy comunes los cuales corregirá y reforzará activamente, ahora bien, si se aplicaran en el aula los contenidos interactivos creados con Herramientas TIC estos contenidos ofrecerán una retroalimentación de conocimientos de forma inmediata, las gamificaciones, ejercicios interactivos o incluso las evaluaciones que se encuentren creadas tecnológicamente identificarán los errores en ese instante por lo que los estudiantes evitarán la repetición de los errores que se desarrollaron anteriormente por lo que será otra ventaja y favorecerá a lo que confiere el aprendizaje personalizado.

Dentro de la convivencia en el aula de clase también se buscará la colaboración por parte de cada grupo de estudiantes que de igual forma estos ayudarán a llevar su propia enseñanza, para que se promueva un ambiente colaborativo también se centrarán los contenidos interactivos como talleres virtuales en donde los estudiantes trabajarán con sus compañeros por lo que también se verán como usuarios de las herramientas TIC en su propio proceso de enseñanza-aprendizaje en la actualidad ya se encuentran varias plataformas que permiten el trabajo entre varios miembros llamándolo colaborativo como por ejemplo presentaciones, Wikis, discusiones en foros, además de ello los estudiantes también logran desarrollar sus actividades para socializar comunicarse e incluso relacionarse con sus compañeros lo que contribuirá a la formación integral de los mismos (Mera Et al , 2024).

Figura 8.

Beneficios del Contenido interactivo en el aula de clases



Nota. Elaboración propia. Tomado de Cañizares, (2012).

Luego de analizar algunos de los beneficios que implican los recursos interactivos tanto en la enseñanza como en el aprendizaje se entiende que estos contenidos harán que todo el contexto académico se vea en un ambiente inclusivo que se adaptará a todos los estilos de aprendizaje, gracias a la actualización constante en el ámbito educativo tecnológico se encontrarán recursos cada vez más adecuados y acertados a los estilos de aprendizaje, por consiguiente se verá potenciado tanto la equidad y personificación del aprendizaje.

2.4.4 E-learning en Química Orgánica.

Otro concepto de suma importancia que está relacionado con las Tecnologías de la Información y Comunicación es el e-learning o mejor conocido como el aprendizaje electrónico o en línea que se ha aplicado en los últimos años de manera muy significativa en entornos virtuales del aprendizaje.

Como argumenta Olivares Et al, 2020 el aprendizaje electrónico va de la mano con las TIC y también se incluyen las TAC, con relación a la Química Orgánica es favorable este término puesto que se muestran diversos recursos aplicables para la enseñanza de temáticas que requieren un acercamiento experimental que se encuentra disponible de manera digital como los simuladores, videos, presentaciones interactivas e incluso talleres virtuales para poder evaluar, estos contenidos al estar alojados de forma digital también son de fácil acceso para los estudiantes y público en general.

Para el mayor aprovechamiento de su aplicación actualmente existen varias plataformas en donde se puede llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje y a pesar de no tener un contacto con el docente genera motivación y aplicación a los estudiantes debido a su flexibilidad y fácil acceso a los contenidos ya sea desde nuevos conocimientos hasta su uso como recursos de retroalimentación de las temáticas relacionadas con Química Orgánica.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Cuantitativo: Se evidenció bajo el análisis cuantitativo debido a la recolección de datos numéricos y el análisis de estos, se establecieron diferentes significados de acuerdo con cada tipo de resultado para lo que se ofreció conclusiones en base a los posibles beneficios de aplicar los contenidos interactivos con herramientas TIC.

3.2 Diseño de investigación

3.2.1 No experimental: Debido a que no se manipulará ninguna variable, simplemente se expondrá mediante un libro digital como contribuirá la creación de contenidos interactivos mediante herramientas TIC, forma en que contribuirán a la enseñanza de Química Orgánica, con los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

3.3 Tipo de investigación

3.3.1 Por el nivel o alcance: se optó por un nivel descriptivo dado que el estudio se orientó a caracterizar las funciones y la aceptabilidad de los contenidos interactivos creados. Según la óptica de esta investigación, este nivel permitió detallar la interacción entre los docentes y estudiantes con las herramientas TIC, fundamentando los hallazgos en fuentes verificables (Mera et al., 2024).

3.3.2. Por el objeto: se clasificó como básica al centrarse en la exploración de principios fundamentales sobre el aprendizaje de conceptos abstractos mediado por tecnologías, sin una aplicación comercial inmediata, sino enfocada en el enriquecimiento del conocimiento pedagógico.

3.3.3. Por el lugar: el estudio se desarrolló en el escenario natural donde ocurren los hechos: el aula de clase. Esto facilitó el contacto directo con los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, permitiendo recoger datos primarios sobre la incidencia real del libro digital.

3.3.4. Investigación bibliográfica: este componente fue esencial para establecer el andamiaje teórico de la investigación. A través de la revisión de literatura especializada, se construyó una base sólida para identificar las dificultades comunes en el aprendizaje de la Química Orgánica.

3.4 Tipo de estudio

3.4.1. Transversal: existe una distinción técnica con el punto anterior: esta investigación es transversal porque la recolección de datos se efectuó en un momento único y determinado. Su propósito fue describir las variables y analizar su incidencia en un punto específico del tiempo, cubriendo desde el despliegue del libro digital "Orgánica en Clicks" hasta la evaluación final de los resultados.

3.5 Unidad de análisis

La población estuvo conformada por 32 estudiantes legalmente matriculados en la asignatura de Química Orgánica.

Tabla 3.

Población de estudio

POBLACIÓN	Fi	F%
HOMBRES	6	18.7%
MUJERES	26	81.2%
TOTAL	32	100%

Nota. *Datos incorporados de secretaria de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.*

3.6 Tamaño de muestra

Debido a que la población es inferior a 50 individuos, se trabajó con un muestreo no probabilístico censal, integrando a la totalidad de los 32 estudiantes. Bajo esta perspectiva, se garantizó que los resultados fueran representativos de la realidad específica del curso sin necesidad de aplicar fórmulas de muestreo aleatorio.

3.7 Técnicas e instrumento para la recolección de Datos

Para asegurar la validez de los resultados, se seleccionaron herramientas que permiten la cuantificación de percepciones cualitativas.

3.7.1 Técnica

Encuesta: se empleó la encuesta para obtener datos cuantitativos sobre las actitudes y percepciones de los estudiantes respecto a la utilidad del contenido interactivo. Esta técnica es idónea para estandarizar la recolección de información en grupos académicos.

3.7.2 Instrumento

Cuestionario en Microsoft Forms: se utilizó un cuestionario estructurado en la plataforma Microsoft Forms. La elección de la Escala de Likert se justifica por su capacidad para medir gradualmente constructos hipotéticos (como la satisfacción o la efectividad pedagógica); a diferencia de las preguntas dicotómicas (sí/no), esta escala captura matices en la opinión del estudiante sobre la interactividad. Asimismo, el uso de Microsoft Forms se fundamenta en la eficiencia del procesamiento de datos en tiempo real, lo que minimiza el error humano en la tabulación y facilita un análisis estadístico más preciso de la frecuencia de uso de las TIC.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Posteriormente, se presenta el análisis de los datos obtenidos mediante la encuesta aplicada a los estudiantes de sexto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. El estudio evalúa el impacto del libro digital “Orgánica en Clicks” como recurso didáctico basado en herramientas TIC.

Pregunta 1. ¿Considera que el contenido interactivo expuesto en el libro digital “Orgánica en clicks” facilita la aplicación de las reglas para nombrar a los Ácidos carboxílicos y derivados?

Tabla 4.

Contenido interactivo para facilitar reglas de nomenclatura de Ácidos carboxílicos y derivados

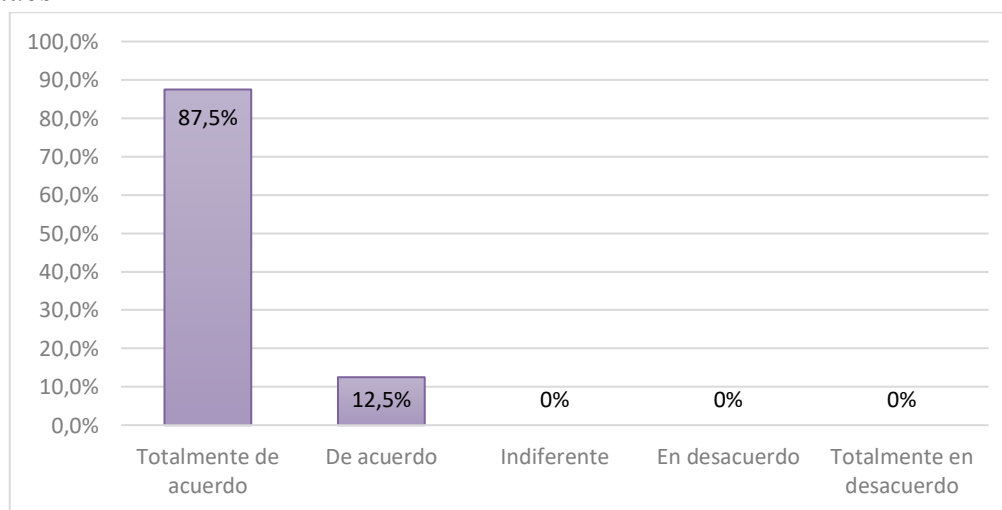
ESCALA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	28	87,5%
De acuerdo	4	12,5%
Indiferente	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	32	100%

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

Elaborado por: Jomira Verdezoto.

Figura 9.

Contenido interactivo para facilitar reglas de nomenclatura de Ácidos carboxílicos y derivados



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

Elaborado por: Jomira Verdezoto.

Análisis:

De los 32 estudiantes encuestados, el 87,5% equivalente a 28 estudiantes consideran que están totalmente de acuerdo y el 12,5% equivalente a 4 estudiantes dicen estar de acuerdo en que el contenido interactivo del libro digital “orgánica en clicks” no se registran posturas neutrales o de rechazo, lo que indica que la estructura interactiva del libro digital es percibida como un facilitador eficaz para la comprensión de la nomenclatura de ácidos carboxílicos.

Interpretación:

Desde la óptica de esta investigación, la alta valoración del recurso se debe a la ruptura del modelo de enseñanza tradicional de la Química, el cual suele ser puramente memorístico. Los hallazgos convergen con lo expuesto por Orrego et al. (2025), quienes sostienen que la interactividad favorece la personalización del aprendizaje y elimina barreras cognitivas. Bajo un enfoque constructivista, se infiere que el contenido interactivo no solo transmite información, sino que permite al estudiante "hacer" la química, facilitando el andamiaje necesario para procesar reglas de nomenclatura complejas que, en formato estático, generarían mayor resistencia.

Pregunta 2. ¿Los talleres con contenidos interactivos dentro del libro digital Orgánica en clicks favorecen a la comprensión de rutas sintéticas para obtener Aminas y Nitrilos en Química Orgánica?

Tabla 5.

Talleres interactivos para la comprensión de rutas sintéticas en obtención de Aminas y Nitrilos

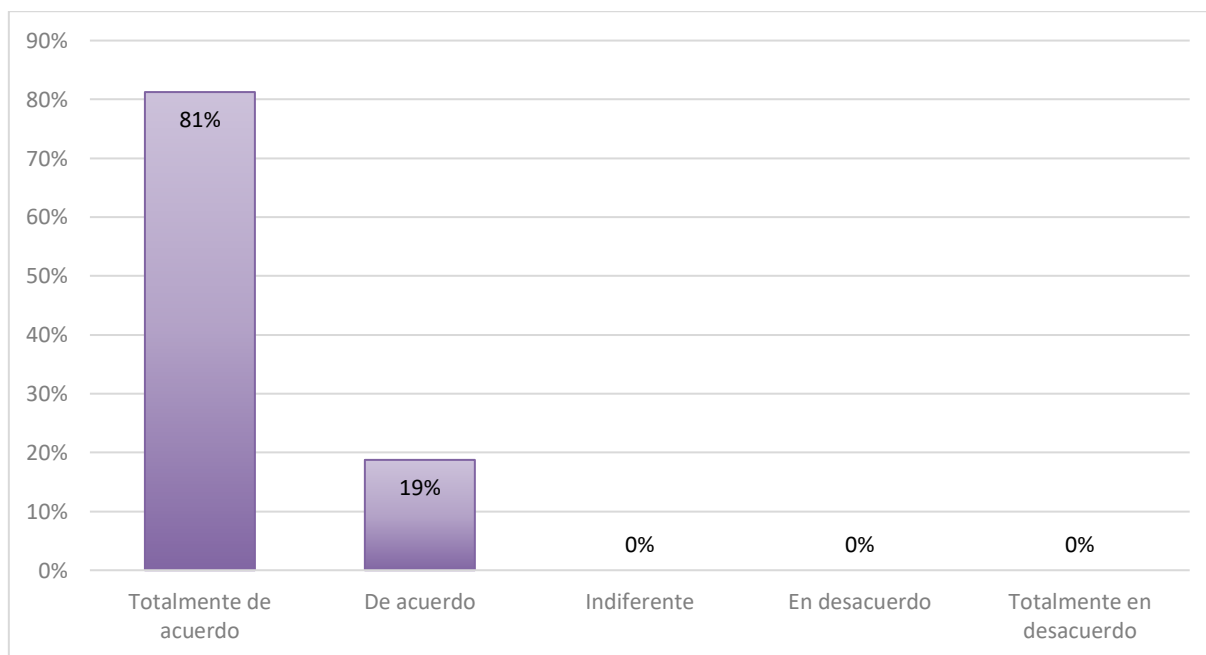
ESCALA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	26	81%
De acuerdo	6	19%
Indiferente	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	32	100%

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

Elaborado por: Jomira Verdezoto.

Figura 10.

Talleres interactivos para la comprensión de rutas sintéticas en obtención de Aminas y Nitrilos



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

Elaborado por: Jomira Verdezoto.

Análisis:

El 81% de encuestados indican que están totalmente de acuerdo, seguido de ello se encuentra el 19% representando a la opción de acuerdo en concordancia que los talleres existentes dentro del libro digital "Orgánica en clicks" favorecen a la comprensión de rutas sintéticas para obtención de aminas y nitrilos en la asignatura de Química Orgánica, existe un consenso significativo respecto a la utilidad de los talleres interactivos donde los participantes validan que estos recursos favorecen la comprensión de procesos abstractos como las rutas sintéticas.

Interpretación:

Al contrastar estos resultados con la postura de Bernardelli (2015), se ratifica que los talleres digitales fomentan el aprendizaje cooperativo y la resolución de problemas en tiempo real. Desde una perspectiva propia, se argumenta que la ventaja competitiva de "Orgánica en Clicks" radica en la transformación de la ruta sintética usualmente percibida como una secuencia lineal y rígida en un proceso dinámico y visual. Esto reduce la carga cognitiva y permite que el estudiante identifique patrones de reacción de forma más intuitiva.

Pregunta 3. ¿Considera que los juegos interactivos relacionados con los grupos funcionales dentro del libro digital “Orgánica en clicks” potencia su retroalimentación?

Tabla 6.

Juegos interactivos de grupos funcionales para potenciar la retroalimentación

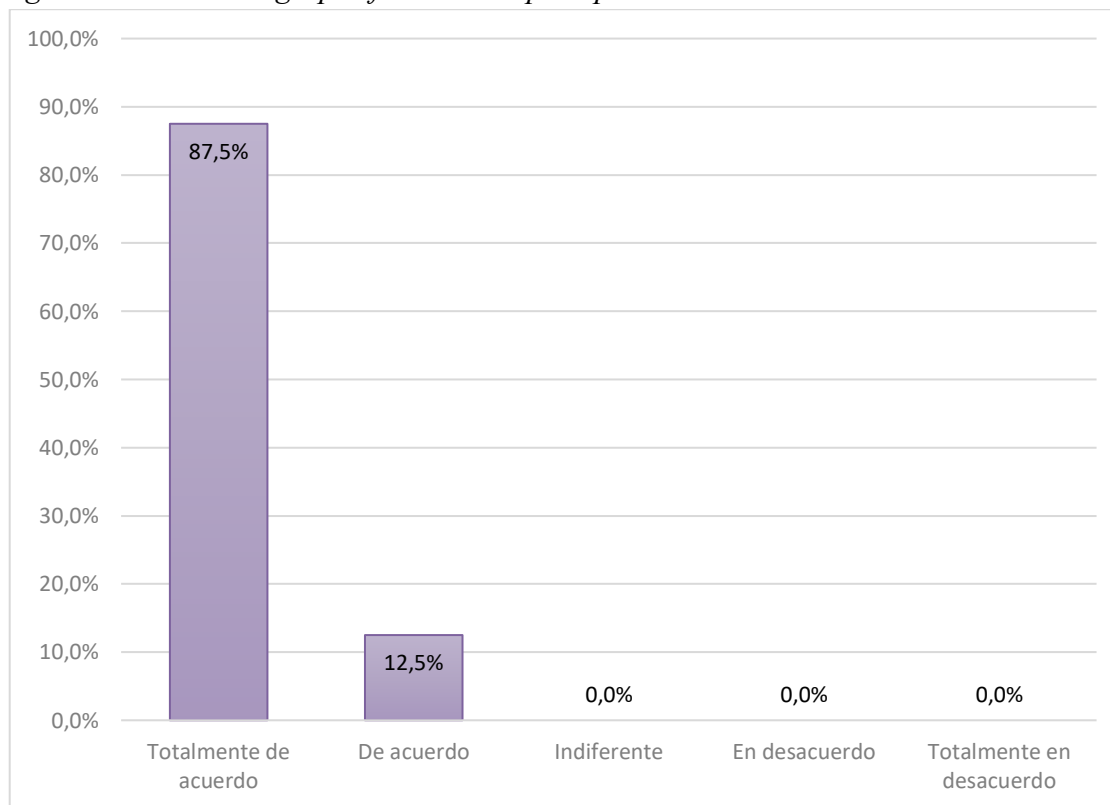
ESCALA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	28	87,5%
De acuerdo	4	12,5%
Indiferente	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	32	100%

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

Elaborado por: Jomira Verdezoto.

Figura 11.

Juegos interactivos de grupos funcionales para potenciar la retroalimentación



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

Elaborado por: Jomira Verdezoto.

Análisis:

De todos los encuestados el 87,5% correspondiente a 28 encuestados menciona estar totalmente de acuerdo, también, el 12,5% correspondiente a 4 encuestados dice estar de acuerdo en que los juegos interactivos relacionados con los grupos funcionales dentro del libro digital “Orgánica en clicks” puede potenciar la retroalimentación de la temática vista.

Interpretación:

Estos resultados corroboran la tesis de Salazar (2020) y Hernández et al. (2014) sobre la importancia de la estimulación sensorial en las ciencias experimentales. A criterio de la personal, el componente lúdico (gamificación) actúa como un catalizador emocional que predispone al estudiante hacia el aprendizaje significativo. Al integrar sonidos, colores y retos, se logra lo que el conectivismo define como "engagement digital", donde el video introductorio no es un distractor, sino el nodo que conecta el conocimiento previo con la nueva temática de la unidad.

Pregunta 4: ¿Los videos introductorios del libro digital como contenido interactivo mediante las herramientas TIC favorecen la motivación para la comprensión de los grupos funcionales de la unidad 3 y 4?

Tabla 7.

Videos introductorios para favorecer la motivación y comprensión de grupos funcionales

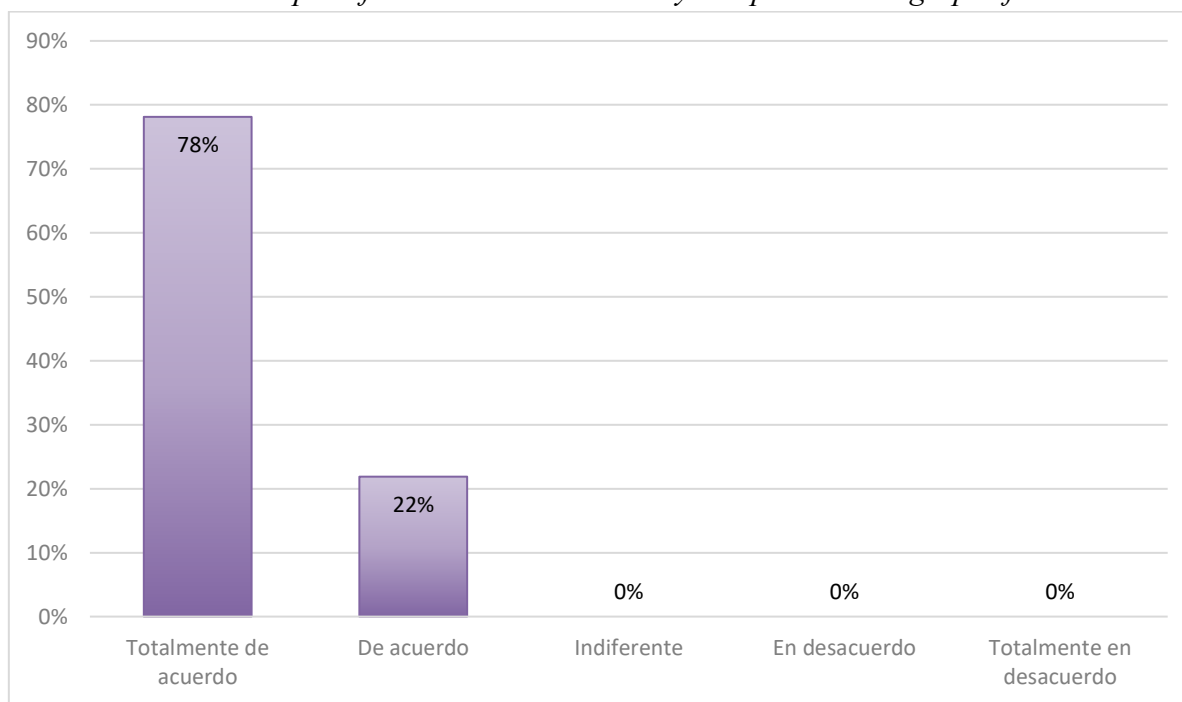
ESCALA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	25	78%
De acuerdo	7	22%
Indiferente	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	32	100%

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

Elaborado por: Jomira Verdezoto.

Figura 12.

Videos introductorios para favorecer la motivación y comprensión de grupos funcionales



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

Elaborado por: Jomira Verdezoto.

Análisis:

Los datos revelan que un 78% de los estudiantes se encuentra totalmente de acuerdo con la eficacia de los videos animados. La tendencia generalizada (100% en rangos positivos) confirma que el recurso audiovisual es un componente crítico para la introducción de las unidades 3 y 4.

Interpretación:

Como es de conocimiento, el usar colores, tipografías, imágenes y lo mas importante, los videos como introduccion a un tema puede llegar a que el estudiante se sienta mas motivado por entrar a la temática y mostrar interés, si no se usaran las herramientas en donde el contenido se vea llamativo como introducción a una temática de Química los estudiantes no podrian sentirse muy interesados en aprender, según argumenta Hernández Et al (2014), Desde la perspectiva de esta investigación, se infiere que el video no solo motiva, sino que reduce la "ansiedad ante la materia" al presentar conceptos complejos de forma amigable. Al contrastar esto con la teoría del aprendizaje significativo, el video actúa como un organizador previo que predispone al estudiante a una recepción cognitiva más eficiente.

Pregunta 5: ¿Considera que el libro digital con contenido interactivo realizado con herramientas TIC que poseen las plataformas como genially, canva, Wordwall, flipbook, es factible para la enseñanza de “ácidos carboxílicos y derivados” y “aminas y nitrilos”?

Tabla 8.

Factibilidad del libro digital “Orgánica en clicks” en la enseñanza de ácidos Carboxílicos, derivados y aminas y nitrilos

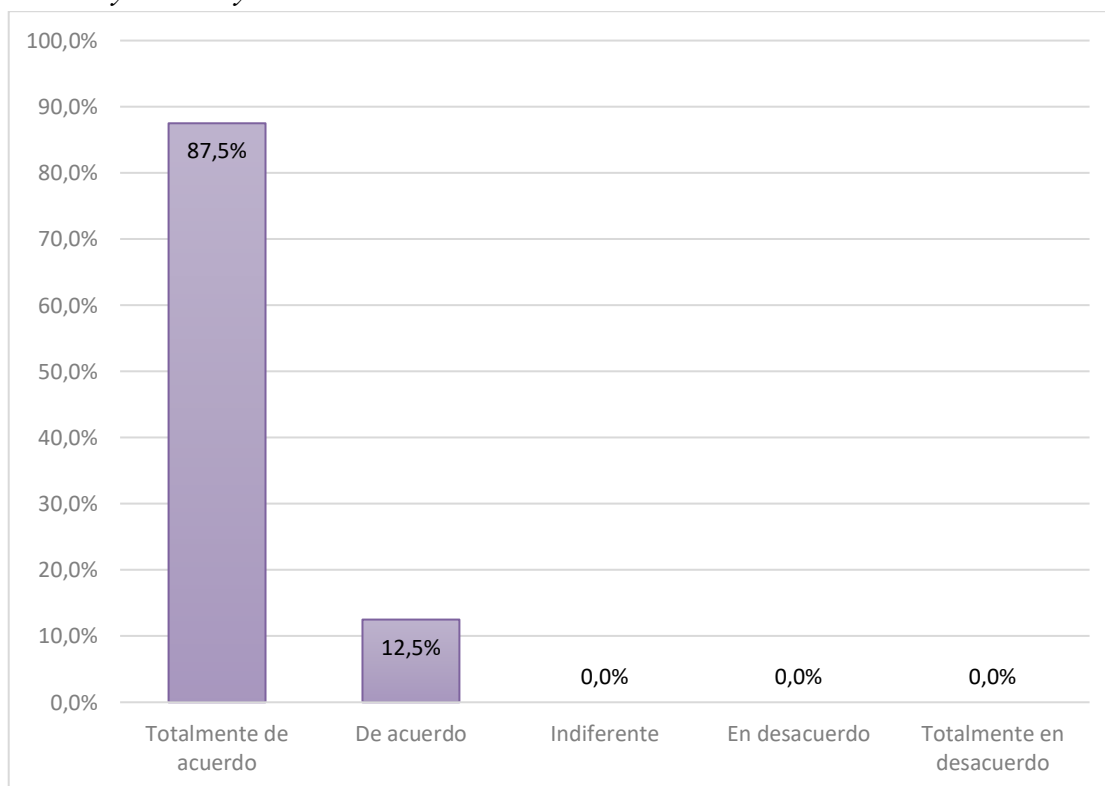
ESCALA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	28	87,5%
De acuerdo	4	12,5%
Indiferente	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	32	100%

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

Elaborado por: Jomira Verdezoto.

Figura 13.

Factibilidad del libro digital “Orgánica en clicks” en la enseñanza de ácidos Carboxílicos, derivados y aminas y nitrilos



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

Elaborado por: Jomira Verdezoto.

Análisis:

Del 100% de encuestados, el 87,5% se pronuncian Totalmente de acuerdo, el 12,5% está de acuerdo en cuanto a la consideración que el libro digital con contenido interactivo realizado con herramientas TIC como lo son genially, canva, flopbook puede ser factible para la enseñanza de “ácidos carboxílicos y derivados” y “aminas y nitrilos”.

Interpretación:

En cuanto a las afirmaciones se observó con mayor acogida por parte de los encuestados al estar totalmente de acuerdo en que los contenidos interactivos provenientes de herramientas TIC, Se asume una postura crítica ante la factibilidad, no reside solo en la variedad, sino en la complementariedad: mientras Genially aporta interactividad, Wordwall, añaden el componente de ludificación necesario para la autoevaluación. Se asume que la diversificación de formatos previene la fatiga cognitiva y mantiene el interés sostenido durante el estudio de los ácidos carboxílicos y aminos. Caichug Et al (2025) afirman que las herramientas TIC enfocadas en el aprendizaje están respaldadas por varios autores que evidencian los impactos positivos con el uso de dichas herramientas, en esta instancia se demuestra que las herramientas expuestas en la pregunta 5 que sirven para crear gamificaciones, presentaciones interactivas, talleres, actividades de colaboración, etc fomentan la enseñanza-aprendizaje en los alumnos.

Pregunta 6. ¿Estaría dispuesto(a) como futuro pedagogo a aplicar el libro digital “Orgánica en Clicks” elaborado con herramientas TIC, como recurso complementario para facilitar enseñanza de las unidades 3 y 4 de Química Orgánica?

Tabla 9.

Aplicación futura del Libro Digital Orgánica en Clicks como complemento para facilitar la enseñanza de Química Orgánica

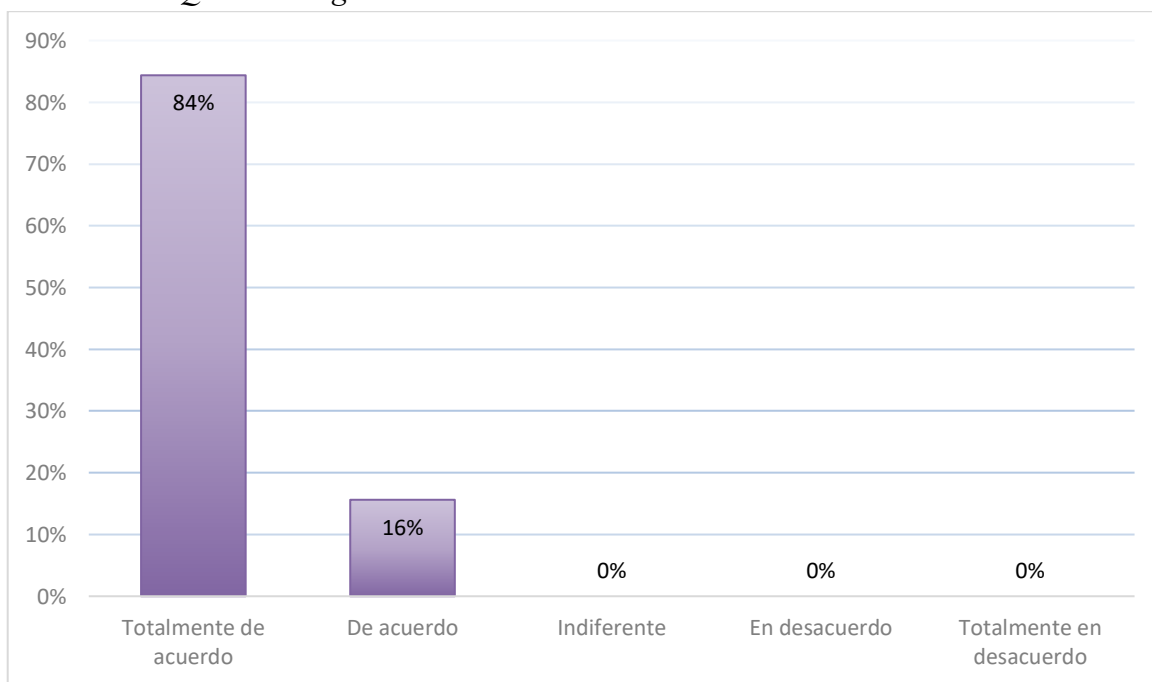
ESCALA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	27	84%
De acuerdo	5	16%
Indiferente	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	32	100%

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

Elaborado por: Jomira Verdezoto.

Figura 14.

Aplicación futura del Libro Digital Orgánica en Clicks como complemento para facilitar la enseñanza de Química Orgánica



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

Elaborado por: Jomira Verdezoto.

Análisis:

El 84% de los encuestados anuncia estar Totalmente de acuerdo, el 16% restante se inclina por la opción De acuerdo en que como futuros pedagogos estarían dispuestos a aplicar el libro digital “Orgánica en clicks” elaborado con herramientas TIC como un recurso complementario para poder facilitar el proceso de enseñanza en cuanto a las unidades 3 y 4 de Química Orgánica.

Interpretación:

En el ambiente educativo, y haciendo énfasis en la educación superior es muy usual el enfoque de las herramientas TIC orientadas en lo instrumental pero menos enfocadas al ámbito pedagógico es por ello que Velázquez Á. (2025) comparte que cuando se encaminan a la enseñanza todo tipo de recursos tecnológicos se logra diferenciar un potencial en cuanto a varios procesos pedagógicos, comunicativos y metodológicos, es más común que las metodologías guiadas con las TIC sean más aprovechadas en la educación superior y en ese contexto los futuros pedagogos puedan aplicar metodologías innovadoras con la tecnología que se tiene al alcance para complementar la enseñanza de su grupo de alumnos y se logre un aprendizaje significativo. Bajo esta línea de análisis, se observa que el estudiante de sexto semestre ya no es un espectador de la tecnología, sino un futuro mediador que reconoce el potencial de "Orgánica en Clicks" para dinamizar el aula, superando las limitaciones del modelo expositivo tradicional.

Pregunta 7. ¿Considera que las actividades como talleres y gamificaciones elaboradas en el libro digital le permitió fortalecer sus aprendizajes de nomenclatura de aldehídos”?

Tabla 10.

Talleres y gamificaciones para fortalecer la nomenclatura de aldehídos

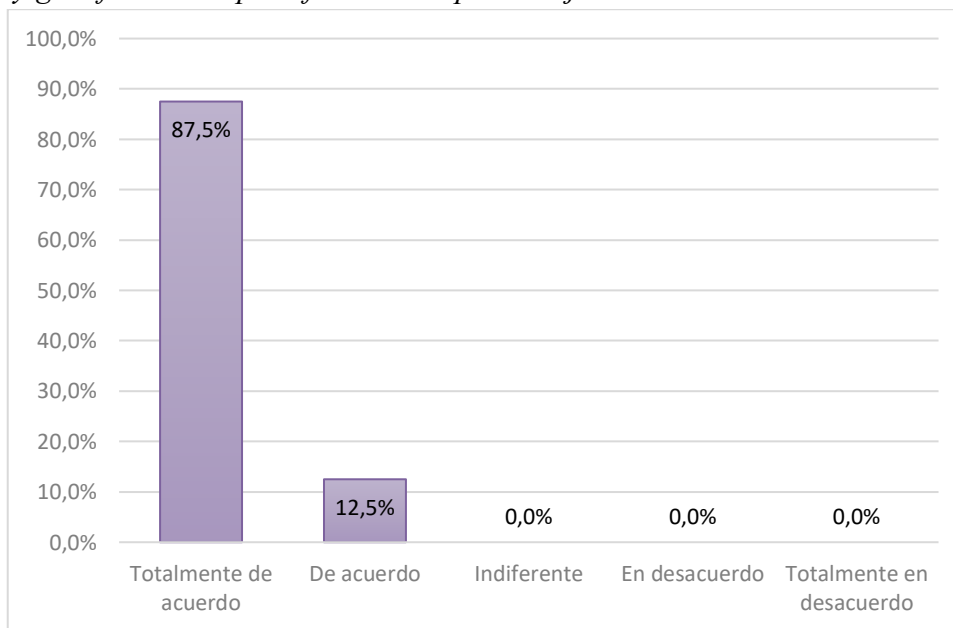
ESCALA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	28	87,5%
De acuerdo	4	12,5%
Indiferente	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	32	100%

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

Elaborado por: Jomira Verdezoto.

Figura 15.

Talleres y gamificaciones para fortalecer aprendizaje de nomenclatura de aldehídos



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

Elaborado por: Jomira Verdezoto.

Análisis:

Del 100% de los encuestados el 87,5% menciona que está totalmente de acuerdo, el 12,5% dice estar de acuerdo donde consideran que las actividades como talleres y gamificaciones elaboradas en el libro digital pueden permitir el fortalecimiento en el aprendizaje de nomenclatura de los aldehídos.

Interpretación:

El aprendizaje de la nomenclatura química suele ser un proceso mecánico. Al contrastar estos resultados con Elmali et al. (2025), se confirma que la tríada "talleres-gamificación-teoría" genera un compromiso mayor del estudiante. Se ha analizado varios estudios en donde el uso de talleres y contrastarlo con gamificaciones genera el compromiso del estudiante por aprender y mejorar, en los últimos años el tema de la enseñanza ha ido incrementando el interés de varios investigadores, esto incrementa el impacto aun más cuando se trata de la Química puesto que implica más trabajo para relacionar conceptos complejos en gamificaciones agradables para una metodología aplicable, se argumenta que la gamificación permite al estudiante practicar la nomenclatura de aldehídos en un entorno de "ensayo y error" sin la presión de una calificación punitiva, lo que consolida la memoria a largo plazo a través de la repetición lúdica.

Pregunta 8. ¿Desde su perspectiva como futuro pedagogo cree usted que las presentaciones interactivas presentadas dentro del libro digital “Orgánica en clicks” complementa la enseñanza de aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, aminas y nitrilos?

Tabla 11.

Complemento de enseñanza de aldehídos cetonas, ácidos carboxílicos, aminas y nitrilos con presentaciones interactivas

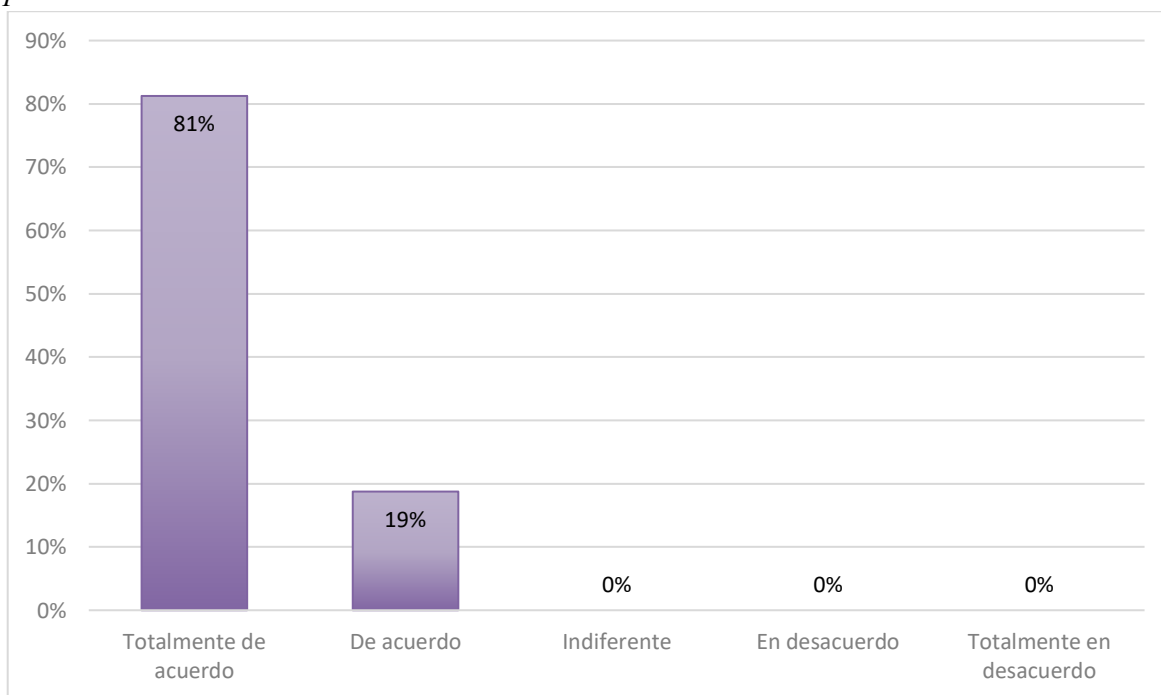
ESCALA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	26	81%
De acuerdo	6	19%
Indiferente	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	32	100%

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

Elaborado por: Jomira Verdezoto.

Figura 16.

Complemento de enseñanza de aldehídos cetonas, ácidos carboxílicos, aminas y nitrilos con presentaciones interactivas



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

Elaborado por: Jomira Verdezoto.

Análisis:

El 81% de los encuestados se deciden por la opción Totalmente de acuerdo mientras que el 19% restante expresa estar de acuerdo ante la pregunta sobre la perspectiva de los encuestados como futuros pedagogos creen que las presentaciones interactivas que constan dentro del libro digital “Orgánica en clicks” pueden complementar la enseñanza de los aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, aminas y nitrilos.

Interpretación:

Se observa mayor aceptación en cuanto a las presentaciones interactivas como complemento para la enseñanza de algunos grupos funcionales de Química Orgánica debido a varios motivos que ya son de conocimiento general en cuanto al aprovechamiento de los recursos tecnológicos, En concordancia con García (2020), las presentaciones interactivas optimizan los procesos cognitivos al segmentar la información. Personalmente, el valor agregado de estas presentaciones en el libro digital es su capacidad de síntesis visual. Para grupos complejos como aldehídos y cetonas, la capacidad de "navegar" por la información en lugar de leerla de forma lineal facilita la asociación de estructuras moleculares con sus propiedades químicas.

Pregunta 9. ¿Concuerda que los videos creativos relacionados con la vida cotidiana del libro digital promueven la enseñanza en contexto de Grupo carbonilo, carboxílico, Aminas y Nitrilos?

Tabla 12.

Videos creativos para la enseñanza del grupo carbonilo, carboxílico, Aminas y Nitrilos

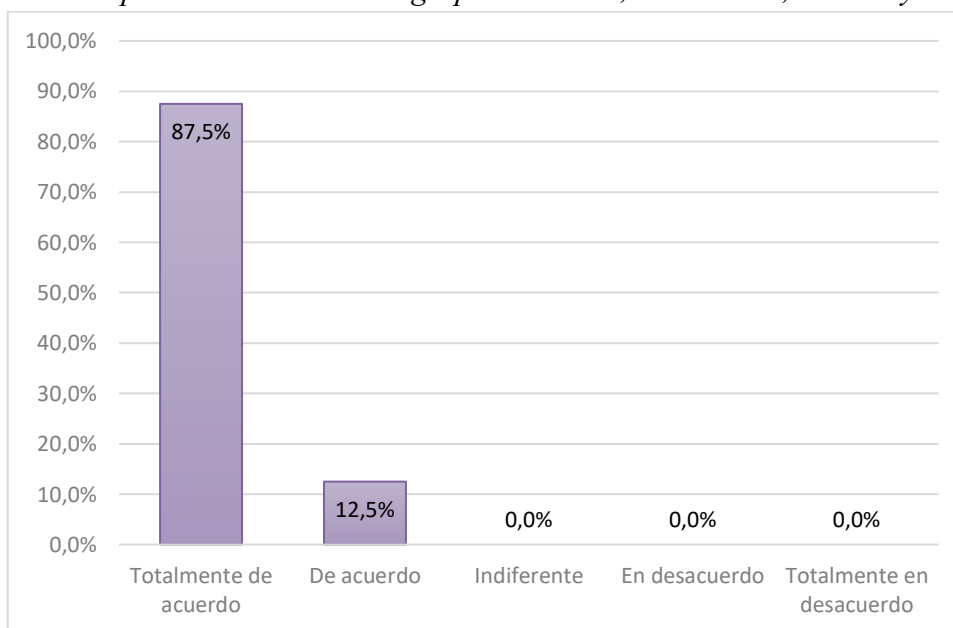
ESCALA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	28	87,5%
De acuerdo	4	12,5%
Indiferente	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	32	100%

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

Elaborado por: Jomira Verdezoto.

Figura 17.

Videos creativos para la enseñanza del grupo carbonilo, carboxílico, Aminas y Nitrilos



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

Elaborado por: Jomira Verdezoto.

Análisis:

Del grupo encuestado se observa que el 87.5% tiene aceptación por la opción Totalmente de acuerdo y por otro lado el 12,5% de encuestados responde estar De acuerdo con los videos creativos relacionados con la vida cotidiana promueven la enseñanza en el contexto del grupo carbonilo, carboxílico, aminas y nitrilos.

Interpretación:

Los resultados demuestran que, al presentar el grupo carboxílico o las aminas en contextos cotidianos (alimentos, fármacos, industria), se elimina la percepción de la química como una ciencia aislada de la realidad. Esta conexión emocional y práctica es, según este estudio, el principal motor del interés estudiantil.

En concordancia con Miranda y Cajamarca (2022), no es de conocimiento nuevo que existen herramientas tecnológicas que puede usar el docente para la enseñanza de la Química, las mas comunes son los videos que traen consigo diversas ventajas como despertar la mente de los estudiantes y que los mismos relacionen los conocimientos adquiridos anteriormente y facilite entender conceptos complejos, tambien se incluye el sonido que resulta como otra pieza importante porque permite llegar con el mensaje de forma en que el estudiante pueda tener una percepcion desde su conocimiento critico y eficiente.

Pregunta 10. ¿Cree que las lecciones interactivas elaboradas mediante gamificaciones, organizadores gráficos, presentaciones y talleres del Libro digital “¿Orgánica en clicks” permiten reforzar la enseñanza de ácidos carboxílicos, derivados, aminas y nitrilos?

Tabla 13.

Refuerzo de la enseñanza de ácidos carboxílicos, derivados, aminas y nitrilos con lecciones interactivas

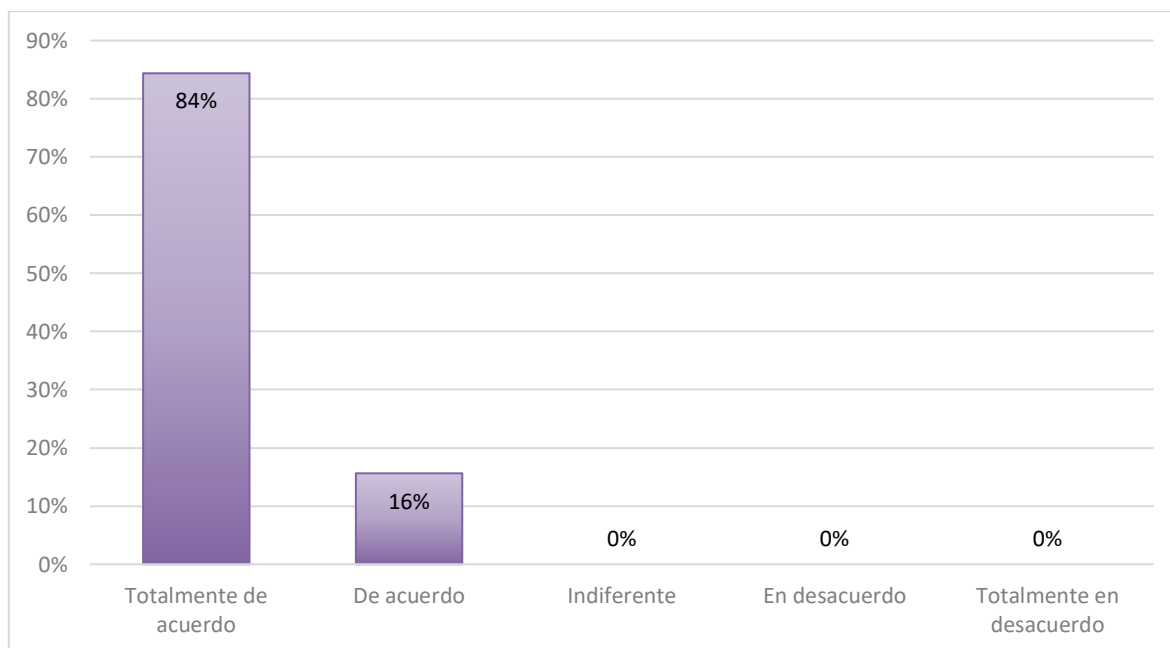
ESCALA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	27	84%
De acuerdo	5	16%
Indiferente	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	32	100%

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

Elaborado por: Jomira Verdezoto.

Figura 18.

Refuerzo de la enseñanza de ácidos carboxílicos, derivados, aminas y nitrilos con lecciones interactivas



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

Elaborado por: Jomira Verdezoto.

Análisis:

Del 100% de los estudiantes encuestados el 84% se menciona con la opción totalmente de acuerdo mientras que el 16% manifiestan estar de acuerdo ante las lecciones interactivas elaboradas mediante gamificaciones, organizadores gráficos, presentaciones y talleres del Libro digital “Orgánica en clicks” permiten el refuerzo de la enseñanza de ácidos carboxílicos, derivados, aminas y nitrilos.

Interpretación:

Se evidencia que efectivamente las lecciones interactivas elaboradas mediante gamificaciones, organizadores gráficos, presentaciones y talleres permiten reforzar la enseñanza de las temáticas de Química Orgánica puesto que a los estudiantes les resultara más llamativo realizar lecciones de forma que no sea una preocupación por su calificación, por el contrario, exista motivación en ellos para poder responder de la manera más coherente y divertida posible. Finalmente, se valida la propuesta integral. Como sostienen Cungachi y Ochoa (2022), la motivación es el eje del rendimiento académico, las lecciones del libro digital funcionan como un sistema de retroalimentación inmediata. Mientras que en una lección tradicional el estudiante debe esperar a que el docente corrija, en "Orgánica en Clicks" el refuerzo es instantáneo, permitiendo que el estudiante autorregule su aprendizaje de ácidos y derivados de forma autónoma y eficaz.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Se concluyó que la creación contenido interactivo mediante herramientas TIC para la enseñanza de Química Orgánica con los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología resultó favorecedora y demostró efectividad para la comprensión de temáticas dentro de la asignatura y como resultado de ello se podrá identificar la motivación por parte del docente y los estudiantes, así como la participación activa y empeño por aprender de los alumnos.
- Se investigó fundamentos teóricos que apoyan la creación de contenido interactivo en la enseñanza de Química Orgánica y se pudo concluir que los mismos lograron demostrar varios conceptos de enseñanza-aprendizaje, la forma de enseñar mediante las herramientas TIC y muchos respaldos pedagógicos donde efectivamente existen cambios positivos en el uso de la tecnología para la enseñanza de las ciencias experimentales al tener conceptos complejos, los contenidos interactivos fueron una buena alternativa para aumentar el interés de estudiantes y docentes en relación a la tecnología.
- Se diseñó del libro digital Orgánica en Clicks constituido por contenidos interactivos mediante herramientas TIC para la enseñanza de la unidad III; “Grupos Carbonilo y Carboxílico” y IV; “Aminas y Nitrilos” del sílabo de Química Orgánica concluyendo que fue un apoyo a la idea de aplicar la tecnología para la enseñanza de contenidos de las ciencias experimentales como futuros docentes y a la vez la motivación para el aprendizaje de las temáticas nombradas anteriormente.
- Finalmente, se realizó la socialización del contenido interactivo mediante herramientas TIC incluido en el libro digital “Orgánica en Clicks” para la enseñanza de Química Orgánica a los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, esto promovió una actitud positiva ante el uso de las TIC en la asignatura con el fin de aplicarla en un futuro en el proceso de aprendizaje además de considerarse una mayor apropiación de los conceptos que abarcan los diferentes grupos funcionales.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda fomentar la creación de contenido interactivo mediante herramientas TIC para la enseñanza de Química Orgánica con los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología con la finalidad de complementar en el proceso de enseñanza-aprendizaje y además motivar a los futuros pedagogos a manejar las herramientas tecnológicas a su favor y aspirar a un rendimiento satisfactorio en sus estudiantes.
- Profundizar en las posibles investigaciones a futuro los fundamentos teóricos actualizados que apoyan la creación de contenido interactivo en la enseñanza de Química Orgánica con el fin de mantenerse al tanto de nuevas metodologías relacionadas con la tecnología y que estas sean aplicables para la enseñanza de la asignatura y los diferentes grupos funcionales de conocimiento necesario por parte de los futuros pedagogos que los mismos busquen aplicarlas.
- Mantener el diseño del libro digital Orgánica en Clicks constituido por contenidos interactivos mediante herramientas TIC para la enseñanza de la unidad III; “Grupos Carbonilo y Carboxílico” y IV; “Aminas y Nitrilos” del sílabo de Química Orgánica, así mismo considerar la posibilidad de ampliar a los contenidos de las demás unidades para que este pueda ser un recurso más completo de manera que se apropien los contenidos tanto al estudiante como al docente.
- Incentivar la socialización de contenido interactivo mediante herramientas TIC similares o inspirados en el libro digital “Orgánica en Clicks” para la enseñanza de Química Orgánica a los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología con la intención de apropiar y mejorar las nuevas competencias digitales para la enseñanza en docentes y el aprendizaje en los estudiantes.

CAPÍTULO VI

6. PROPUESTA

Libro digital con contenidos interactivos para la enseñanza de Química Orgánica en relación con el sílabo con la unidad 3 y unidad 4 de la misma asignatura.

6.1 Introducción

La enseñanza de la Química Orgánica representa un desafío constante en la formación académica de los estudiantes, debido a la complejidad de sus contenidos y a la necesidad de relacionar la teoría con la práctica. En este contexto, el uso de herramientas tecnológicas se ha convertido en un recurso fundamental para dinamizar el proceso de aprendizaje, favoreciendo la comprensión de los conceptos y el desarrollo de competencias científicas. Con este propósito, se plantea el diseño del libro digital “Orgánica el Clicks”, orientado al estudio de los grupos carbonilo, carboxílico, aminas y nitrilos, correspondientes a las unidades III y IV del sílabo de Química Orgánica, el cual integra recursos interactivos y actividades que permiten al estudiante un acercamiento más significativo y motivador a la disciplina.

Este proyecto busca, en primer lugar, fundamentar los principios conceptuales de los grupos funcionales mencionados, garantizando que los estudiantes adquieran bases sólidas en nomenclatura, propiedades y reactividad. Posteriormente, se propone elaborar materiales digitales interactivos mediante el uso de herramientas TIC, que transformen la manera tradicional de estudiar estos contenidos, ofreciendo recursos didácticos innovadores. Finalmente, se plantea vincular los saberes teóricos con aplicaciones prácticas, a través de actividades de análisis y autoevaluación, con el fin de consolidar un aprendizaje autónomo, reflexivo y aplicable a la realidad académica y profesional.

6.2 Objetivos

Objetivo general:

Diseñar el libro digital “Orgánica el clicks“, constituido por contenidos interactivos mediante herramientas TIC para la enseñanza de: “Grupos carbonilo y carboxílico” y “Aminas y Nitrilos” del sílabo de Química Orgánica.

Objetivos específicos:

- Fundamentar los principios conceptuales de los grupos carbonilo, carboxílico, aminas y nitrilos, mediante una revisión bibliográfica, con el fin de consolidar los conocimientos de Química Orgánica.
- Elaborar contenidos interactivos apoyados en herramientas TIC, que favorezcan la enseñanza dinámica de los contenidos de las unidades III y IV del sílabo de la asignatura.
- Vincular los conocimientos teóricos con situaciones prácticas mediante actividades de análisis y autoevaluación que fortalezcan la enseñanza autónoma y el aprendizaje significativo.

6.3 Contenidos

Unidad 1: Grupo carbonilo y grupo carboxílico

INFORMACIÓN IMPORTANTE!

Acceso a:

- Contenido: Guíete del índice
- Recursos: Audiovisuales
- Actividades: cuestionarios con retroalimentación
- Descargas: Para repaso sin conexión
- Extras: recursos adicionales en los códigos QR

Se recomienda:

Revisar los contenidos unos 30 minutos diarios, toma apuntes, conecta la teoría con aplicaciones prácticas.

Herramientas:

- Canva: Diseños e infografías atractivas de forma sencilla
- Chem Sketch: Dibujos de estructuras químicas.
- Genially: Presentaciones y recursos interactivos
- Google Drive: Para almacenamiento y trabajo colaborativo en la nube
- Wordwall: Juegos y actividades educativas en línea

UNIDAD 1

GRUPOS CARBONILO Y CARBOXÍLICO

Índice de contenidos de la unidad 1

ÍNDICE

UNIDAD 1: GRUPOS CARBONILO Y CARBOXÍLICO

- Aldehídos.....09
 - Nomenclatura
 - Propiedades físicas y químicas
 - Reacciones
 - Aplicaciones
- Cetonas.....14
 - Nomenclatura
 - Propiedades físicas y químicas
 - Reacciones
 - Aplicaciones
- Ácidos carboxílicos.....18
 - Nomenclatura
 - Propiedades físicas y químicas
 - Reacciones
 - Aplicaciones
- Derivados de ácidos carboxílicos.....22
 - Cloruros de acilo
 - Amidas
 - Ésteres
 - Anhidridos orgánicos

ALDEHÍDOS

Más comunes:

- H-C(=O)-H: Metano (Formaldehído)
- H₃C-C(=O)-H: Etano (Acetaldehído)

Fórmula general: R-C(=O)-H

Grupo carbonilo (C=O)

Olor característico de fragancias y sabores.

Nomenclatura:

- Se empieza por el sufijo del número de carbonos seguido de la terminación -al (metano, etano, propano...)
- Ubicación de la cadena la más larga que contenga el grupo -CHO, siempre ocupa el extremo de la cadena.
- se nombra primero los radicales que se encuentran en la cadena.
- Dos aldehídos en extremos se nombran con el sufijo -dial.

Introducción QR

Unidad 2: Aminas y Nitrilos

DERIVADOS DE ÁC. CARBOXÍLICOS

Son compuestos que se obtienen al reemplazar el grupo -OH del ácido carboxílico por otro grupo funcional.

Cloruros de Acilo y Amidas

Cloruros de acilo: $R-C(=O)-Cl$

Amidas: $R-C(=O)-NH_2$

Tienen como grupo característico el carbonilo (C=O)

Ésteres y Anhidridos

Ésteres: $R-C(=O)-OR'$

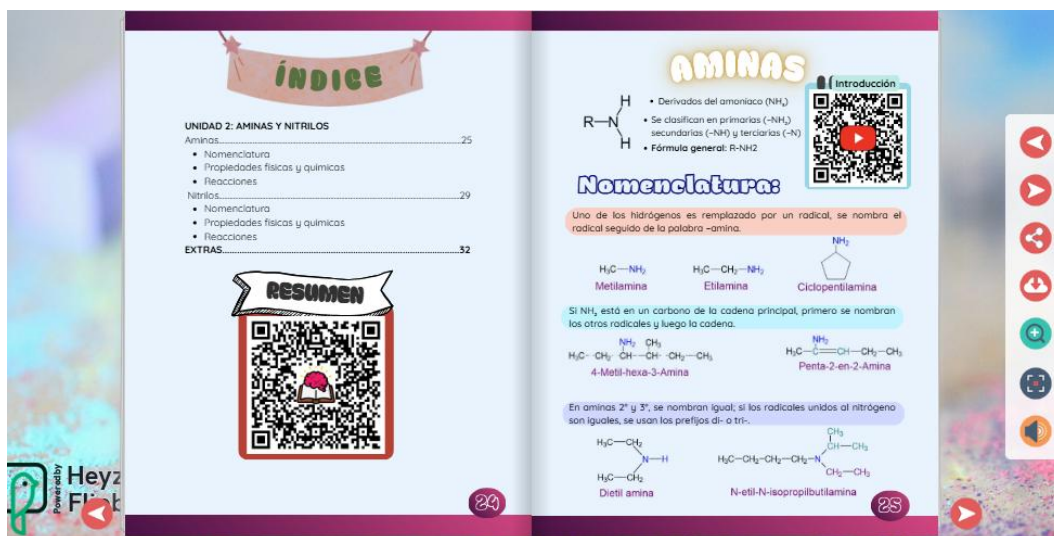
Anhidridos orgánicos: $R-C(=O)-O-C(=O)-R$

Púlsalo en los códigos QR para observar nomenclatura, reacciones, actividades etc.

UNIDAD 2

AMINAS Y NITRILOS

Índice de contenidos de la unidad 2



6.4 Código Qr de la propuesta “Libro digital Orgánica en clicks”



Enlace de la propuesta “Libro digital Orgánica en clicks”

<https://heyzine.com/flip-book/eec1aa69c7.html>

6.5 Uso del libro digital



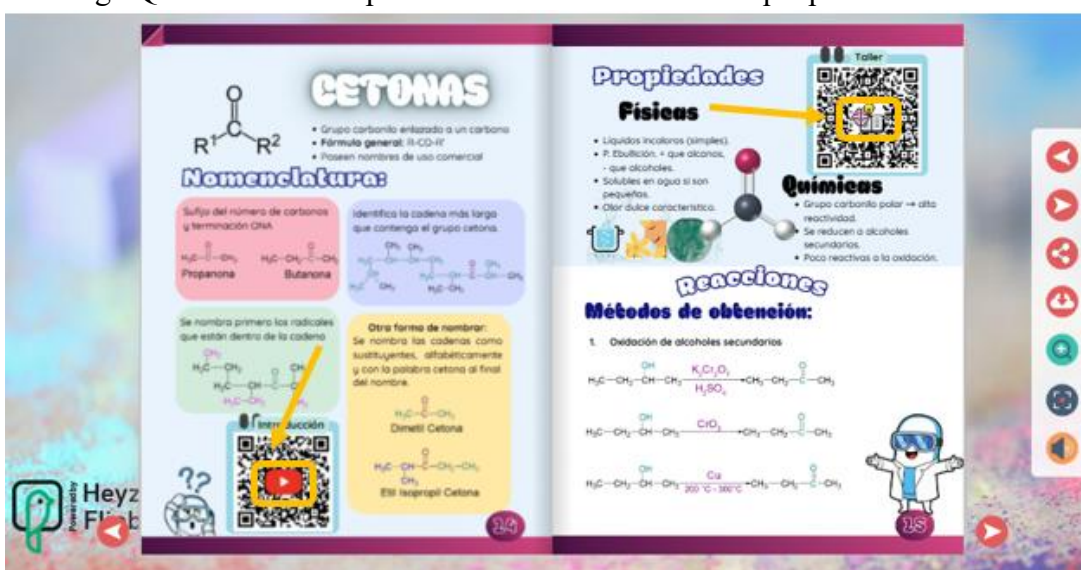
Pulsar en los códigos Qr para redirigirse a los demás recursos



Se puede descargar e imprimir recursos disponibles en Google drive



Cada código Qr tiene un ícono para reconocer el Sitio web al que pertenece el recurso



Para presentaciones interactivas en Genially, presionar el botón superior derecho para observar en que parte existe contenido interactivo



Los videos tienen la misma temática y animaciones del libro digital.

Espacios como padlet para fomentar el trabajo colaborativo.

Cuestionarios interactivos sobre los grupos funcionales orientados a gamificaciones

Wordwall Crea mejores lecciones de forma más rápida Inicio Funciones Planes de precios Comunidad Iniciar sesión Registrarse Español

0:03 ◀ 1 de 3 ▶

Dos Acetona Alcoholes secundarios Carbonilo

Las cetonas se caracterizan por tener el grupo funcional , dicho grupo está unido a grupos alquilo o arilo. La cetona más simple es la , además estos compuestos se obtienen por oxidación de .

Enviar respuestas

Frases Cetonadas

Compartir

Cambiar plantilla
Completar la frase

Página dedicada a gamificaciones de cada grupo funcional expuesto dentro del libro digital.

Aplicaciones de Aminas y Nitrilos

Medicamentos Base de analgésicos y anestésicos.	Síntesis Precursores de ácidos y aminas.
Colorantes Fabricación de tintes sintéticos.	Plásticos Acetilcelulosa para fibras y cauchos.
Agroquímica Insecticidas.	Medicamentos Farmacos antiinflamatorios.
Plásticos Resinas epoxi y poliuretanos.	Solventes Acetona en laboratorios.
Cosmético Emulsionantes y acondicionadores.	Materiales y reumáticos.

Enseñanza Gamificada

Adivina el Aldehído
El jugador controla una esfera que avanza y supera obstáculos respondiendo preguntas.

Frases cetónicas
Se completa frases en una interfaz dinámica donde se verifican respuestas.

Síntesis en piezas
Juego tradicional donde finalmente se muestra una actividad que se realizará en hojas, cuadernos, etc.

Página dedicada a plataformas que permiten crear contenido mediante herramientas TIC

Derivados de ácidos carboxílicos

Empareja la amina

Memoria Nitrílica

CONSTELACIONES TIC

En estas constelaciones encontrarás herramientas TIC que se podrán usar para la enseñanza.

Contenido interactivo

Gestión del aprendizaje

Simulación y experimentación

7. BIBLIOGRAFÍA

- Aimacaña , C. P., Orrego, M. R., & Vallejo , G. L. (2025). *VistaCreate y Heyzine Flipbook como recurso didáctico para la enseñanza de Química Orgánica*. Obtenido de Revista ESPMINT Investigación: <https://rei.esprint.tech/index.php/esprint-investigacion/article/view/97>
- Aimacaña , C., & Vallejo , G. (2024). *VistaCreate y Heyzine Flipbook como herramientas de enseñanza aprendizaje de Química Orgánica con los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Ciencias Experimentales Química y Biología*. Obtenido de Repositorio Digital UNACH: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/12797>
- Aimacaña, C., & Orrego, M. (2023). *El ChemSketch en el aprendizaje de Química Orgánica*. Obtenido de Revista Educación: Nuevas Perspectivas: https://scholar.google.es/citations?view_op=view_citation&hl=es&user=VxL7bk0AAAAJ&citation_for_view=VxL7bk0AAAAJ:ZeXyd9-uunAC
- Alcántara, D. (2019). *Importancia de las TIC para la educación*. Obtenido de Revista Innovación y Experiencias Educativas: https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_15/MARIA%20DOLORES_ALCANTARA_1.pdf
- Alcívar , L. E. (2022). *Las TIC y su aporte en el proceso enseñanza y aprendizaje en los estudiantes*. Obtenido de Revista científica Ciencia y Educación : <https://www.cienciayeducacion.com/index.php/journal/article/view/147>
- Alcívar, C., Vargas, V., Calderón, J., & Triviño, C. (2018). *El uso de las TIC en el proceso de enseñanza- aprendizaje de los docentes en las Universidades del Ecuador*. Obtenido de Revista Espacios: <http://ww.revistaespacios.com/a19v40n02/19400227.html>
- Bain, K. (2012). *¿Qué es la buena enseñanza?* Obtenido de Revista de Educación ISSN 1853-1318: https://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/r_educ/article/view/85/148
- Basurto , R., & Lescay , D. (2023). *Estrategia didáctica basadas en el uso de tic para la enseñanza-aprendizaje de la química*. Obtenido de Dialnet Universidad Técnica de Manabí : <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9152120>
- Bernardelli, C. (2015). *Diseño de Taller para la Enseñanza de Nomenclatura Química*. Obtenido de SEDICI: <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/52795>
- Caichug , D., Pila, M., Laurella, S., & Ruiz, D. (2025). *Integración de TIC, Actividades Lúdicas y Estilos de Aprendizaje en la Enseñanza de la Química Orgánica: Una Revisión Bibliográfica*. Obtenido de Technology Rain Journal: <https://technologyrain.com.ar/index.php/trj/article/view/62>
- Cañizares, R. (2012). *Modalidades educativas y etapas por las que ha transitado*. Obtenido de ResearchGate: https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-1-Modalidades-educativas-y-etapas-por-las-que-ha-transitado-Fuente_fig1_322682102
- Castellanos , R., Avilés , F., & Cazaña , A. (2021). *Paradigmas educativos para una metodología global en la enseñanza*. Obtenido de DEHESA. Repositorio institucional Universidad de Extremadura: <https://dehesa.unex.es/handle/10662/13509>
- Castiñeira, N., Pérez, U., & Lorenzo, M. (2021). *Aprender a crear contenido digital interactivo para enseñar ciencias*. Obtenido de Revista Magis: [https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/MAGIS/15\(2022\)/281071962003/index.html](https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/MAGIS/15(2022)/281071962003/index.html)
- ChemPedia. (2024). *ACD/ChemSketch para uso académico y personal*. Obtenido de <https://chempedia.in/acd-chemsketch-for-academic-and-personal-use/>

- Claro, M. (2015). *Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes*. . Obtenido de Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) : https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/37646625/2_impacto-tics-aprendizaje-libre.pdf?1431722631=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3Dimpacto_de_las_tics_en_el_aprendizaje.pdf&Expires=1746680291&Signature=aDIXtNPbO5QgXYeAPfS2Gg3OPZemkFYOGUZhFG
- Cungachi, S., & Ochoa, S. (2022). *Gamificación y enseñanza de la química orgánica en los estudiantes de tercero de bachillerato*. Obtenido de Revista de Ciencias Sociales y Humanidades EBSCO: <https://openurl.ebsco.com/contentitem/gcd:161754119?sid=ebsco:plink:scholar&id=ebsco:gcd:161754119&crl=c>
- Díaz, A. K., González, S. L., Santiago, I., Hernández, M., & Soto, G. A. (2022). *Gamificación a través del uso de la aplicación Genially para innovar procesos de aprendizaje en la Educación Superior*. Obtenido de Revista Eduscientia. Divulgación De La Ciencia Educativa: <https://www.eduscientia.com/index.php/journal/article/view/197>
- Educación Continua Libertad. (2022). *Why should you learn level A2? En el curso de "Herramientas TIC para uso educativo"*. Obtenido de Educación Continua Libertad: <https://sga.eclibertad.com/wp-content/uploads/2022/04/herramientas-tic.jpeg>
- Elmali, S., Freund, L., & Tiemann, R. (2025). *Una revisión sistemática de la literatura sobre enfoques basados en juegos en la enseñanza de la química (2014-2024)*. Obtenido de Royal Society of Chemistry: https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2025/rp/d5rp00248f?utm_source=chatgpt.com
- García, R. (2020). *Producción de material multimedia interactivo con contenido en Química General*. Obtenido de SEDICI: <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/111310>
- Gutiérrez, C. (2018). *Herramienta didáctica para integrar las TIC en la enseñanza de las ciencias*. Obtenido de Revista interamericana de investigación, educación y pedagogía,: <https://www.redalyc.org/journal/5610/561059324008/561059324008.pdf>
- Gutiérrez, M. (2019). *Química orgánica aprende haciendo*. México: Pearson Educación.
- Hernández, M., Rodríguez, V., Parra, F., & Velázquez, P. (2014). *Las tecnologías de la información y la comunicación (TICS) en la enseñanza-aprendizaje de la química orgánica a través de imágenes, juegos y video*. Obtenido de SciELO: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=s0718-50062014000100005&script=sci_arttext
- Ifema Madrid. (2023). *¿Qué son las TIC y TAC en la educación?* Obtenido de Ifema Madrid: <https://www.ifema.es/noticias/educacion/tecnologia-educacion-que-son-y-usos>
- Largo, W., Zuluaga, J., López, M., & Grajales, Y. (2022). *Enseñanza de la química mediada por TIC: un cambio de paradigma en una educación en emergencia*. Obtenido de Revista Interamericana de Investigación Educación y Pedagogía: <https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/riiep/article/view/6527>
- Layza, P., Andrade, E., Fabián, G., & Torres, G. (2022). *Las TIC en la enseñanza de la química - Una revisión sistemática*. Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8754072>
- Linne, J. (2020). *Las TIC en la intersección áulica: desafíos y tensiones de la alfabetización digital en la escuela media*. Obtenido de SciELO:

- https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1607-40412020000100124&script=sci_arttext
- Mera , L. C., Basantes , V. V., Benavides , C. E., & Parra , P. Á. (2024). *Estrategias innovadoras para fortalecer las habilidades docentes-investigativas en la educación en química y biología: una revisión sistemática de la literatura*. Obtenido de CrossMark Frontiers: https://crossmark.crossref.org/dialog/?doi=10.3389/feduc.2024.1363132&domain=pdf&date_stamp=2024-07-10
- Míguez, M. (2016). *Colaborando En La Transición Enseñanza Media-universidad*. Obtenido de Repositorio institucional del Centro de Investigación Educativa AIP: <https://repositorio.ciedupanama.org/handle/123456789/205>
- Miranda , E., & Cajamarca, M. (2022). *USO DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA*. Obtenido de Revista Minerva: <https://revistas.ug.edu.ec/index.php/minerva/es/article/view/726>
- Morrissey, J. (2017). *El uso de TIC en la enseñanza y el aprendizaje. Cuestiones y desafíos*. Obtenido de Google academic: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/53183306/El_uso_de_las_TIC_en_la_ensenanza_y_el_aprendizaje-libre.pdf?1495134616=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEl_uso_de_las_TIC_en_la_ensenanza_y_el_a.pdf&Expires=1746997502&Signature=U5LtF4Aq5jB
- Narváez, N. (2023). *Aldehidos y cetonas*. Obtenido de Organic Odyssey - Jimdo: <https://organic-odyssey.jimdosite.com/>
- Olivares, S., Vázquez, A., & Toledano , R. (2020). *La Docencia Virtual o e-Learning como Solución a la Enseñanza de la Física y Química de los Futuros Maestros en tiempos de COVID-19*. Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7843333>
- Orrego , M., Samaniego, M., Barriga, S., & Paz, B. (2025). *Tecnologías en la educación inclusiva: ¿Solución o desafío? Una revisión sistemática*. Obtenido de MDPI: <https://www.mdpi.com/2227-7102/15/6/715>
- Ortí, B. C. (2019). *LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (T.I.C.)*. Obtenido de Unidad de Tecnología Educativa-Universidad de Valencia: <http://pregrado.udg.mx/sites/default/files/formatosControlEscolar/pwtic1.pdf>
- Oyarce, V. A., Morales , E., & Solís, B. P. (2021). *La enseñanza virtual, una necesidad educativa global*. Obtenido de Ciencia Latina Revista Multidisciplinar: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/840>
- Pérez, E., Gras-Martí , A., Velazques , A., Guerrero, N., Gurrola , A., Joyce, A., . . Santos, J. (2019). *Experiencias de enseñanza de la química con el apoyo de las TIC*. Obtenido de Educación Química: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187893X18300326>
- Plá, S., & Pagés, J. (2014). *La investigación en la enseñanza de la historia en América latina*. Obtenido de Google libros-Bonilla Artigas Editores: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=xtb8EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1979&dq=ense%C3%B1anza+a+nivel+america+latina&ots=Eek-7vx4jK&sig=gN28e64v3Zlti2ScLALmKCzBsH0#v=onepage&q=ense%C3%B1anza%20a%20nivel%20america%20latina&f=false>
- Rizzo, F. L. (2018). *Importancia del uso de las Tics en los docentes*. Obtenido de Resvista multidisciplinaria de investigación científica Espirales: <https://www.revistaespirales.com/index.php/es/article/view/393>

- Salazar, M. (2020). *Implementación de la gamificación como estrategia en el enseñanza de la química*. Obtenido de Universidad Abierta de Cataluña : <https://openaccess.uoc.edu/items/55c84149-5427-4e56-810e-ea8507e978de>
- Sánchez, J. H. (2012). *Integración Curricular de las TICs: Conceptos e Ideas*. Obtenido de Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de Chile: <https://maaz.ihmc.us/rid=1L0GPBFN4-KCXT8C-12Q3/Integraci%C3%B3n%20de%20las%20TICS.pdf>
- Torres, O. L. (2024). *Evaluación de Genially como herramienta didáctica en la práctica docente de la educación a distancia*. Obtenido de JESSR-Vol. 4 Núm. 1 (2024): Horizontes Innovadores: Sinergias en Ciencia y Sociedad : <https://economicsocialresearch.com/index.php/home/article/view/82>
- Uribe , M., Farías , S., & Ramírez , A. (2013). *Uso de las TIC en la enseñanza aprendizaje de la química orgánica*. Obtenido de Repositorio Universidad Autónoma de Bucaramanga: <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/17952>
- Urquiza, E., Sánchez, N., & Orrego, M. (2022). *Actividades experimentales con simuladores virtuales para aprender química durante la pandemia de COVID-19*. Obtenido de Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades: https://scholar.google.es/citations?view_op=view_citation&hl=es&user=VxL7bk0AAAAJ&citation_for_view=VxL7bk0AAAAJ:4T0pqqG69KYC
- Velázquez, Á. (2025). *Las TIC como Herramienta Educativa para fortalecer el proceso de Enseñanza - Aprendizaje en la Educación Superior*. Obtenido de Revista Espila: <https://revista.isaeuniversidad.ac.pa/index.php/espila/article/view/83>
- Velázquez, L. M., Revilla, J. A., & Guerra, M. (2018). *Confeción de mapas conceptuales para la enseñanza de la Química Orgánica*. Obtenido de Revista Cubana de Química SciELO: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2224-54212018000300012&script=sci_arttext&tlng=en

8. ANEXOS

8.1 Anexo 1. Socialización de la propuesta del libro digital “Orgánica en clicks”



8.2 Anexo 2. Evidencia de encuesta aplicada a los estudiantes de sexto semestre de la carrera en la aplicación Microsoft Forms.

SOCIALIZACIÓN: LIBRO DIGITAL ORGÁNICA EN CLICKS.

La presente encuesta tiene como finalidad recoger su opinión sobre el tema "Creación de contenido interactivo mediante herramientas TIC para la enseñanza de Química Orgánica". Su participación permitirá valorar la pertinencia, utilidad y aceptación del proyecto. Se solicita responder con sinceridad, marcando la opción que más refleje su nivel de acuerdo con cada afirmación.

Agradezco su colaboración.

1. **¿Considera que el contenido interactivo expuesto en el libro digital "Orgánica en clicks" facilita la aplicación de las reglas para nombrar a los Ácidos carboxílicos y derivados? ***

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Indiferente
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

2. **¿Los talleres con contenidos interactivos dentro del libro digital orgánica en clicks favorecen a la comprensión de rutas sintéticas para obtener Aminas y Nitrilos en química orgánica? ***

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Indiferente
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

3. **¿Considera que los juegos interactivos relacionados con los grupos funcionales dentro del libro digital "Orgánica en clicks" potencia su retroalimentación? ***

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Indiferente
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

4. **¿Los videos introductorios del libro digital como contenido interactivo mediante las herramientas TIC favorecen la motivación para la comprensión de los grupos funcionales de la unidad 3 y 4? ***

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Indiferente
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

5. **¿Considera que el libro digital con contenido interactivo realizado con herramientas TIC que poseen las plataformas como genially, canva, Wordwall, Gimkid, flopbook, es factible para la enseñanza de "ácidos carboxílicos y derivados" y "aminas y nitrilos"?** *

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Indiferente
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

6. **¿Estaría dispuesto(a) como futuro pedagogo a aplicar el libro digital "Orgánica en Clicks", ¿elaborado con herramientas TIC, como recurso complementario para facilitar enseñanza de las unidades 3 y 4 de Química Orgánica?** *

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Indiferente
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

7. **¿Considera que las actividades como talleres y gamificaciones elaboradas en el libro digital le permitió fortalecer sus aprendizajes de nomenclatura de aldehídos?** *

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Indiferente
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

8. **¿Desde su perspectiva como futuro pedagogo cree usted que las presentaciones interactivas presentadas dentro del libro digital "orgánica en clicks" complementa la enseñanza de aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, aminas y nitrilos?** *

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Indiferente
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

9. **¿Concuerda que los videos creativos relacionados con la vida cotidiana del libro digital promueven la enseñanza en contexto de Grupo carbonilo, carboxílico, Aminas y Nitrilos?** *

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Indiferente
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

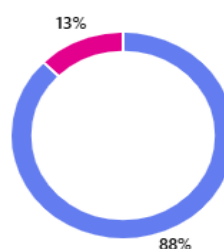
10. ¿Cree que las lecciones interactivas elaboradas mediante gamificaciones, organizadores gráficos, presentaciones y talleres del Libro digital “¿Orgánica en clicks” permiten reforzar la enseñanza de ácidos carboxílicos, derivados, aminas y nitrilos? *

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Indiferente
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

8.3 Anexo 3. Evidencia de la recopilación de datos de la misma encuesta

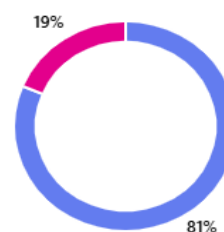
1. ¿Considera que el contenido interactivo expuesto en el libro digital “Orgánica en clicks” facilita la aplicación de las reglas para nombrar a los Ácidos carboxílicos y derivados? (0 punto) [Más detalles](#)

● Totalmente de acuerdo	28
● De acuerdo	4
● Indiferente	0
● En desacuerdo	0
● Totalmente en desacuerdo	0



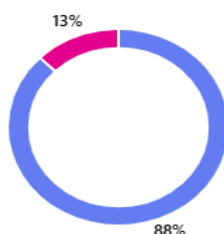
2. ¿Los talleres con contenidos interactivos dentro del libro digital orgánica en clicks favorecen a la comprensión de rutas sintéticas para obtener Aminas y Nitrilos en química orgánica? (0 punto) [Más detalles](#)

● Totalmente de acuerdo	26
● De acuerdo	6
● Indiferente	0
● En desacuerdo	0
● Totalmente en desacuerdo	0



3. ¿Considera que los juegos interactivos relacionados con los grupos funcionales dentro del libro digital “Orgánica en clicks” potencia su retroalimentación? (0 punto) [Más detalles](#)

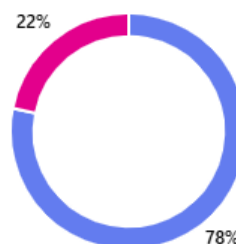
● Totalmente de acuerdo	28
● De acuerdo	4
● Indiferente	0
● En desacuerdo	0
● Totalmente en desacuerdo	0



4. **¿Los videos introductorios del libro digital como contenido interactivo mediante las herramientas TIC favorecen la motivación para la comprensión de los grupos funcionales de la unidad 3 y 4?** (0 punto)

[Más detalles](#)

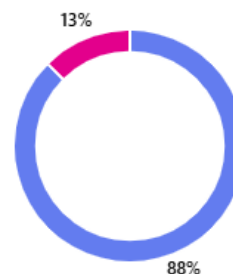
● Totalmente de acuerdo	25
● De acuerdo	7
● Indiferente	0
● En desacuerdo	0
● Totalmente en desacuerdo	0



5. **¿Considera que el libro digital con contenido interactivo realizado con herramientas TIC que poseen las plataformas como genially, canva, Wordwall, Gimkid, flopbook, es factible para la enseñanza de "ácidos carboxílicos y derivados" y "aminas y nitrilos"?** (0 punto)

[Más detalles](#)

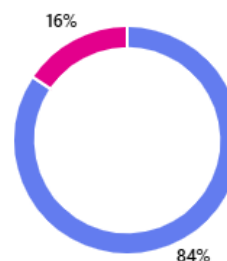
● Totalmente de acuerdo	28
● De acuerdo	4
● Indiferente	0
● En desacuerdo	0
● Totalmente en desacuerdo	0



6. **¿Estaría dispuesto(a) como futuro pedagogo a aplicar el libro digital "Orgánica en Clicks", ¿elaborado con herramientas TIC, como recurso complementario para facilitar enseñanza de las unidades 3 y 4 de Química Orgánica?** (0 punto)

[Más detalles](#)

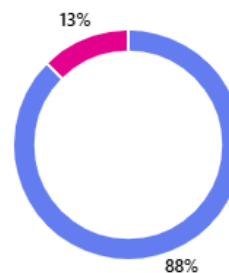
● Totalmente de acuerdo	27
● De acuerdo	5
● Indiferente	0
● En desacuerdo	0
● Totalmente en desacuerdo	0



7. **¿Considera que las actividades como talleres y gamificaciones elaboradas en el libro digital le permitió fortalecer sus aprendizajes de nomenclatura de aldehídos?** (0 punto)

[Más detalles](#)

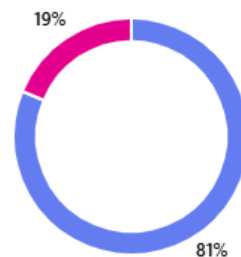
● Totalmente de acuerdo	28
● De acuerdo	4
● Indiferente	0
● En desacuerdo	0
● Totalmente en desacuerdo	0



8. **¿Desde su perspectiva como futuro pedagogo cree usted que las presentaciones interactivas presentadas dentro del libro digital "orgánica en clicks" complementa la enseñanza de aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, aminas y nitrilos?** (0 punto)

[Más detalles](#)

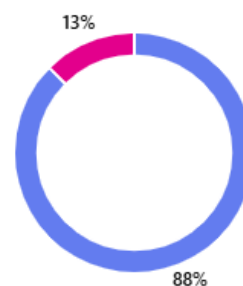
● Totalmente de acuerdo	26
● De acuerdo	6
● Indiferente	0
● En desacuerdo	0
● Totalmente en desacuerdo	0



9. **¿Concuerda que los videos creativos relacionados con la vida cotidiana del libro digital promueven la enseñanza en contexto de Grupo carbonilo, carboxílico, Aminas y Nitrilos?** (0 punto)

[Más detalles](#)

● Totalmente de acuerdo	28
● De acuerdo	4
● Indiferente	0
● En desacuerdo	0
● Totalmente en desacuerdo	0



10. **¿Cree que las lecciones interactivas elaboradas mediante gamificaciones, organizadores gráficos, presentaciones y talleres del Libro digital "¿Orgánica en clicks" permiten reforzar la enseñanza de ácidos carboxílicos, derivados, aminas y nitrilos?** (0 punto)

[Más detalles](#)

● Totalmente de acuerdo	27
● De acuerdo	5
● Indiferente	0
● En desacuerdo	0
● Totalmente en desacuerdo	0

