



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

Título

Los EVA como sistema de control y gestión de conocimientos para el aprendizaje de química general con los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

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

Autor:

Bonilla Camino Milton Jhoel

Tutor:

MGS. Guffante Naranjo Fernando Rafael

Riobamba, Ecuador, 2026

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **Milton Jhoel bonilla Camino**, con cédula de ciudadanía **0250257532**, autor (a) (s) del trabajo de investigación titulado: Los EVA como sistema de control y gestión de conocimientos para el aprendizaje de Química General con los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de 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, a los 9 días del mes de diciembre del 2025.



Milton Jhoel Bonilla Camino

C.I: 0250257532



ACTA FAVORABLE - INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En la Ciudad de Riobamba, a los 16 días del mes de Octubre de 2025, luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por el estudiante **BONILLA CAMINO MILTON JHOEL**, con CC: **0250257532**, 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 **"LOS EVA COMO SISTEMA DE CONTROL Y GESTIÓN DE CONOCIMIENTOS PARA EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA GENERAL CON LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO SEMESTRE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA"**, por lo tanto se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.


Mgs. Fernando Guffante Naranjo
TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **Los EVA como sistema de control y gestión de conocimientos para el aprendizaje de Química General con los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología**, presentado por **Bonilla Camino Milton Jhoel** con cédula de identidad número **0250257532**, bajo la tutoría de Mgs. Guffante Naranjo Fernando Rafael; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 27 de enero.

Presidente del Tribunal de Grado
Mgs. Elena Patricia Urquizo Cruz

Firma

Miembro del Tribunal de Grado
PhD. Carmen Viviana Basantes Vaca

Firma

Miembro del Tribunal de Grado
Mgs. Gloria Viviana Paredes Barrigas

Firma



CERTIFICACIÓN

Que, **BONILLA CAMINO MILTON JHOEL** con CC: **0250257532**, 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 **“LOS EVA COMO SISTEMA DE CONTROL Y GESTIÓN DE CONOCIMIENTOS PARA EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA GENERAL CON LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO SEMESTRE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA”**, cumple con el 9%, de acuerdo al reporte del sistema **COMPILATIO**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 19 de diciembre de 2025



Firmado electrónicamente por:
**FERNANDO RAFAEL
GUFFANTE NARANJO**
Validar electrónicamente con Farnas2C

Mgs. Fernando Guffante N.
TUTOR

DEDICATORIA

Este proyecto de investigación va dedicado a Dios y a la Virgencita del Cisne, por iluminar mi camino, darme salud y fuerza en los momentos más difíciles. Gracias por no soltarme nunca, incluso cuando sentí que ya no podía más.

A mis abuelitos que ya no están, Rafael Bonilla y Gerardo Camino, aunque no los tengo físicamente, los siento cerca. Sé que desde donde estén, me han estado cuidando y guiando. Y a mis abuelitas, Carmen López y María Luzmila Cabrera, por sus consejos, por su cariño incondicional y por ser parte tan importante en mi vida.

A mis padres, Liliana Camino y Milton Bonilla, ya que nunca bajaron los brazos, porque a pesar de todas las dificultades siempre estuvieron ahí, firmes, luchando por darme lo mejor, incluso cuando no era fácil. Ellos hicieron hasta lo imposible para sacarme adelante, con amor, paciencia y una fuerza que solo ellos saben tener. Gracias por cada sacrificio, por cada palabra de aliento, por creer en mí cuando ni yo lo hacía, por enseñarme con su ejemplo que rendirse no es una opción, y que todo lo que vale la pena cuesta, pero se logra con corazón.

A mis hermanos, Rafael y Milagros Bonilla, por estar siempre conmigo, por darme su apoyo, por hacerme reír cuando más lo necesitaba y demostrarme que el amor de hermanos es una de las cosas más bonitas y sinceras que uno puede tener en la vida. Gracias por caminar a mi lado y hacerme sentir que nunca estuve solo.

También quiero agradecer de todo corazón a los docentes de la UNACH, por todo lo que compartieron con nosotros, no solo en conocimientos, sino también en experiencias, consejos y apoyo. Muchos de ellos marcaron mi camino sin saberlo, y gracias a su dedicación pude aprender y crecer, no solo como estudiante, sino también como persona.

Y cómo no mencionar a mis amigos y compañeros, con quienes compartí tantos momentos que hoy se quedan como recuerdos lindos para toda la vida.

Con todo mi cariño

MILTON JHOEL BONILLA CAMINO

AGRADECIMIENTO

Quiero dar gracias de corazón a Dios y a la Virgencita del Cisne, por darme la fuerza, la sabiduría y la paz que necesité para enfrentar cada reto en este camino. Gracias por estar conmigo en cada paso, por no dejar que me rindiera, incluso cuando sentía que ya no podía seguir adelante.

A mis padres, Liliana Camino y Milton Bonilla, gracias por su amor incondicional y su paciencia infinita. Gracias por ser mi ejemplo constante de perseverancia y por nunca abandonar la esperanza en mí, incluso cuando yo dudaba. Siempre estuvieron a mi lado, apoyándome con sus consejos y haciendo hasta lo imposible para que pudiera cumplir mis sueños. Este logro es tanto de ustedes como mío.

A mis hermanos, Rafael y Milagros Bonilla, gracias por su cariño sincero y por ser ese apoyo constante en cada momento. Sus palabras, gestos y su simple presencia fueron un alivio y una motivación para seguir adelante, especialmente en los momentos más difíciles.

A los docentes de la UNACH, les agradezco sinceramente por compartir sus conocimientos, por su paciencia y por acompañarme en este proceso. Cada enseñanza, cada consejo y cada experiencia que me brindaron han sido fundamentales no solo para mi formación académica, sino también para mi crecimiento como persona.

Y a mis amigos y compañeros, gracias por su compañía en esta etapa. Por las risas, por las largas horas de estudio y por estar presentes en los momentos buenos y también en los que no lo fueron tanto. Ustedes hicieron que este camino fuera más llevadero, más alegre y mucho más especial.

MILTON JHOEL BONILLA CAMINO

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

INTRODUCCIÓN 16

1.1 Antecedentes 16

1.2 Problematización 18

1.3 Formulación del Problema 19

1.4 Justificación..... 20

1.5 Objetivos 21

1.5.1 Objetivo general 21

1.5.2 Objetivos específicos..... 21

CAPÍTULO II..... 22

MARCO TEÓRICO 22

2.1 Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA)..... 22

2.1.1 Definición y características de los EVA..... 22

2.1.2 Teorías educativas relacionadas con los EVA 22

2.1.3 Beneficios de los EVA en la Educación Superior 23

2.2 Estrategias Pedagógicas para la Enseñanza de Química mediante los EVA 24

2.2.1 Estrategias Metodológicas activas y colaborativas 25

2.2.2 Aprendizaje Colaborativo en el contexto de los EVA 26

2.2.3 Estrategias Cognitivo-Metacognitivas para el Aprendizaje de Química..... 26

2.2.4 Uso de Tecnologías del aprendizaje (TAC) 27

2.2.5 Integración Herramientas como Simuladores y Laboratorios Virtuales EVA..... 28

2.3	Desafíos y Oportunidades del Uso EVA en la Enseñanza de Química General ...	28
2.3.1	Desafíos Técnicos y Pedagógicos	29
2.3.2	Oportunidades para mejorar el aprendizaje.....	29
2.3.3	Desafíos Técnicos: Soluciones Propuestas.....	30
2.4	Oportunidades: Estrategias para Maximizar el aprendizaje	31
2.5	Herramientas utilizadas para los Entornos Virtuales de Aprendizaje	32
2.5.1	Educaplay	32
2.5.2	Genially	33
2.6	Metodología ADDIE	35
2.7	Proceso didáctico ERCA	37
2.8	La tabla periódica y sus Propiedades	38
2.8.1	Historia y estructura actual de la tabla periódica	38
2.8.2	Propiedades periódicas	39
2.8.3	Influencia de posición de los elementos en la tabla periódica y sus propiedades .	41
2.8.4	Clasificación de los elementos en la tabla periódica.....	42
2.9	Enlaces químicos.....	42
2.9.1	Tipos de enlaces químicos.....	43
2.9.2	Interacciones Intermoleculares.....	45
2.10	Notación y Nomenclatura de Compuestos inorgánicos	46
2.10.1	Clasificación de los Compuestos inorgánicos.	46
2.10.2	Nomenclatura y Notación de Compuestos Inorgánicos	46
2.10.3	Reglas generales para la nomenclatura de compuestos inorgánicos	47
CAPÍTULO III		48
METODOLOGÍA.....		48
3.1	Enfoque de investigación	48
3.1.1	Cuantitativo	48
3.2	Diseño de la investigación.....	48
3.2.1	No Experimental.....	48
3.3	Tipos de investigación.....	48
3.3.1	Por el nivel y alcance.....	48
3.3.2	Por el objetivo	48
3.3.3	Por su lugar.....	48
3.4	Tipo de estudio	49
3.5	Unidad de análisis	49

3.5.1	Población	49
3.5.2	Muestra	49
3.6	Técnica e instrumento de recolección de datos	50
3.6.1	Técnica	50
3.6.2	Instrumento	50
3.7	Técnicas de análisis e interpretación de datos	50
3.8	Procedimiento	50
CAPÍTULO IV		52
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		52
4.1	Análisis de las preguntas de la socialización de la guía didáctica	52
CAPÍTULO V		70
CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES		70
5.1	Conclusiones	70
5.2	Recomendaciones	71
CAPÍTULO VI		72
PROPUESTA		72
6.1	AULA VIRTUAL	74
BIBLIOGRAFÍA		75
ANEXOS		81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Entornos virtuales de aprendizaje.....	22
Tabla 2. Beneficios de los EVA	24
Tabla 3. Estrategias metodológicas	25
Tabla 4. Aprendizaje colaborativo.....	26
Tabla 5. Estrategias para el Aprendizaje de Química.....	27
Tabla 6. Uso de Tecnologías del aprendizaje	27
Tabla 7. Integración de Herramientas.....	28
Tabla 8. Desafíos Técnicos y Pedagógicos.....	29
Tabla 9. Oportunidades para mejorar el aprendizaje	30
Tabla 10. Tendencias de la Tabla Periódica	40
Tabla 11. Radio atómico.....	41
Tabla 12. Clasificación de los elementos en la tabla periódica	42
Tabla 13. Tipos de enlaces químicos.....	43
Tabla 14. Enlace Iónico	44
Tabla 15. Enlace Covalente	44
Tabla 16. Enlace Metálico	45
Tabla 17. Interacciones Intermoleculares	45
Tabla 18. Clasificación de los Compuestos inorgánicos	46
Tabla 19. Población de la investigación	49
Tabla 20. Beneficios de los EVA	52
Tabla 21. El empleo de los EVA favorece el control y gestión del conocimiento en el aprendizaje de Química General.....	53
Tabla 22. Los recursos digitales diseñados dentro de un EVA contribuyen significativamente al aprendizaje de Química General.....	55
Tabla 23. La estructura didáctica propuesta dentro del EVA facilita la comprensión de los temas tratados en Química General.....	56
Tabla 24. La existencia de una propuesta didáctica basada en EVA.....	58
Tabla 25. El uso de EVA promueve la autonomía y motivación del alumnado en el proceso de aprendizaje Pregunta.....	60
Tabla 26. EVA como recurso pedagógico complementario para el aprendizaje de Química General.....	61

Tabla 27. El uso de EVA como sistema de gestión del conocimiento permite desarrollar habilidades cognitivas.....	63
Tabla 28. El diseño metodológico que se lleva a cabo en el EVA Pregunta.....	64
Tabla 29. La formación y pedagogía basada en EVA genera un ambiente de aprendizaje participativo y colaborativo en el aula virtual Pregunta.....	66
Tabla 30. Los EVA como sistema de control y gestión de conocimientos para el aprendizaje de Química General.....	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Teorías educativas relacionadas con los EVA	23
Figura 2. Beneficios de los EVA.....	24
Figura 3. Tabla periódica moderna.....	39
Figura 4. Beneficios de los EVA.....	52
Figura 5. El empleo de los EVA favorece el control y gestión del conocimiento en el aprendizaje de Química General.....	54
Figura 6. Los recursos digitales diseñados dentro de un EVA contribuyen significativamente al aprendizaje de Química General.....	55
Figura 7. La estructura didáctica propuesta dentro del EVA facilita la comprensión de los temas tratados en Química General.	57
Figura 8. La existencia de una propuesta didáctica basada en EVA.....	58
Figura 9. El uso de EVA promueve la autonomía y motivación del alumnado en el proceso de aprendizaje Pregunta.....	60
Figura 10. EVA como recurso pedagógico complementario para el aprendizaje de Química General.....	62
Figura 11. El uso de EVA como sistema de gestión del conocimiento permite desarrollar habilidades cognitivas.....	63
Figura 12. El diseño metodológico que se lleva a cabo en el EVA Pregunta.....	65
Figura 13. La formación y pedagogía basada en EVA genera un ambiente de aprendizaje participativo y colaborativo en el aula virtual Pregunta.....	66

RESUMEN

Este trabajo de investigación nace de una necesidad real que enfrentan muchos estudiantes al aprender Química General: lo complejo y abstracto que pueden resultar algunos temas. Frente a este reto, se propuso el uso de Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) como una herramienta para facilitar el control y la gestión del conocimiento en esta asignatura, específicamente con estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, mención Química y Biología, en la Universidad Nacional de Chimborazo. A través de un enfoque cuantitativo y un diseño no experimental de tipo descriptivo, se delineó una propuesta didáctica utilizando los EVA, estructurada bajo el modelo ADDIE, que incluyó actividades interactivas y recursos digitales enfocados en contenidos fundamentales como la Tabla Periódica, los enlaces químicos y la nomenclatura de compuestos inorgánicos. Posteriormente, se socializó la propuesta con los estudiantes y se aplicó una encuesta para conocer sus percepciones. Los resultados obtenidos a partir de la socialización del EVA evidenciaron que los estudiantes valoraron positivamente la propuesta didáctica, destacando que el entorno virtual facilitó el acceso organizado y oportuno a los contenidos. La plataforma tiene como finalidad organizar los contenidos, actividades y recursos digitales de manera clara y accesible, ofreciendo un soporte estructurado que facilite la comprensión de los temas antes mencionados de Química General y promueva un estudio más coherente dentro del entorno académico. En conjunto, estos hallazgos muestran que la integración de Entornos Virtuales de Aprendizaje constituye un recurso pedagógico pertinente para fortalecer la formación profesional de los estudiantes.

Palabras clave: Aprendizaje autónomo, Entornos virtuales, Propuesta didáctica, Química General, Tecnología educativa.

Abstract

This research arises from a real challenge faced by many students in learning General Chemistry, due to the complexity and abstract nature of several topics. In response to this issue, the study proposes the use of Virtual Learning Environments (EVA) as a tool for knowledge control and management in this subject, specifically with second-semester students of the Experimental Sciences Education program, majoring in Chemistry and Biology, at the National University of Chimborazo. A quantitative approach was adopted, with a non-experimental descriptive design, resulting in a didactic proposal based on EVA developed following the ADDIE instructional design model. The proposal incorporated interactive activities and digital resources focused on fundamental content such as the Periodic Table, chemical bonding, and the nomenclature of inorganic compounds. Subsequently, the proposal was socialized with the students, and a survey was administered to gather their perceptions. The results revealed a positive assessment of the didactic proposal, indicating that the virtual environment facilitated timely, organized access to academic content. The platform aims to structure content, activities, and digital resources in a clear and accessible manner, providing structured support that enhances the understanding of key General Chemistry topics and promotes more coherent academic study. Overall, the findings demonstrate that integrating Virtual Learning Environments constitutes a relevant pedagogical resource for strengthening students' professional training.

Keywords: Autonomous learning, didactic proposal, educational technology, general chemistry, virtual learning environments.



Reviewed by:

Jenny Alexandra Freire Rivera, M.Ed.

ENGLISH PROFESSOR

ID No.: 0604235036

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) han adquirido un papel muy importante dentro de la educación contemporánea, especialmente en asignaturas científicas donde la comprensión depende en gran medida del acceso a recursos visuales y actividades interactivas. Estas herramientas digitales facilitan la organización de los contenidos, permiten que el estudiante acceda a materiales variados y posibilitan un aprendizaje más dinámico, adaptado a sus necesidades. Para una materia como la Química General, una materia muchas veces considerada difícil en la medida de que contiene conceptos abstractos, los EVA son una gran ayuda, puesto que permiten al alumnado visualizar fenómenos, experimentar con simulaciones y poner en relación los contenidos teóricos con las actividades prácticas lo que incrementa la comprensión y despiertan su interés por la asignatura (Salas-Rueda et al., 2022).

A nivel mundial, los EVA se reconocen como una respuesta a los desafíos educativos del siglo XXI. La combinación de la pedagogía con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) permite superar barreras tradicionales del aprendizaje, ya que ofrece recursos accesibles, flexibles y personalizables. Este tipo de herramientas favorece la autonomía, impulsa el trabajo colaborativo y amplía las posibilidades de participación estudiantil, aspectos fundamentales para mejorar el aprendizaje en ciencias (Seisdedos y Acevedo, 2021).

En el contexto latinoamericano, también se ha incrementado el uso de EVA como parte de los procesos de modernización educativa. Plataformas como Moodle y simuladores como PhET han demostrado ser útiles para mejorar la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes de Química General. Estas herramientas no solo permiten manipular modelos virtuales, sino que además proporcionan experiencias que facilitan la comprensión de temas complejos, fortalecen la construcción del conocimiento y hacen que el aprendizaje sea más atractivo y cercano a la realidad (Pacheco et al., 2023).

En Ecuador, los EVA han sido incorporados como recursos relevantes dentro de la innovación educativa en universidades como la Universidad Nacional de Chimborazo, ya que permiten a los estudiantes el desarrollo de habilidades experimentales en ambientes seguros, interactúen con procesos químicos mediante simulaciones y fortalezcan su comprensión conceptual antes de realizar la práctica real en laboratorio. Todo esto puede contribuir a mejorar la calidad del aprendizaje y favorecer un aprendizaje más adecuado a lo que exigen actualmente la educación científica (Urquiza, 2022).

1.1 Antecedentes

Hasta el momento no se han encontrado investigaciones que analicen específicamente el uso de los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) como sistemas de control y gestión del conocimiento para la enseñanza de la Química General. Sin embargo,

existen varios estudios relacionados con el empleo de las TIC y TAC en el aprendizaje de las ciencias, y estos trabajos permiten fundamentar la pertinencia y necesidad de la propuesta planteada.

Aimacaña y Orrego (2018) desarrollaron la investigación titulada “Herramienta multimedia Educaplay como recurso didáctico en el proceso enseñanza-aprendizaje de química y física general”. Su propósito fue determinar cómo influyen los recursos interactivos en la comprensión de conceptos básicos de ciencias. El estudio tuvo un enfoque cuantitativo y se aplicó a dos grupos de estudiantes mediante un diseño cuasi experimental. A través de actividades digitales elaboradas en Educaplay, los estudiantes realizaron ejercicios, visualizaron procesos químicos y físicos, y participaron en actividades orientadas a reforzar los temas trabajados en clase. Los resultados mostraron mejoras significativas en el grupo que trabajó con recursos digitales, lo cual evidenció que el uso de TIC favorece la comprensión de los contenidos y aumenta la motivación estudiantil.

Por su parte, Urquiza (2022) llevó a cabo una investigación orientada al uso de simuladores virtuales para fortalecer el aprendizaje de procesos científicos. Su objetivo principal fue analizar la eficacia de estos simuladores en la comprensión de fenómenos químicos y biológicos. El estudio utilizó un enfoque mixto y un diseño no experimental. Durante la intervención se emplearon laboratorios virtuales que permitieron recrear prácticas difíciles de realizar en el laboratorio físico. Como resultado, los estudiantes lograron una mejor apropiación de los contenidos, mostraron mayor autonomía y desarrollaron habilidades para explorar fenómenos de manera independiente. El estudio concluyó que las TAC fortalecen la comprensión conceptual y promueven el aprendizaje autónomo a través de experiencias virtuales.

De igual forma, Macchiarola, Mancini y Damilano (2017) implementaron un entorno virtual orientado al aprendizaje de contenidos científicos, aunque en un ámbito relacionado con la salud. A pesar de ello, sus resultados son aplicables al campo de las ciencias en general. Los autores observaron que los estudiantes mejoraron su capacidad para organizar información, gestionar el conocimiento y trabajar de manera autónoma. Los hallazgos demostraron que los EVA contribuyen al desarrollo de competencias cognitivas y permiten una organización más clara de los contenidos, lo cual favorece el proceso de aprendizaje.

En conjunto, estas investigaciones evidencian el potencial que tienen las TIC, las TAC y los EVA para mejorar el aprendizaje de las ciencias por medio de actividades interactivas, simuladores y recursos digitales que permiten a los estudiantes trabajar de forma más autónoma y significativa. Con base en estos aportes, se justifica la necesidad de diseñar e implementar una propuesta didáctica basada en Entornos Virtuales de Aprendizaje para la enseñanza de la Química General con los estudiante del segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología.

1.2 Problemática

El aprendizaje de la Química General continúa presentando diversas dificultades, incluso dentro de la educación superior, donde se espera que el uso de tecnologías y metodologías activas mejore el proceso formativo. Si bien los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) se han incorporado en los últimos años como una alternativa para organizar, presentar y gestionar los contenidos, su aplicación en esta asignatura aún muestra limitaciones importantes. Estas limitaciones afectan no solo el interés, la motivación y el entusiasmo de los estudiantes, sino también su capacidad para desarrollar habilidades fundamentales para su futura labor docente, especialmente en el manejo de recursos digitales y en la comprensión de procesos científicos.

A nivel mundial, el aprendizaje de contenidos científicos incluida la Química General se considera complejo debido a la falta de estrategias que integren adecuadamente la tecnología en un enfoque pedagógico coherente. Según García (2020), los EVA pueden servir como una herramienta de organización del aprendizaje; sin embargo, su impacto depende del uso que los estudiantes hagan de las herramientas digitales disponibles, de su nivel de autonomía y de la manera en que estas plataformas se ajustan a diferentes contextos y estilos de aprendizaje. Esto demuestra que no basta con disponer de un EVA, sino que es necesario un acompañamiento pedagógico adecuado.

En el contexto latinoamericano, el uso de los EVA enfrenta problemas relacionados con la infraestructura tecnológica, el acceso a dispositivos y la capacitación de los docentes. Aunque en los últimos años se ha avanzado en la incorporación de recursos como Genially, Wordwall y otras plataformas interactivas, su aplicación en el aprendizaje de la Química General sigue siendo limitado por la ausencia de una planificación pedagógica integral que considere las características específicas de los estudiantes de la región (Pérez, 2022).

Los EVA en Latinoamérica atraviesan restricciones en cuanto a la infraestructura tecnológica, la formación del profesorado, etc., de manera que, a pesar de que se han ido desarrollando herramientas como Genially o Wordwall, su aplicación para el aprendizaje de la Química General queda mermada por la falta de un diseño pedagógico amplio que atienda las características concretas de los alumnos que constituyen esta región (Pérez, 2022).

En concreto, Ecuador y, en tanto que tiene como centro la Universidad Nacional de Chimborazo, los EVA todavía se hallan en la primera fase de evolución de los sistemas de control y de gestión del aprendizaje en Química General. Según Orrego (2018). Es importante tratar la formación del docente y garantizar el acceso a la tecnología digital adecuada que permita a sus estudiantes aprender de forma autónoma y relacionarse con los contenidos de forma significativa. La falta de lo uno y de lo otro no solo limita su motivación; también contribuye al escaso desarrollo de las competencias clave de los futuros docentes, limitándoles en su labor por transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje en un proceso innovador y dinámico.

Los alumnos que están en el segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales específicamente en Biología y Química en la Universidad Nacional de Chimborazo se encuentran ante el reto de poder transformar el aprendizaje de la asignatura de Química General en una experiencia personal y significativa. En el contexto de una realidad donde nos encontramos inmersos en el uso de herramientas tecnológicas, si bien la irrupción de sistemas de control y gestión del conocimiento por parte del alumnado y de los docentes no está integrada de manera adecuada, esto se convierte en una de las dificultades desde la educación para la misma formación, ya que obstaculiza el aprendizaje, la interacción realizada en las actividades. Lo que hace patente la necesidad del correcto uso de herramientas que favorezcan la adquisición del aprendizaje de un modo organizado. Según Sangrà (2022), la integración de tecnologías para favorecer la educación no solo puede ser considerada como una herramienta, sino que debe tenerse como un medio posibilitador para los estudiantes, quienes deben ser empoderados en ser gestores del aprendizaje y aprender a construir conocimiento de forma autónoma, desarrollando una comprensión clara de los contenidos.

1.3 Formulación del Problema

¿De qué manera la propuesta sobre los EVA como sistema de control y gestión de conocimientos aportará para el aprendizaje de Química General con los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

Una vez establecida la formulación del problema, se desprenden las siguientes preguntas directrices.

- ¿Cuáles son los fundamentos teóricos y metodológicos de los Entornos Virtuales De Aprendizaje que los destacan como herramientas innovadoras en la gestión del conocimiento, y cómo pueden contribuir al aprendizaje de Química General en estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?
- ¿Cuál es la forma en que el diseño de una propuesta didáctica, argumentada a partir de EVA y contenido con actividades, actividades y recursos interactivos facilitaría el aprendizaje del contenido correspondiente a la Tabla Periódica, Propiedades Periódicas, Estructura y Nomenclatura de los Compuestos de Inorgánica en estudiantes de Química General?
- ¿Cómo la socialización de una propuesta didáctica basada en EVA motivaría, animaría, pero además facilitaría y fundamentaría la autonomía en el aprendizaje de Química General en estudiantes que cursen el Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

1.4 Justificación

Los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) posibilitan que los estudiantes puedan gestionar sus procesos educativos, integrando herramientas digitales que, además de ser accesibles para los alumnos, son variadas. La implementación de los EVA es posible ya que las plataformas necesarias existen hasta en versiones gratuitas de uso común para los estudiantes, además el uso cotidiano de las herramientas digitales de los alumnos tornará más sencilla la utilización de los EVA dentro del contexto de Química General, en caso de que el contexto no tenga ingreso para este tipo de plataformas, se pueden usar estrategias mixtas de actividades virtuales y actividades de tipo presencial donde se garantice el acceso para todos a estas posibilidades de aprendizaje. También es posible ya que se ajusta a lo que está en el sílabo de Química General y se cuenta con la aprobación de la profesora encargada de la materia.

Los estudiantes de segundo semestre ya tienen conocimientos de base en la materia, este hecho facilita su adaptación a una metodología de aprendizaje que involucra a los EVA. Todas estas condiciones favorecen que se implemente esta propuesta como parte del proceso formativo de crear una experiencia educativa donde el uso de los EVA es una práctica que transforma la manera en que los estudiantes aprenden, permitiendo un aprendizaje más autónomo. Esta propuesta no sólo permite una comprensión de los contenidos de Química General, también se promueven competencias transversales fundamentales como la búsqueda de información, el análisis, la crítica, la autoevaluación.

Aquellos que se beneficiarán directamente de la propuesta son los/as estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, quienes, mientras desarrollan su aprendizaje en la materia Química General, también desarrollan habilidades que les permiten perfilarse como profesionales, tanto más autónomos como prometedores en el contexto educativo.

1.5 Objetivos

1.5.1 *Objetivo general*

- Proponer los EVA como sistema de control y gestión de conocimientos para el aprendizaje de Química General con los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

1.5.2 *Objetivos específicos*

- Indagar los fundamentos teóricos y metodológicos de los Entornos Virtuales de Aprendizaje como herramientas innovadoras en la gestión del conocimiento que aporten al aprendizaje de Química General en los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.
- Diseñar una propuesta didáctica fundamentada en el EVA como sistema de control y gestión del aprendizaje, encaminada a facilitar el estudio de Química General en el aprendizaje de los temas relacionados con la Tabla Periódica y Propiedades Periódicas, así como la Estructura y Nomenclatura de los Compuestos Inorgánicos.
- Socializar la propuesta didáctica basada en los EVA promoviendo su motivación, participación y autonomía para el aprendizaje de Química general en los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA)

2.1.1 Definición y características de los EVA

Los Entornos Virtuales de Aprendizaje o EVA, son plataformas digitales que ofrecen la posibilidad de crear espacios de aprendizaje activos e interactivos mediante las tecnologías digitales (Montalvo, 2021). Las características más relevantes de estos entornos son las herramientas para la colaboración, el acceso a los contenidos multimedia o la evaluación de los aprendizajes. Veamos cuáles son algunas de las características más significativas:

Tabla 1

Entornos virtuales de aprendizaje características

Característica	Descripción
Accesibilidad	Los estudiantes pueden acceder a los contenidos en cualquier momento y lugar.
Interactividad	Herramientas como foros y chats facilitan la interacción entre estudiantes y docentes.
Personalización	Los EVA permiten adaptar el contenido y las actividades a las necesidades individuales de los estudiantes.
Diversidad de recursos	Se integran recursos como textos, videos, simuladores y gráficos interactivos.
Colaboración	Fomenta el trabajo en equipo a través de herramientas colaborativas.

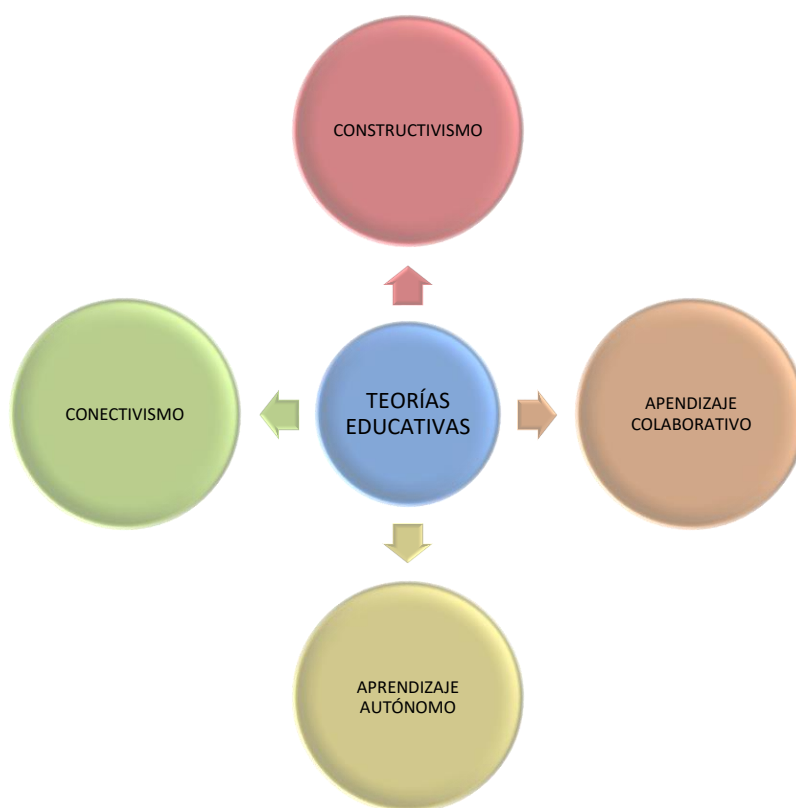
Nota. En la tabla se muestra las principales características de los entornos virtuales de aprendizaje (EVA). Tomado de Tomado de Teoría educativa sobre tecnología, juego y recursos en didáctica de la educación infantil, por Quintas Hijos, A., 2020, Prensas de la Universidad de Zaragoza.

2.1.2 Teorías educativas relacionadas con los EVA

Los EVA se sustentan en teorías educativas relacionadas con los EVA que fomentan la utilización de la tecnología para mejorar el aprendizaje:

Figura 1

Teorías educativas relacionadas con los EVA



Nota. En la figura se muestra las cuatro principales teorías educativas relacionadas con los EVA. Tomado de Teoría educativa sobre tecnología, juego y recursos en didáctica de la educación infantil, por Quintas Hijos, A., 2020, Prensas de la Universidad de Zaragoza.

Constructivismo: Fomenta el aprendizaje activo, donde los alumnos construyen su propio conocimiento gracias a la interacción con el contenido y el medio educativo (Cecilio, 2023).

Teoría del Aprendizaje Colaborativo: El que el aprendizaje solo es posible a través de ese trabajo en equipo y la interacción social (Cecilio. 2023).

Aprendizaje Autónomo: Los EVE favorecen el aprendizaje autónomo, pues el estudiante gestiona su proceso educativo a su ritmo (Scarpetta, 2025).

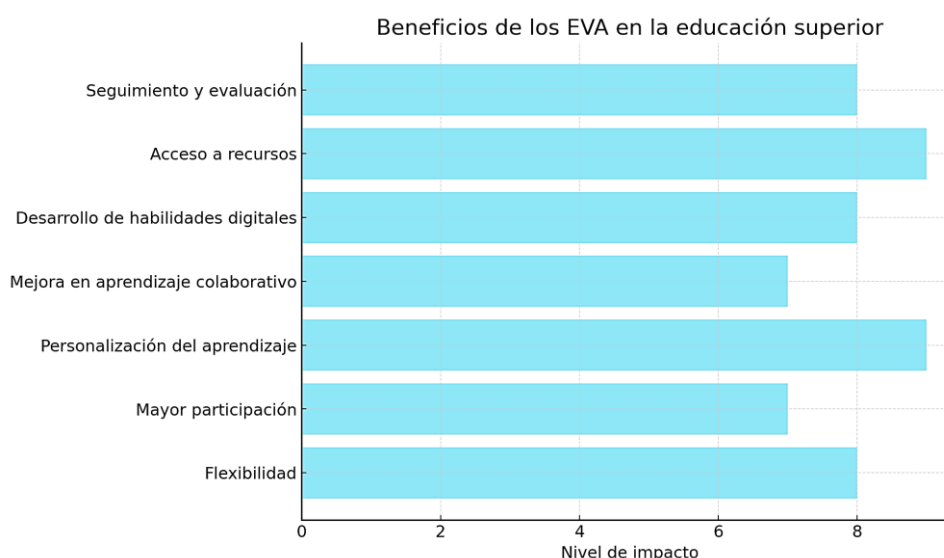
Conectivismo: Postula que el conocimiento se construye a partir de distintas conexiones con fuentes diversas y personas a través de redes.

2.1.3 Beneficios de los EVA en la Educación Superior

Los beneficios de los EVA son múltiples y llegan a influir en los estudiantes y en los docentes, como se puede ver en el gráfico que acompaña a este texto:

Figura 2

Beneficios de los EVA



Nota. En la figura se muestra los principales beneficios que tiene los EVA en la Educación Superior. Tomado de *Los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA\'s), como recurso de aprendizaje en las clases asíncronas de las IES*, por Mangui, S. et. al., 2020, Dominio de las Ciencias, 6(4).

Tabla 2

Beneficios de los EVA

Beneficio	Nivel de impacto (Escala 1-10)
Flexibilidad y accesibilidad	8
Mayor participación y motivación	7
Personalización del aprendizaje	9
Mejora del aprendizaje colaborativo	7
Desarrollo de habilidades digitales	8
Acceso a recursos educativos	9
Seguimiento y evaluación del aprendizaje	8

Nota. En la tabla se presenta los principales beneficios de los EVA en la Educación Superior con sus respectivos niveles de impacto. Tomado de *Los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA\'s), como recurso de aprendizaje en las clases asíncronas de las IES*, por Mangui, S. et. al., 2020, Dominio de las Ciencias, 6(4).

2.2 Estrategias Pedagógicas para la Enseñanza de Química mediante los EVA

La enseñanza de la Química, una disciplina científica que maneja conceptos abstractos y complejos, puede beneficiarse enormemente del uso de Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA). Estos entornos permiten la integración de diversas estrategias

pedagógicas activas y colaborativas que promueven un aprendizaje significativo y autónomo. A continuación, se muestran las estrategias pedagógicas clave que se pueden aplicar en los EVA en la enseñanza de la Química (Guzmán, 2013).

2.2.1 Estrategias Metodológicas activas y colaborativas

Las estrategias metodológicas activas tienen un enfoque tendente a lograr que los estudiantes se adueñen de su propio aprendizaje (Martínez, 2022).

Estas metodologías proponen que los alumnos participen activamente en la construcción de su propio conocimiento, lo cual es fundamental para asignaturas científicas como la Química.

Tabla 3

Estrategias metodológicas activas y colaborativas.

Estrategia Metodológica	Descripción
Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	Los alumnos se enfrentan a problemas complejos del Capítulo X. Lo que se solicita en la propuesta de recuperación de estos problemas consiste precisamente en investigar qué es lo que el alumno tiene que estudiar e investigar para poder comprender mejor el problema. Para ello, el trabajo en EVA (Entorno Virtual de Aprendizaje) facilita la aplicación de esta estrategia, ya que posibilita establecer un espacio virtual de boca de los alumnos, los cuales trabajan formando grupos de trabajo colaborativos de una serie de soluciones que les han de proponer frente a un problema.
Aprendizaje Activo	Los alumnos participan en actividades pictóricas y diversas actividades (por ej. debates, resolución de problemas, simulaciones etc.), por tales tipos de actividades que tradicionalmente suelen no incluirse en el aula. El trabajo en EVA facilitaba la aplicación de trabajos de tipo interactivo similares a las simulaciones de experimentos químicos donde los alumnos mejoran su comprensión de conceptos de carácter científico.
Aprendizaje Cooperativo	Los estudiantes trabajan en grupos pequeños para alcanzar metas comunes, facilitando el intercambio de ideas y la colaboración. Los EVA permiten la creación de foros, tareas grupales y proyectos colaborativos que fomentan el trabajo en equipo.

Nota. En la tabla se muestra las principales estrategias metodológicas activas y colaborativas. Tomado de Estrategias metodológicas interactivas para la enseñanza y aprendizaje en la educación superior, por Bonilla, M. de los Á. et al., 2025, Revista Científica UISRAEL, 7(3).

2.2.2 Aprendizaje Colaborativo en el contexto de los EVA

La idea de que los estudiantes aprenden mejor al trabajar en grupo, discutir, plantearse ideas y problemas, etcétera., constituye uno de los pilares del aprendizaje colaborativo Aguilar (2007). Tal cuestión encierra un sentido muy importante en la enseñanza de la Química, especialmente cuando muchos conceptos implican una buena dosis de complejidad que pueden beneficiarse de ser discutidos e intercambiados.

Tabla 4

Aprendizaje colaborativo

Elementos del Aprendizaje Colaborativo	Descripción
Interacción y comunicación	Los EVA (Entornos Virtuales de Aprendizaje), a través de foros, chats y video conferencias, permiten a los estudiantes participar para intercambiar conocimientos y discutir sobre problemas científicos.
Trabajo en equipo	Los EVA facilitan la asignación de proyectos colaborativos donde los estudiantes pueden compartir recursos y resolver problemas conjuntos, como simulaciones de experimentos químicos.
Retroalimentación entre pares	Los estudiantes pueden dar y recibir feedback y los EVA (Entornos Virtuales de Aprendizaje) proporcionan a los estudiantes la posibilidad de realizar comentarios y críticas al trabajo de sus compañeros.

Nota. En la tabla se muestra los elementos del aprendizaje colaborativo. Tomado de *Creatividad y aprendizaje colaborativo en educación secundaria: Una experiencia didáctica en el aula de Música*, por Álamos-Gómez, J., & Montes Anguita, R., 2022, Revista mexicana de investigación educativa, 27(92).

2.2.3 Estrategias Cognitivo-Metacognitivas para el Aprendizaje de Química

Las estrategias cognitivas de metacognición ayudan a los estudiantes a reflexionar acerca de su propia manera de aprender cosas, y son de gran utilidad en la enseñanza de la Química, ya que pueden ser reconocidas por los alumnos al momento de adquirir y aplicar los saberes (Rivera, 2022).

Tabla 5*Estrategias para el Aprendizaje de Química*

Estrategia Cognitiva	Descripción
Técnicas de resolución de problemas	Los estudiantes resuelven problemas de Química de manera estructurada, utilizando simulaciones virtuales y recursos interactivos en los EVA.
Autorregulación del aprendizaje	Los estudiantes aprenden a planificar, monitorear y evaluar su propio proceso de aprendizaje, utilizando herramientas de autoevaluación y análisis disponibles en los EVA.
Reflexión sobre el proceso de aprendizaje	Los EVA dan lugar a los alumnos para que reflexionen sobre el aprendizaje con el apoyo de blogs, foros o cuestionarios interactivos. De este modo, pueden descubrir fortalezas y elementos mejorables.

Nota. En la tabla se muestra las estrategias cognitivo-metacognitivas para el aprendizaje de Química. Tomado de *Estrategias metacognitivas y aprendizaje autorregulado en estudiantes de nivel secundaria: Revisión bibliográfica 2019-2023*, por Yanac Reynoso, E. B., 2020.

2.2.4 Uso de Tecnologías del aprendizaje (TAC)

Las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC) son el uso de herramientas tecnológicas para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje (Eugenio et al., 2013). esto es hacer de la enseñanza-aprendizaje una experiencia más dinámica, personalizada y colaborativa.

Tabla 6*Uso de Tecnologías del aprendizaje (TAC)*

Herramienta TAC	Descripción
Simuladores de Química	Herramientas como PhET permiten realizar simulaciones de experimentos químicos, lo que facilita la visualización de fenómenos que son difíciles de observar en el laboratorio.
Plataformas de evaluación interactiva	Herramientas como Kahoot o Quizizz permiten realizar evaluaciones en tiempo real, con los que conseguir una retroalimentación inmediata que ayuda al alumnado a reconocer sus errores y corregirlo.
Recursos multimedia	Hacer uso de vídeos, infografías y podcasts ayuda a entender conceptos complejos en Química. Los EVA pueden incluir estos recursos de una manera accesible y dinámica.

Nota. En la tabla se muestra las herramientas para las tecnologías del aprendizaje (TAC). Tomado de *Uso de la tecnología de información y comunicación y las tecnologías de aprendizaje y conocimiento en tiempos de Covid-19 en la Educación Superior*, por Guerrero Jirón, J. R. et al., 2020, Conrado, 16(77).

2.2.5 Integración de Herramientas como Simuladores y Laboratorios Virtuales en los EVA

La aplicación de simuladores y laboratorios de tipo virtual en los EVA ha revolucionado el aprendizaje de ciencias tal y como puede ser la Química (Ramírez, 2024). Estas aplicaciones permiten a los estudiantes realizar experimentos de tipo virtual, consiguiendo la visualización de fenómenos y la práctica de habilidades experimentales sin las limitaciones de los laboratorios físicos.

Tabla 7

Integración de Herramientas

Herramienta	Descripción
Simuladores Virtuales (PhET)	Simuladores como PhET permiten que los estudiantes realicen experimentos virtuales de Química, como observar reacciones químicas o explorar la estructura atómica.
Laboratorios Virtuales (Labster)	Labster habilita simulaciones de laboratorio para el área de Química, apoyando al alumnado en hacer experimentos que consisten en crear compuestos, realizar un análisis de reacciones químicas... en un entorno seguro y controlado.
Plataformas Interactivas	Moodle o Google Classroom permite integrar simuladores y recursos de laboratorio de manera virtual, habilitando al estudiante a realizar actividades de práctica o experimentos interactivos que serían difíciles de llevar a cabo en un espacio físico.

Nota. En la tabla se muestra la integración de herramientas como simuladores (PhET) y laboratorios virtuales (Labster) en los EVA. Tomado de Diseño e implementación de un EVA con enfoque en estrategias pedagógicas, para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de Media Académica de la Institución Educativa Luis Carlos Galán Sarmiento en Granada, por Córdoba Mosquera, J. J. et al., 2024, Meta.

2.3 Desafíos y Oportunidades del Uso de los EVA en la Enseñanza de Química General

La aplicación de Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) en la disciplina de la Química General comporta tanto desventajas como ventajas. Mientras que los EVA permiten innovar y mejorar la calidad y el nivel de la enseñanza, también comportan una serie de inconvenientes, tales como los que tienen que ver con la infraestructura, la formación del profesorado o el acceso a la oferta educativa en línea. Aun así, las oportunidades que suponen las herramientas de aprendizaje para mejorar el aprendizaje mediante las alternativas de enseñanza de la Química son significativas y pueden ser transformadoras para dicha enseñanza (Uvidia, 2024).

2.3.1 Desafíos Técnicos y Pedagógicos

Las dificultades técnicas y pedagógicas son una serie de obstáculos que pueden obstaculizar la utilización de los EVA como forma de aplicación del proceso de enseñanza y de aprendizaje (Aguilar, 2017). Estos obstáculos deberían ser salvados, a partir del hecho que los EVA tienen un alto contenido para poder mejorar el aprendizaje y para que toda la comunidad educativa pueda acceder a niveles y calidades de enseñanza y aprendizaje altos.

Tabla 8

Desafíos Técnicos y Pedagógicos de los EVA.

Desafío	Descripción
Infraestructura tecnológica	La adaptación o implementación de los EVA implica el uso de los adecuados recursos físicos, tener una conexión adecuada a Internet y tener un funcionamiento de las plataformas digitales. Pero muchas instituciones, especialmente las rurales o de instituciones con precariedad de recursos, tienen una infraestructura tecnológica insuficiente. La carencia de artefactos computacionales, la carencia de conexiones rápidas a Internet o de plataformas educativas actualizadas impiden el acceso a los EVA.
Capacitación docente	La formación del profesorado es otra de las restricciones para el uso de los EVA. Muchos docentes no tienen una formación suficiente en el uso de las tecnologías educativas ni del conocimiento suficiente para utilizar los EVA en su práctica docente
Acceso equitativo	Una otra de las restricciones es la del acceso. Nunca todos los alumnos tienen acceso a un dispositivo tecnológico, ni a una conexión a Internet rápida, lo que provoca desigualdades en el acceso a los EVA. Esta problemática es especialmente relevante en las áreas rurales o las comunidades con poca disponibilidad de recursos tecnológicos.

Nota. En la tabla se muestra los principales desafíos técnicos y pedagógicos de los EVA. Tomado de Diseño e implementación de un EVA con enfoque en estrategias pedagógicas para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de Media Académica de la Institución Educativa Luis Carlos Galán Sarmiento en Granada, por Córdoba Mosquera, J. J. et al., 2024, Meta.

2.3.2 Oportunidades para mejorar el aprendizaje

Afrontando los retos, los EVA otorgan múltiples posibilidades de ofrecer una transformación y mejora del aprendizaje de la Química General, convirtiendo el proceso en una práctica educativa más interactiva, accesible y personalizada (Velásquez, 2021).

Tabla 9*Oportunidades para mejorar el aprendizaje*

Oportunidad	Descripción
Motivación	El uso de herramientas interactivas y materiales multimedia (videos, simuladores, gráficos...) en los EVA incrementa la motivación de los estudiantes, ya que con estas herramientas los estudiantes pueden obtener la representación de fenómenos complicados como las reacciones químicas, haciendo más atractivo y entendible el proceso de aprendizaje.
Autonomía	Los EVA contribuyen a potenciar la autonomía del estudiante facilitándole su acceso a otros recursos para aprender cuando lo necesita y desarrollando su proceso personal de aprendizaje al ritmo individual de cada uno que, en el caso del temario de la Química General que tanto les cuesta a los estudiantes, es muy importante.
Personalización del aprendizaje	Los EVA consiguen que los contenidos se ajusten a las necesidades del estudiante ofreciendo actividades sobre el temario personalizadas a los ritmos de aprendizaje y estilos de cada estudiante, mejorando así el proceso de comprensión de la Química General, ya que el estudiante puede ir accediendo a material que le interesa o que necesita.
Desarrollo de competencias	Los EVA no sólo permiten mejorar el ámbito del conocimiento de la Química General, además permiten desarrollar competencias transversales como la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la colaboración, y el uso de herramientas digitales, competencias necesarias para ser futuros educadores en ciencias.

Nota. En la tabla se muestra las principales oportunidades para mejorar el aprendizaje mediante el uso de los EVA. Tomado de Diseño e implementación de un EVA con enfoque en estrategias pedagógicas para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de Media Académica de la Institución Educativa Luis Carlos Galán Sarmiento en Granada, por Córdoba Mosquera, J. J. et al., 2024, Meta.

2.3.3 Desafíos Técnicos: Soluciones Propuestas

Para solucionar los problemas técnicos que pueden aparecer en relación a los EVA, se pueden aplicar las estrategias siguientes: • **Infraestructura tecnológica:** Las instituciones deben o bien hacer inversiones en equipos que permitan el acceso a los EVA o bien mejorar la conectividad a Internet para que todos los estudiantes puedan acceder a ellos Fernández (2020). Adicionalmente, al ser fuentes de acceso gratuito o de costes reducidos, se puede potenciar recursos que puedan ser utilizadas por todas las instituciones, especialmente por aquellas con menos recursos.

- **Formación del docente:** En ese sentido, la formación continua en tecnología educativa es fundamental para que los docentes aprueben su conocimiento de EVA. Se ofrecerán cursos de formación; talleres donde el docente pueda practicar las herramientas digitales para la clase y mejorar su competencia digital como profesor/a.
- **Acceso igualitario:** Para garantizar el acceso igualitario de todas las personas a la educación que se ofrece a través de los EVA, las organizaciones pueden implementar estrategias mixtas (presencialidad + virtualidad) activamente. Adicionalmente, se puede ofrecer la posibilidad de facilitar dispositivos móviles o acceso a las clases en los centros educativos.

2.4 Oportunidades: Estrategias para Maximizar el aprendizaje

Para poder beneficiarse de las oportunidades que brindan los EVA se pueden seguir diferentes estrategias:

- **Motivación:** Promover el uso de herramientas interactivas y técnicas de gamificación en los EVA podría mejorar la motivación en los estudiantes. Herramientas como Kahoot, Quizizz y Simuladores PhET son ideales para que los estudiantes jueguen y aprendan a la vez.
- **Autonomía y personalización:** Se deben diseñar contenidos flexibles y actividades interactivas que permitan a los estudiantes aprender de forma autónoma, accediendo a materiales y actividades cuando los necesiten (Guerrero, 2023). La opción de autoevaluación también puede fomentar la autonomía y la reflexión sobre el aprendizaje.
- **Desarrollo de competencias:** Incorporar proyectos colaborativos en los EVA permite a los estudiantes desarrollar competencias importantes como la resolución de problemas en equipo. Además, el uso de laboratorios virtuales y simuladores fomenta habilidades prácticas esenciales para la Química.

2.5 Herramientas utilizadas para los Entornos Virtuales de Aprendizaje

2.5.1 Educaplay

Figura 3

Interfaz de Educaplay



Nota. En la figura se muestra la interfaz de Educaplay. Tomado de *Educaplay Una Plataforma Multimedia Para Crear Actividades Educativa* Educaplay A Multimedia Platform To Create Educational Activities, por Baque, C. J. S. et al., 2023, Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(5).

Educaplay es una plataforma online que permite a los profesores crear y personalizar actividades educativas interactivas y personalizadas a las necesidades de los estudiantes como cuestionarios, crucigramas, sopa de letras, entre otras (Enríquez, 2022).

Entre las principales ventajas se tiene:

- Es una plataforma fácil de usar.
- No necesita software de instalación.
- Es gratis.
- Permite descargar los recursos.
- Son compatibles con plataformas LMS y cualquier navegador.

Entre las principales desventajas se tiene:

- Los recursos descargos no se pueden modificar después.
- No permite calificar en las plataformas LMS.
- Limitaciones en el uso de algunas actividades.

Entre las principales actividades que se pueden realizar en la plataforma Educaplay son:

Figura 4

Actividades en Educaplay

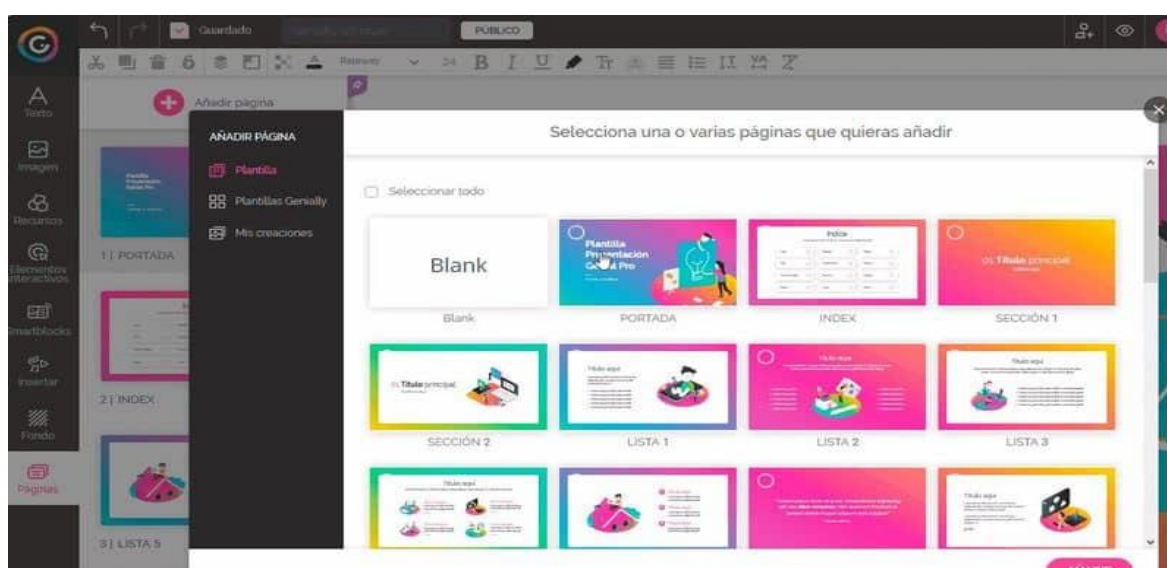


Nota. La figura muestra las principales actividades disponibles en la plataforma Educaplay, entre las cuales se incluyen ejercicios interactivos como sopas de letras, crucigramas, cuestionarios, mapas interactivos y juegos de asociación, herramientas que facilitan el aprendizaje mediante dinámicas lúdicas y participativas. Tomado de Educaplay. Un recurso educativo de valor para favorecer el aprendizaje en la Educación *Superior*, por Jurado Enríquez, E. L., 2022, Revista Cubana de Educación Superior, 41(2).

2.5.2 Genially

Figura 5

Interfaz de Genially



Nota. En la figura se muestra la interfaz de la plataforma Genially. Tomado de *Genially*: Nuevas formas de difusión y desarrollo de contenidos, por González, F. J. C., & Gómez, M. P., 2020, Motivar y aprender.

Genially es una plataforma online gratuita para desarrollar actividades interactivos y animados como presentaciones, infografías, juegos, entre otras (Aucay, 2024).

Entre las principales ventajas se tiene:

- Tiene plantillas prediseñadas.
- No necesita tener conocimientos de programación.
- Facilidad de uso gracias al “arrastras y soltar”.
- Colaboración entre miembros.

Entre las principales desventajas se tiene:

- Se necesita pagar para obtener la versión PRO
- No se puede eliminar el logo Genially.
- Es necesario tener conexión a internet.

Entre las actividades principales que se pueden realizar en Genially son:

Figura 6

Actividades en Genially



Nota. En la figura se muestra las principales actividades que se pueden realizar en la plataforma Genially. Tomado de *Genially: Nuevas formas de difusión y desarrollo de contenidos*, por González, F. J. C., & Gómez, M. P., 2020, Motivar y aprender.

2.6 Metodología ADDIE

ADDIE es una metodología de diseño instruccional utilizada para planificar, diseñar, implementar y evaluar programas de formación. Este modelo está compuesto por cinco fases: Análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación. A continuación, se detalla cada fase.

Tabla 10

Fases de la metodología ADDIE

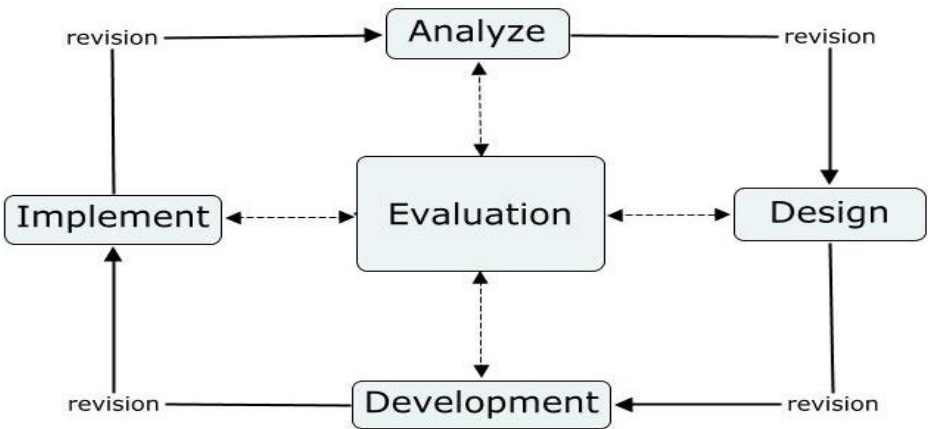
Fases	Descripción
Análisis	Identifica la audiencia, las necesidades del aprendizaje, los objetivos.
Diseño	Planificar los contenidos y métodos para el aprendizaje.
Desarrollo	Crea y ensambla los materiales instruccionales.
Implementación	Entrega el programa de aprendizaje a los estudiantes.
Evaluación	Evalúa la efectividad del programa y propone mejoras.

Nota. En la tabla se muestra las cinco fases de la metodología ADDIE. Tomado de *El Modelo ADDIE: Una Guía Completa*, por Getguru, 2025.

Estas cinco fases no siguen un proceso lineal sino uno cíclico, en donde después de la fase de evaluación se utilizan los resultados obtenidos para mejorar y refinar cada una de las fases anteriores, siendo un proceso iterativo.

Figura 7

Proceso cíclico de ADDIE



Nota. La figura representa la naturaleza cíclica del modelo ADDIE, en el cual las etapas de análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación se interrelacionan de manera continua para optimizar los procesos formativos. Adaptado de Molenda, M. (2023).

Entre las principales ventajas de la metodología ADDIE se tiene:

Figura 8

Ventajas de la metodología ADDIE

Asegura un desarrollo sistemático

- El enfoque estructurado de la metodología ADDIE conduce a programas de instrucción completos y efectivos.

Promueve la alineación entre objetivos, contenido y evaluaciones

- Mediante la alineación de los objetivos y el contenido, ADDIE asegura que los estudiantes sean guiados hacia la consecución de los resultados deseados.

Mejora continua a través del diseño iterativo

- La estructura cíclica permite la mejora y refinamiento continua del proceso de aprendizaje.

Nota. En la figura se muestra las principales ventajas de la metodología ADDIE. Tomado de *El Modelo ADDIE: Una Guía Completa*, por Getguru, 2025.

Entre las principales desafíos y limitaciones se tiene:

Figura 9

Desventajas de la metodología ADDIE

Poco flexible en entornos que cambian rápidamente

- La naturaleza estructura de ADDIE puede dificultar la adaptación rápida.

Intensidad en tiempo y recursos

- Requiere tiempo y esfuerzos significativos para ejecutar cada fase a fondo.

Equilibrando exhaustividad con eficiencia

- Si bien el enfoque integral de ADDIE es beneficioso, también puede llevar a tiempos de desarrollo prolongados.

Nota. En la figura se muestra las principales desventajas de la metodología ADDIE. Tomado de *El Modelo ADDIE: Una Guía Completa*, por Getguru, 2025.

2.7 Proceso didáctico ERCA

Es una metodología pedagógica estructurada en cuatro fases interconectadas: Explorar, reflexionar, conceptualizar y aplicar (Carrión, 2025).

Tabla 11

Fases del proceso didáctico ERCA

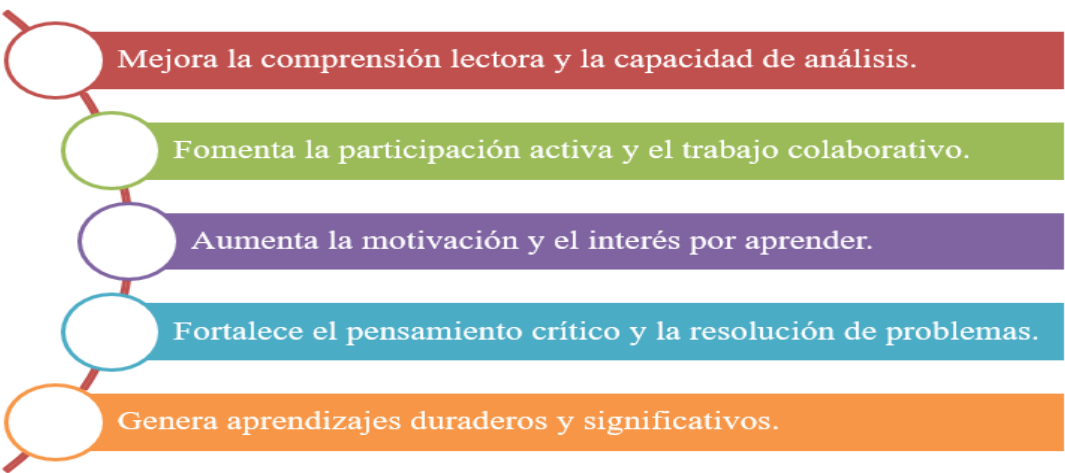
Fases	Descripción
Explorar	Se plantean preguntas o situaciones que despierten la curiosidad del estudiante.
Reflexionar	Analizan los vivido, comparten ideas y opiniones. En esta etapa se identifican errores de comprensión y fomenta el pensamiento crítico.
Conceptualizar	Se introducen conceptos y definiciones relacionados con el tema en cuestión.
Aplicar	Transferir el conocimiento aprendido a contextos reales o simulados.

Nota. En la tabla se muestra las cuatro fases del proceso didáctico ERCA. Tomado de ¿Qué es ERCA y cómo mejora el proceso educativo?, por Carrión, M., 2025, Centro Infantil Euroamericano.

Entre las ventajas de implementar el proceso didáctico ERCA se tiene:

Figura 10

Ventajas del proceso didáctico ERCA



Nota. En la figura se muestra las principales ventajas del proceso didáctico ERCA. Tomado de ¿Qué es ERCA y cómo mejora el proceso educativo?, por Carrión, M., 2025, Centro Infantil Euroamericano.

Entre los principales desafíos en cuanto a la implementación de la metodología ERCA se tiene:

Figura 11

Desventajas del proceso didáctico ERCA

Ritmo de clases complejo para los profesores

- Al ser una metodología activa, requiere una planificación y gestión del aula más intensiva por parte del docente

Dificultad para cumplir el programa curricular

- El enfoque en la experiencia, reflexión y aplicación de conceptos puede llevar más tiempo.

Resistencia inicial de los estudiantes

- Algunos estudiantes pueden no estar acostumbrados a metodologías activas y experimentan resistencia o incomodidad al principio.

Necesidad de recursos y preparación docente

- Para implementar la ERCA de manera efectiva, los docentes necesitan estar bien preparados y contar con los recursos adecuados.

Nota. En la figura se muestra las principales desventajas del proceso didáctico ERCA. Tomado de *¿Qué es ERCA y cómo mejora el proceso educativo?*, por Carrión, M., 2025, Centro Infantil Euroamericano.

2.8 La tabla periódica como instrumento de aprendizaje

2.8.1 Historia y estructura actual de la tabla periódica

La organización de la Tabla Periódica de los elementos es la pieza central de la química, puesto que constituía la principal herramienta que ordenaba a los elementos químicos en función de su número atómico, su configuración electrónica y sus propiedades químicas, como puede hacerse con cualquier otro instrumento de la química. (Galende, 2020). La historia de la Tabla Periódica tiene una evolución fascinante en relación a los elementos y su organización, haciendo mención de la propia historia de los elementos y de sus relaciones.

La Tabla Periódica fue concebida hacia 1869 por el químico ruso Dmitri Mendeléyev. Mendeléyev organizó los elementos conocidos hasta ese momento en una tabla ordenada en función de sus propiedades químicas y sus masas atómicas, dejando en algunos puntos de la tabla espacios vacíos para elementos aún sin descubrir, e incluso llegando a predecir con gran precisión las propiedades de los elementos desconocidos (CÓRDOBA, 2020).

La ley periódica de Mendeléyev: Mendeléyev formuló la ley periódica, la cual establece que "las propiedades de los elementos son funciones periódicas de sus números

atómicos"(Alvarado, 2019). En este sentido, el trabajo de Mendeléyev fue fundamental para dar a conocer la existencia de patrones en las propiedades de los elementos a medida que iba avanzando en la organización de la tabla

Organización contemporánea: Con el paso del tiempo, la Tabla Periódica ha ido sufriendo modificaciones y perfecciones. En 1913, Henry Moseley concluyó que el número atómico (mientras que Mendeléyev lo hacía con la masa atómica) era la característica más importante que definía la posición de los elementos en la tabla (Vega, 2022). Esta corrección a la manera de organizar los elementos permitió ubicar correctamente algunos elementos en la tabla, entre otros muchos ejemplos.

Estructura actual: En la actualidad, la Tabla Periódica organiza los elementos en filas horizontales llamadas periodos y columnas verticales llamadas grupos. Los elementos en el mismo grupo comparten propiedades químicas similares debido a configuraciones electrónicas semejantes en su capa más externa (López & Martínez, 2022).

Figura 12

Tabla periódica moderna

TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS

La imagen muestra una versión moderna y colorida de la Tabla Periódica de los Elementos. Incluye los elementos desde el Hidrógeno (H) hasta el Oganesson (Og). Se destacan los grupos de elementos como metales alcalinos, metales de transición, no metales, halógenos, gases nobles, etc. Se incluye una leyenda de colores para identificar estos grupos. Hay una llamada de atención para el Boro (B) que muestra su número atómico (5) y su masa atómica (10.811).

Nota. En la figura se indica la tabla periódica moderna. Tomado de *La periodicidad de los elementos químicos y la tabla periódica.*, por Rivera, V. G. et. al., 2025, Revista multidisciplinaria de desarrollo agropecuario, tecnológico, empresarial y humanista., 7(1).

2.8.2 Propiedades periódicas

Las propiedades periódicas son aquellas propiedades de los elementos que tienen una tendencia o un patrón cuando los elementos se sitúan en la Tabla Periódica según su número

atómico (Cruz et al. 2023). Estas propiedades son muy importantes para entender el comportamiento de los elementos químicos y las reacciones que experimentan.

Las propiedades más importantes son:

Electronegatividad: Así como la electronegatividad es la capacidad de un átomo para atraer hacia sí los electrones compartidos en un enlace químico, se considera una propiedad básica para entender la polaridad de los enlaces químicos e interacciones entre los átomos (Valle 2023).

Tendencias en la Tabla Periódica: La electronegatividad aumenta de izquierda a derecha en un periodo, ya que los átomos con más protones en el núcleo tienen mayor capacidad de atraer electrones, disminuye hacia abajo en un grupo, ya que los electrones se alejan del núcleo, disminuyendo la fuerza de atracción.

Tabla 12

Tendencias de la Tabla Periódica

Elemento	Electronegatividad
Fluor (F)	3.98
Oxígeno (O)	3.44
Nitrógeno (N)	3.04
Carbono (C)	2.55
Hidrógeno (H)	2.20

Nota. En la tabla se indica las tendencias de la tala periódica. Tomado de La periodicidad de los elementos químicos y la tabla periódica, por Rivera, V. G. et. al., 2025, Revista multidisciplinaria de desarrollo agropecuario, tecnológico, empresarial y humanista., 7(1).

Afinidad electrónica: Diseño funcional que se traduce en la energía liberada cuando un átomo, en forma gaseosa, captura un electrón generando un anión (Macchiarola et al., 2017). Esta propiedad se encuentra relacionada con la tendencia de los elementos a captar electrones.

Tendencias en la Tabla Periódica: La afinidad electrónica aumenta de izquierda a derecha a lo largo de un periodo, ya que los átomos tienen más protones y una mayor atracción por los electrones adicionales. Disminuye hacia abajo en un grupo debido a la mayor distancia entre el núcleo y la capa electrónica externa.

Energía de ionización: La energía de ionización es la cantidad de energía necesaria para remover un electrón de un átomo gaseoso y formar un catión.

Tendencias en la Tabla Periódica: La energía de ionización aumenta de izquierda a derecha en un periodo, debido a que los átomos tienen un mayor número de protones, lo que atrae con más fuerza a los electrones (Loya-Castro, 2023). Disminuye hacia abajo en un grupo, ya que los electrones están más alejados del núcleo y son más fáciles de remover.

Radio atómico: El radio atómico es la distancia promedio entre el núcleo de un átomo y su electrón más externo.

Tendencias en la Tabla Periódica: El radio atómico disminuye de izquierda a derecha a lo largo de un periodo, debido a la mayor atracción nuclear que reduce el tamaño del átomo. Aumenta hacia abajo en un grupo, ya que se añaden capas electrónicas, lo que expande el tamaño del átomo (Carmona, 2020).

Tabla 13

Radio atómico

Elemento	Radio atómico (pm)
Hidrógeno (H)	53
Carbono (C)	77
Oxígeno (O)	60
Neón (Ne)	38

Nota. En la tabla se indica el radio atómico de algunos elementos químicos. Tomado de Tabla periódica, por Manassero, C. A. et. al., 2025, Libros de Cátedra.

2.8.3 Influencia de la posición de los elementos en la tabla periódica sobre sus propiedades

La posición de los elementos en la Tabla Periódica tiene un impacto directo sobre sus propiedades. La organización en periodos y grupos revela patrones regulares en sus características químicas y físicas.

- **En los periodos:** A medida que se avanza de izquierda a derecha en un periodo, los elementos tienden a volverse menos metálicos y más no metálicos (Alberto Mojica Eugenio, 2013). La electronegatividad, la energía de ionización y la afinidad electrónica aumentan, mientras que el radio atómico disminuye.
- **En los grupos:** A medida que se desciende por un grupo, los elementos muestran una mayor capacidad de formar enlaces metálicos, y el radio atómico aumenta. La electronegatividad y la energía de ionización disminuyen, mientras que la facilidad para perder electrones aumenta.

2.8.4 Clasificación de los elementos en la tabla periódica

La Tabla Periódica está organizada en grupos y periodos, y los elementos se dividen en metales, no metales, metaloides y gases nobles, según sus propiedades físicas y químicas (Prolongo, 2019).

- **Elementos representativos:** Se encuentran en los grupos 1A a 7A (excepto los gases nobles) y son conocidos por su diversidad química. Estos elementos muestran una amplia variedad de comportamientos químicos, como los metales alcalinos y los halógenos.
- **Elementos de transición:** Son los elementos en los grupos 3B a 2B (o 3-12), que tienen electrones en orbitales d. Los elementos de transición suelen ser metales con propiedades químicas similares, como la capacidad de formar complejos metálicos y sus múltiples estados de oxidación.

Tabla 14

Clasificación de los elementos en la tabla periódica

Grupo	Elemento representativo	Elemento de transición
1A	Litio (Li)	Escandio (Sc)
2A	Magnesio (Mg)	Titanio (Ti)
7A	Cloro (Cl)	Cobre (Cu)
8A	Argón (Ar)	Zinc (Zn)

Nota. En la tabla se muestra la clasificación de los elementos en la tabla periódica. Tomado de Tabla periódica, por Manassero, C. A. et. al., 2025, Libros de Cátedra.

2.9 Enlaces químicos

Los enlaces químicos son las fuerzas que mantienen unidos a los átomos en un compuesto. Existen diferentes tipos de enlaces, que se forman cuando los átomos interactúan para alcanzar una configuración estable de electrones (Larré, 2018). Estos enlaces determinan las propiedades químicas y físicas de las sustancias. A continuación, se detallan los principales tipos de enlaces químicos.

2.9.1 Tipos de enlaces químicos

Tabla 15

Tipos de enlaces químicos

	Descripción	Características Principales
Enlace Iónico	Formación de iones cargados por transferencia de electrones.	- Se forma entre átomos con gran diferencia de electronegatividad. - Un átomo pierde electrones (catión) y otro los gana (anión). - Fuerzas electrostáticas entre los iones opuestos.
Enlace Covalente	Compartición de electrones entre átomos.	- Se forma entre átomos con electronegatividades similares o pequeñas. - Los electrones se comparten para completar las capas electrónicas. - Puede ser polar (diferente electronegatividad) o no polar (misma electronegatividad).
Enlace Metálico	Los electrones de valencia se mueven libremente en una "nube" de electrones.	- Formado entre átomos metálicos. - Los electrones se distribuyen por toda la estructura, lo que permite la conductividad eléctrica. - Propiedades como la maleabilidad y ductilidad.

Nota. En la tabla se muestra los tipos de enlaces químicos. Tomado de Clasificación de enlaces químicos, por López-Tolentino, M., 2022, Vida Científica Boletín Científico de la Escuela Preparatoria, 10(20).

Enlace iónico: Características y formación.

El enlace iónico se forma cuando un átomo cede electrones a otro, generando iones con cargas opuestas que se atraen electrostáticamente.

Tabla 16**Enlace Iónico**

Características	Descripción	
Formación	Un átomo metálico cede uno o más electrones a un átomo no metálico, formando iones de cargas opuestas.	
Ejemplo	NaCl (Cloruro de sodio): El Na cede un electrón al Cl, formando Na^+ y Cl^- , que se mantienen unidos por la fuerza de atracción electrostática.	
Elemento 1 (Sodio)	Elemento 2 (Cloro)	Producto (NaCl)
Na (pierde electrón)	Cl (gana electrón)	Na^+ y Cl^- (unión iónica)

Nota. En la tabla se muestra información relevante acerca del enlace iónico. Tomado de Clasificación de enlaces químicos, por Lopez-Tolentino, M., 2022, Vida Científica Boletín Científico de la Escuela Preparatoria, 10(20).

Enlace Covalente: Tipos (Polar, No Polar)

El enlace covalente se forma cuando dos átomos comparten uno o más pares de electrones.

Tabla 17**Enlace Covalente**

Tipo de Enlace Covalente	Descripción	Ejemplo
Enlace Covalente No Polar	Los electrones se comparten de manera equitativa entre átomos con la misma electronegatividad.	H_2 (Hidrógeno): Ambos átomos de hidrógeno comparten los electrones de forma equitativa.
Enlace Covalente Polar	Los electrones se comparten de manera desigual entre átomos con diferente electronegatividad, creando un dipolo (carga parcial positiva y negativa).	H_2O (Agua): El oxígeno atrae más los electrones que el hidrógeno, creando un dipolo (oxígeno con carga negativa parcial y los hidrógenos con carga positiva parcial).

Nota. En la tabla se muestra información relevante acerca del enlace covalente. Tomado de Clasificación de enlaces químicos por Lopez-Tolentino, M., 2022, Vida Científica Boletín Científico de la Escuela Preparatoria, 10(20).

Enlace Metálico: Propiedades

El enlace metálico ocurre entre átomos de metales y se caracteriza por la formación de una "nube" de electrones libres que se mueven entre los átomos (Samaniego, 2022).

Tabla 18

Enlace Metálico

Propiedades	Descripción
Conductividad eléctrica	La "nube" de electrones libres permite la conducción de electricidad.
Maleabilidad y ductilidad	Los átomos pueden deslizarse unos sobre otros sin romper el enlace, lo que permite que los metales sean moldeables.
Brillo metálico	La reflexión de luz por los electrones libres produce el brillo característico de los metales.
Ejemplo	Cu (Cobre): El cobre es un metal que exhibe estas propiedades debido a su enlace metálico.

Nota. En la tabla se muestra información relevante acerca del enlace metálico. Tomado de Clasificación de enlaces químicos, por Lopez-Tolentino, M., 2022, Vida Científica Boletín Científico de la Escuela Preparatoria, 10(20).

2.9.2 Interacciones Intermoleculares

Las interacciones intermoleculares son fuerzas que actúan entre moléculas, siendo más débiles que los enlaces químicos, pero fundamentales para determinar las propiedades físicas de los compuestos (Cepeda, 2021).

Tabla 19

Interacciones Intermoleculares

Tipo de Interacción	Descripción	Ejemplo
Fuerzas de Van der Waals	Son interacciones débiles que ocurren debido a la polarización temporal de moléculas no polares.	He (Helio): Las fuerzas de Van der Waals mantienen unidos a los átomos de helio.
Interacciones dipolo-dipolo	Ocurren entre moléculas polares donde el extremo positivo de una molécula atrae al extremo negativo de otra.	HCl (Cloruro de hidrógeno): El dipolo en la molécula de HCl crea una atracción entre moléculas.
Puente de Hidrógeno	Es una interacción especial entre un átomo de hidrógeno unido a un	H₂O (Agua): Los puentes de hidrógeno entre las moléculas de agua contribuyen a sus

átomo electronegativo (como O, N, F) y otro átomo electronegativo.	propiedades únicas, como el alto punto de ebullición.
--	---

Nota. En la tabla se muestra los tipos de interacciones intermoleculares. Tomado de Comparación entre los diferentes polimorfos de lisozima Hwel en base a las interacciones intermoleculares, por Chalbaud, E. et al., 2022, Geominas, 50(87).

2.10 Notación y Nomenclatura de Compuestos inorgánicos

2.10.1 Clasificación de los Compuestos inorgánicos.

Los compuestos inorgánicos son aquellos que no contienen enlaces carbono-hidrógeno (a diferencia de los compuestos orgánicos) (Nuñez, 2017). Se clasifican principalmente en las siguientes categorías:

Tabla 20

Clasificación de los Compuestos inorgánicos

Categoría de Compuesto	Descripción
Óxidos	Compuestos formados por la combinación de un elemento con oxígeno. Pueden ser metálicos o no metálicos.
Peróxidos	Óxidos que contienen el grupo funcional O_2^{2-} (dos átomos de oxígeno unidos por un enlace simple).
Ácidos	Compuestos que liberan iones hidrógeno (H^+) cuando se disuelven en agua.
Hidróxidos	Compuestos que contienen el grupo OH^- (hidróxido), formados por un metal y agua.
Sales	Compuestos resultantes de la reacción entre un ácido y una base (neutralización) generalmente formados por un metal y un no metal.

Nota. En la tabla se muestra la clasificación de los compuestos inorgánicos. Tomado de Formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos, por Carasi, P. et al., 2025, Libros de Cátedra.

2.10.2 Nomenclatura y Notación de Compuestos Inorgánicos

La nomenclatura de los compuestos inorgánicos sigue un conjunto de reglas establecidas por la IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada), que asegura una forma estandarizada para nombrar y escribir los compuestos químicos (Chávarro, 2020). Existen varias convenciones que varían dependiendo de la naturaleza del compuesto (iónico, covalente, etc.).

2.10.3 Reglas generales para la nomenclatura de compuestos inorgánicos

1. Óxidos:

- Se nombran colocando primero el nombre del elemento y luego el oxígeno, usando sufijos o prefijos dependiendo de la cantidad de oxígeno.
- Ejemplo: Óxido de sodio (Na_2O): El sodio (Na) se combina con oxígeno (O).

2. Peróxidos:

- Los peróxidos contienen el grupo O_2^{2-} , y se nombran de forma similar a los óxidos, pero con el prefijo "peróxido".
- Ejemplo: Peróxido de hidrógeno (H_2O_2): El hidrógeno (H) se combina con el peróxido (O_2^{2-}).

3. Ácidos:

- Los ácidos se dividen en ácidos hidrácidos (sin oxígeno) y ácidos oxácidos (con oxígeno).
- Ácidos hidrácidos: Se nombran utilizando el prefijo "ácido" seguido del nombre del no metal con la terminación "-hídrico".
 - Ejemplo: Ácido clorhídrico (HCl): Compuesto por hidrógeno y cloro.
- Ácidos oxácidos: Se nombran usando el prefijo "ácido" seguido del nombre del no metal y terminaciones como "-oso" o "-ico" dependiendo del número de oxígenos.
 - Ejemplo: Ácido sulfúrico (H_2SO_4): Compuesto por hidrógeno azufre y oxígeno.

4. Hidróxidos:

- Se nombran usando la palabra "hidróxido" seguida del nombre del metal.
- Ejemplo: Hidróxido de sodio (NaOH): Compuesto por sodio (Na) y el grupo hidróxido (OH).

5. Sales:

- Se nombran primero con el nombre del catión (metal o hidrógeno) seguido del nombre del anión (no metal o radical ácido).
- Ejemplo: Cloruro de sodio (NaCl): Compuesto por sodio (Na) y cloro (Cl).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque de investigación

3.1.1 Cuantitativo

Esta investigación tuvo un enfoque cuantitativo, ya que se empleó una encuesta para la recopilación de datos. Mediante el desarrollo de un cuestionario como instrumento diseñado para recolectar y analizar las opiniones relacionadas con la propuesta didáctica fundamentada en los EVA como sistema de control y gestión del aprendizaje.

3.2 Diseño de la investigación

3.2.1 No Experimental

El diseño de la investigación fue no experimental, ya que se observó y analizó los datos en su contexto natural sin manipular las variables principales. En donde se evaluó la forma de cómo los estudiantes del segundo semestre gestionaron y aplicaron sus aprendizajes utilizando los EVA.

3.3 Tipos de investigación

3.3.1 Por el nivel y alcance

- **Descriptiva:** En el presente trabajo tuvo como propósito organizar y analizar las características y principios de los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) en el contexto de la enseñanza de la Química General. En donde se buscó describir los aspectos teóricos, pedagógicos y tecnológicos que respaldan a los EVA como herramientas de gestión de conocimiento. Mas no esta investigación no se enfocó en la manipulación de variables ni en la búsqueda de relaciones causa-efecto.

3.3.2 Por el objetivo

- **Básica:** El estudio se centró en profundizar el conocimiento teórico en los que se fundamenta los EVA con el fin de ser un marco referencial para futuras investigaciones en las cuales se amplie y generen aplicaciones de este conocimiento en los entornos educativos.

3.3.3 Por su lugar

- **De campo:** La investigación se llevó a cabo con los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, en su contexto habitual de aprendizaje.

- **Bibliográfica:** Se recopiló información de fuentes académicas, como artículos científicos, libros y tesis de pregrado y posgrado relacionados con el tema en cuestión.

3.4 Tipo de estudio

- **Transversal:** El estudio fue de tipo transversal, llevándose a cabo en un periodo específico del respectivo semestre académico en el que se desarrolló la investigación, en donde los datos necesarios fueron recolectados en el momento de la socialización con los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

3.5 Unidad de análisis

3.5.1 Población

La población estuvo constituida por los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Tabla 21

Población de la investigación

Categorías	X	X%
Hombres	18	47.37
Mujeres	20	52.630
Total	38	100

Nota. La tabla detalla la población de la presente investigación. Esta información fue obtenida de los registros de secretaría de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

3.5.2 Muestra

Debido a que la población es pequeña (menor a 50 estudiantes), no fue necesario extraer una muestra representativa. Por tal motivo se trabajó con la población total, obteniendo datos más completos y precisos para el análisis.

3.6 Técnica e instrumento de recolección de datos

3.6.1 Técnica

- **Encuesta:** Se utilizó para la recolección de datos sobre diversos aspectos sobre el uso de los EVA en el aprendizaje de Química General. Específicamente, se centró en identificar las herramientas digitales que los estudiantes emplean, su percepción sobre la efectividad de los EVA para organizar y gestionar su aprendizaje, y su nivel de satisfacción con estas herramientas.

3.6.2 Instrumento

- **Cuestionario:** Estuvo compuesto por 10 preguntas cerradas de opción múltiple diseñado mediante formularios de Google, con el objetivo de determinar la percepción y los beneficios del uso de los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza de la Química General, tales como la motivación, interacción y gestión del conocimiento. Especialmente en relación con su aplicación en el segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, mención Química y Biología.

3.7 Técnicas de análisis e interpretación de datos

- Se elaboró un cuestionario con 10 preguntas cerradas de opción múltiple, con el propósito de recabar información acerca del nivel de conocimiento sobre los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) y su uso en la Química General.
- Se realizó la socialización, de la propuesta basada en los EVA, a los estudiantes del segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, con mención en Química y Biología. Para posteriormente aplicar la encuesta que está basada en el cuestionario elaborado previamente.
- Los datos obtenidos fueron organizados y tabulados mediante Microsoft Excel para su respectiva visualización e interpretación.
- Finalmente, se formularon conclusiones y recomendaciones, en base a los resultados obtenidos, con el fin de fomentar el uso pedagógico de los EVA en la formación de los futuros docentes en ciencias experimentales.

3.8 Procedimiento

La Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH) autorizó la utilización del servidor institucional en el cual se encontraba alojada la plataforma Moodle. Para ello, se habilitó un usuario y contraseña que fueron proporcionados al investigador, lo que permitió implementar la metodología ADDIE mediante la inclusión de recursos y actividades digitales orientadas al aprendizaje de Química General. ADDIE se adoptó porque brinda una secuencia organizada para diseñar y ajustar los materiales educativos, facilitando la

planificación y el control del contenido dentro del EVA, lo que favorece una gestión más clara y estructurada del conocimiento.

La metodología ADDIE exhibe las siguientes fases

Análisis: Esta fase se fundamentó en la problemática, los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología presentan dificultades para lograr un aprendizaje significativo en Química General, debido a la complejidad de los contenidos y a la limitada integración de herramientas tecnológicas como sistemas de control y gestión del conocimiento. Esta situación afecta la adquisición de saberes, la interacción en las actividades educativas y el desarrollo autónomo y creativo del aprendizaje, lo que justificó el inicio de la investigación y la necesidad de diseñar una propuesta innovadora basada en Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA).

Diseño: En esta etapa se organizó el sílabo de contenidos de Química General, considerando los temas ya planificados en la asignatura (Tabla Periódica y la nomenclatura de compuestos inorgánicos). Con base en estos contenidos se estructuraron las actividades y recursos que se implementarían en el Moodle.

Desarrollo: la elaboración de los materiales se realizó siguiendo el proceso didáctico ERCA

- En la fase de exploración, se diseñaron videos introductorios con el fin de despertar el interés de los estudiantes.
- En la fase de reflexión, se utilizaron videos y foros en Padlet que permitieron compartir ideas y experiencias.
- En la conceptualización, se diseñaron diapositivas, organizadores gráficos y materiales interactivos en herramientas como Genially, GoConqr y Canva, además de guías de estudio que fortalecieron la comprensión de los contenidos.
- Finalmente, en la aplicación, se incluyeron actividades interactivas a través de Educaplay, con juegos y ejercicios que permitieron afianzar los conocimientos de manera dinámica y práctica.

Evaluación: para valorar la propuesta se aplicó una encuesta dirigida a los estudiantes, estructurada con la escala de Likert, la cual permitió medir sus percepciones respecto a la utilidad de los recursos, la facilidad de uso de la plataforma y el impacto de la propuesta en su motivación, participación y autonomía en el aprendizaje de Química General.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis de las preguntas de la socialización de la guía didáctica.

Pregunta 1: ¿Cree usted que los EVA son herramientas innovadoras que pueden fortalecer el aprendizaje de temas complejos en Química General como la Tabla Periódica y la Nomenclatura Inorgánica?

Tabla 22

Beneficios de los EVA

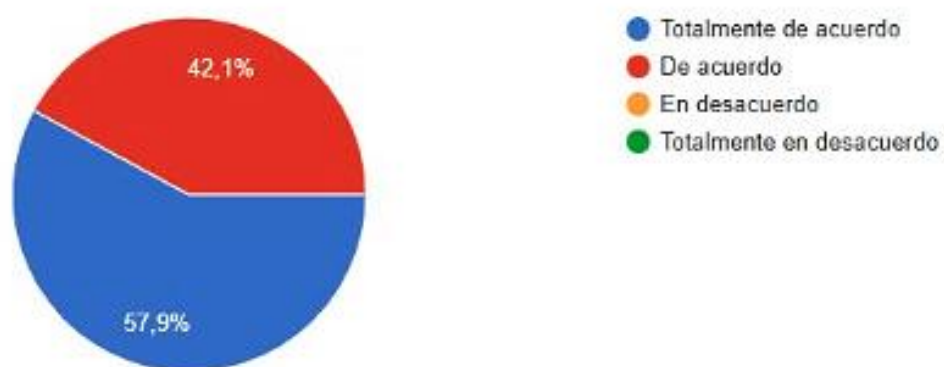
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	22	57.9%
De acuerdo	16	42.1%
En desacuerdo	0	0.0%
Totalmente en desacuerdo	0	0.0%
Total	38	100%

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

Elaborado por: Jhoel Bonilla C.

Figura 13

Beneficios de los EVA



Fuente: Tabla 20

Elaborado por: Jhoel Bonilla C.

Análisis

Del total de 38 estudiantes encuestados del segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales con mención en Química y Biología, el 57.9% manifestó estar "totalmente de acuerdo" con que los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) son herramientas innovadoras que pueden fortalecer el aprendizaje de temas complejos como la Tabla Periódica y la Nomenclatura Inorgánica. Asimismo, el 42.1% indicó estar "de acuerdo", mientras que no se registraron respuestas en las opciones de "en desacuerdo" ni "totalmente en desacuerdo".

Interpretación

Los datos revelan una aceptación unánime por parte de los estudiantes respecto a la utilidad de los EVA como recursos didácticos en la enseñanza de contenidos complejos de Química General. La alta valoración positiva (100% entre “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo”) indica que los estudiantes perciben estos entornos virtuales como elementos clave para mejorar la comprensión de conceptos que, tradicionalmente, han sido difíciles de abordar con métodos convencionales. Por ejemplo, Richards et al. (2023) indica que el uso de plataformas interactivas que den una retroalimentación al estudiantes han sido de gran aceptación lo estudiantes. El estudio realizado por Keeney y Merchant (2020) ha mostrado resultados buenos en la capacidad de interpretar estructuras químicas tridimensionales VSEPR al utilizar entornos virtuales de aprendizaje (EVA).

Pregunta 2; ¿Opina usted que el empleo de los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) favorece el control y gestión del conocimiento en el aprendizaje de Química General?

Tabla 23

El empleo de los EVA favorece el control y gestión del conocimiento en el aprendizaje de Química General

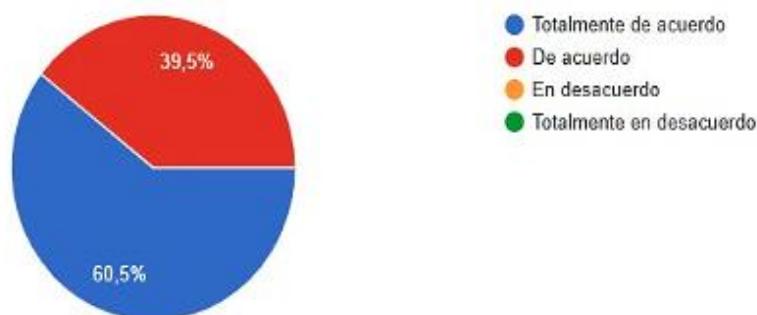
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	23	60.5%
De acuerdo	15	39.5%
En desacuerdo	0	0.0%
Totalmente en desacuerdo	0	0.0%
Total	38	100%

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

Elaborado por: Jhoel Bonilla C.

Figura 14

El empleo de los EVA favorece el control y gestión del conocimiento en el aprendizaje de Química General



Fuente: Tabla 21

Elaborado por: Jhoel Bonilla C.

Análisis

Los datos muestran que el 60.5% de los estudiantes encuestados afirmaron estar “totalmente de acuerdo” con que los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) facilitan el control y la gestión del conocimiento en el aprendizaje de Química General, mientras que el 39.5% indicó estar “de acuerdo”. No se registraron opiniones negativas.

Interpretación

Dicha distribución pone de manifiesto que la totalidad de los encuestados (100%) considera a los EVA como plataformas efectivas para organizar y gestionar el conocimiento en el entorno de la Química General. Este resultado se alinea con investigaciones en donde los EVA funcionan como Sistemas de Gestión del Aprendizaje (LMS) para mejorar la organización y estructura de los contenidos (Romero Gómez, 2020). Así mismo, Perera et al. (2020) indica que las herramientas digitales que ofrecen los EVA permiten un acceso ordenado a la materia, aspectos clave para reforzar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el contexto de los entornos universitarios.

Pregunta 3: ¿Cree usted que los recursos digitales diseñados dentro de un EVA (videos, simuladores, foros, cuestionarios, etc.) contribuyen significativamente al aprendizaje de Química General?

Tabla 24

Los recursos digitales diseñados dentro de un EVA contribuyen significativamente al aprendizaje de Química General.

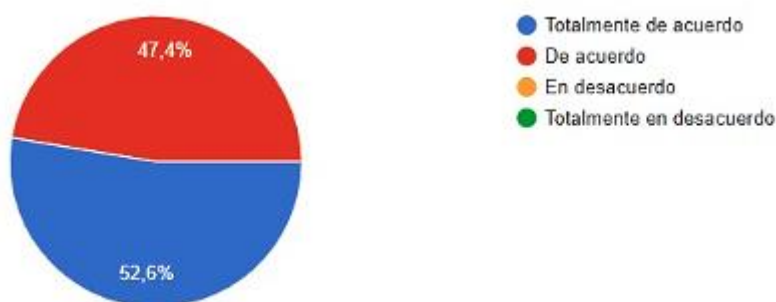
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	20	52.6%
De acuerdo	18	47.4%
En desacuerdo	0	0.0%
Totalmente en desacuerdo	0	0.0%
Total	38	100%

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

Elaborado por: Jhoel Bonilla C.

Figura 15

Los recursos digitales diseñados dentro de un EVA contribuyen significativamente al aprendizaje de Química General.



Fuente: Tabla 22

Elaborado por: Jhoel Bonilla C.

Análisis

En esta pregunta, el 52.6% de los estudiantes encuestados manifestó estar “totalmente de acuerdo” con que los recursos digitales integrados en un EVA-como videos, simuladores, foros o cuestionarios-contribuyen significativamente al aprendizaje de Química General. El 47.4% estuvo “de acuerdo” con esta afirmación, y no hubo respuestas en contra.

Interpretación

La totalidad de los encuestados reconoció el valor de los recursos digitales incluidos en los EVA como herramientas pedagógicas efectivas. Este respaldo unánime evidencia que la integración de medios interactivos y multiformato favorece la comprensión de contenidos complejos, facilita el aprendizaje autónomo y mejora la participación estudiantil. En el contexto específico de la Química General, donde muchos conceptos son abstractos o difíciles de visualizar, estos recursos permiten experiencias más dinámicas y significativas. La literatura respalda esta idea, Bellou et al. (2023) señala que los entornos virtuales multimodales ayudan a comprender de una mejor manera el conocimiento y la autonomía de los estudiantes. Más específicamente en la Química, Chan et al. (2021) en su investigación demuestra que el uso de laboratorios virtuales ayuda a una visualización más clara de los fenómenos químicos complejos.

Pregunta 4: ¿Considera que la estructura didáctica propuesta dentro del EVA (objetivos, contenidos, actividades, evaluación) facilita la comprensión de los temas tratados en Química General?

Tabla 25

La estructura didáctica propuesta dentro del EVA facilita la comprensión de los temas tratados en Química General.

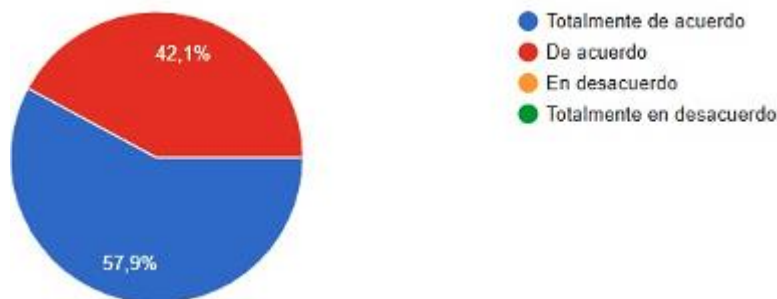
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	22	57.9%
De acuerdo	16	42.1%
En desacuerdo	0	0.0%
Total	38	100%

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

Elaborado por: Jhoel Bonilla C.

Figura 16

La estructura didáctica propuesta dentro del EVA facilita la comprensión de los temas tratados en Química General.



Fuente: Tabla 23

Elaborado por: Jhoel Bonilla C.

Análisis

La tabla muestra que de los 38 encuestados, 22 personas (57.9%) respondieron estar totalmente de acuerdo, mientras que 16 personas (42.1%) indicaron estar de acuerdo. No se registraron respuestas en desacuerdo, lo que equivale al 0.0%. Esto evidencia que todas las opiniones se concentraron en niveles de aceptación positivos, sin manifestaciones de rechazo. Además, se aprecia que la opción de mayor frecuencia fue "totalmente de acuerdo", superando por más del 15% a la opción "de acuerdo".

El gráfico circular refuerza esta distribución al representar visualmente la diferencia entre las dos categorías con presencia de respuestas. La porción azul del gráfico, correspondiente al "totalmente de acuerdo" ocupa la mayoría del círculo, indicando claramente la tendencia favorable hacia la afirmación evaluada en esta pregunta.

Interpretación

Los resultados reflejan una percepción altamente positiva por parte de los participantes con respecto al aspecto evaluado. La totalidad de los encuestados expresó conformidad, lo que puede interpretarse como un respaldo casi unánime a la propuesta, situación o intervención planteada en la pregunta. Este nivel de aceptación podría indicar que la experiencia fue percibida como útil, pertinente o bien ejecutada. Investigaciones previas indican que la integración de recursos digitales ayuda a la organización de los contenidos en asignaturas con alto nivel de abstracción como lo es la Química (García-Peñalvo & Seoane-Pardo, 2023).

El hecho de que ninguna persona haya manifestado desacuerdo sugiere también que no hubo experiencias negativas significativas asociadas con el tema en cuestión. Este consenso puede ser una base sólida para mantener, mejorar o replicar la práctica evaluada en futuros contextos similares.

Pregunta 5: ¿Considera importante la existencia de una propuesta didáctica basada en EVA para apoyar el aprendizaje de temas como la Estructura de los Compuestos Inorgánicos?

Tabla 26

La existencia de una propuesta didáctica basada en EVA.

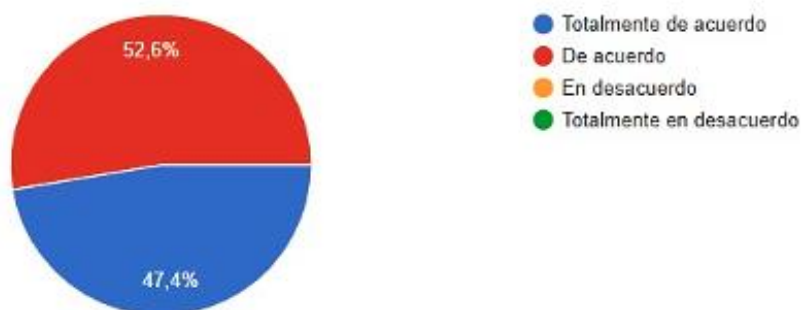
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	18	47.4%
De acuerdo	20	52.6%
En desacuerdo	0	0.0%
Total	38	100%

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

Elaborado por: Jhoel Bonilla C.

Figura 17

La existencia de una propuesta didáctica basada en EVA.



Fuente: Tabla 24

Elaborado por: Jhoel Bonilla C.

Análisis

La tabla 24 muestra que de los 38 encuestados, 18 personas (47.4%) respondieron estar totalmente de acuerdo y 20 personas (52.6%) señalaron estar de acuerdo. Al igual que en la pregunta anterior, no se registraron respuestas en desacuerdo. Esto indica que todos los participantes expresaron un nivel positivo de conformidad con el enunciado evaluado, aunque en este caso la opción más seleccionada fue “de acuerdo”, con una ligera diferencia porcentual respecto al “totalmente de acuerdo”.

La figura 8 representa gráficamente esta distribución mediante un gráfico circular. En él se puede observar una división casi equitativa, con una ligera mayoría en el color rojo correspondiente al “de acuerdo”. La diferencia entre ambas categorías es mínima, lo que sugiere una valoración positiva general, aunque no necesariamente extrema.

Interpretación

Los resultados reflejan una valoración favorable por parte de los encuestados hacia el aspecto abordado en la pregunta 5. La totalidad de las respuestas se ubicaron en las categorías de acuerdo, sin que se presenten opiniones en desacuerdo, lo que indica aceptación generalizada. Este tipo de consenso suele ser interpretado como indicador de pertinencia y validez de la propuesta (García-Peñalvo & Seoane-Pardo, 2024). No obstante, se nota una inclinación levemente mayor hacia el acuerdo moderado, lo que podría sugerir que, aunque hay satisfacción, existe cierto margen de mejora o simplemente una valoración prudente por parte de los participantes.

Esta distribución puede interpretarse como un indicio de que la propuesta o intervención evaluada está bien encaminada, generando respuestas positivas en todos los casos. Sin embargo, el hecho de que la mayoría se haya manifestado solo “de acuerdo” y no “totalmente de acuerdo” también podría invitar a reflexionar sobre aspectos que podrían ser reforzados para alcanzar un mayor nivel de excelencia o satisfacción plena. Salinas (2017) sostiene que los entornos educativos mediados por la tecnología requieren de una retroalimentación constante para lograr una mayor aceptación por los estudiantes.

Pregunta 6 : ¿Está de acuerdo en considerar el uso de EVA como un recurso que promueve la autonomía y motivación del alumnado en el proceso de aprendizaje de la asignatura de Química General?

Tabla 27

El uso de EVA promueve la autonomía y motivación del alumnado en el proceso de aprendizaje.

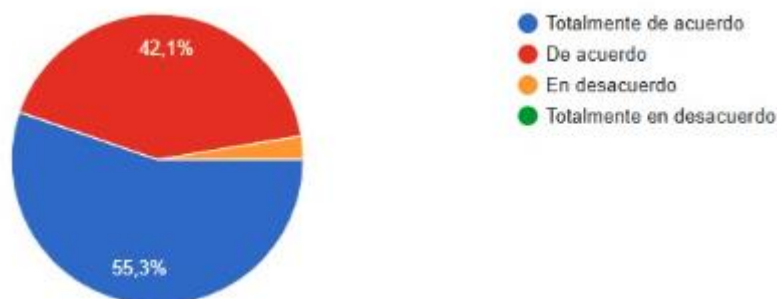
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	21	55.3%
De acuerdo	16	42.1%
En desacuerdo	1	2.6%
Total	38	100%

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

Elaborado por: Jhoel Bonilla C.

Figura 18

El uso de EVA promueve la autonomía y motivación del alumnado en el proceso de aprendizaje Pregunta



Fuente: Tabla 25

Elaborado por: Jhoel Bonilla C.

Análisis

La tabla 25 presenta las respuestas de los 38 participantes respecto a la pregunta 6. Se observa que 21 personas (55.3%) respondieron estar totalmente de acuerdo, mientras que 16 personas (42.1%) señalaron estar de acuerdo. Solo una persona (2.6%) indicó estar en desacuerdo. En general, más del 97% de las respuestas se ubican en categorías positivas, lo

que evidencia una clara tendencia hacia la aceptación del enunciado evaluado. La categoría “totalmente de acuerdo” es la más frecuente, seguida de cerca por “de acuerdo”.

La figura 9 permite visualizar esta distribución de forma gráfica. El mayor segmento corresponde al color azul, asociado al “totalmente de acuerdo”, seguido del rojo para “de acuerdo”. El pequeño segmento en color naranja representa el escaso porcentaje en desacuerdo, lo que destaca la escasa disconformidad entre los encuestados.

Interpretación

Los resultados indican una percepción predominantemente favorable respecto al tema abordado. La amplia mayoría de los encuestados mostró conformidad, ya sea total o parcial, lo cual sugiere que la propuesta o acción evaluada fue bien recibida por los participantes. Román-Sánchez et al. (2023) señala que los niveles altos de aceptación reflejan la pertinencia y efectividad de las estrategias implementadas. La presencia de una respuesta en desacuerdo, aunque mínima, podría interpretarse como un caso aislado o una experiencia particular que no afectó la tendencia general.

Este nivel de acuerdo mayoritario, junto con la baja presencia de disenso, respalda la continuidad de la acción o estrategia evaluada, aunque también invita a atender posibles factores que pudieron influir en la percepción negativa de ese único participante, con el fin de garantizar una experiencia aún más positiva en el futuro.

Pregunta 7: ¿Recomendaría la utilización de esta propuesta basada en EVA como recurso pedagógico complementario para el aprendizaje de Química General por su utilidad, su accesibilidad y su efectividad?

Tabla 28

EVA como recurso pedagógico complementario para el aprendizaje de Química General

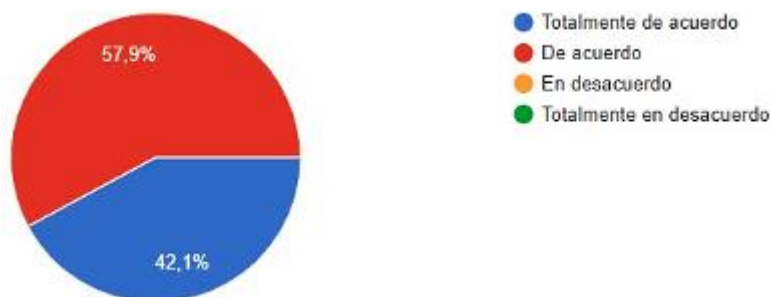
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	16	42.1%
De acuerdo	22	57.9%
En desacuerdo	0	0.0%
Total	38	100%

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

Elaborado por: Jhoel Bonilla C.

Figura 19

EVA como recurso pedagógico complementario para el aprendizaje de Química General



Fuente: Tabla 26

Elaborado por: Bonilla Jhoel

Análisis

La tabla 26 muestra que, de los 38 encuestados, 22 personas (57.9%) respondieron estar de acuerdo y 16 personas (42.1%) señalaron estar totalmente de acuerdo. No se registraron respuestas en desacuerdo, lo que equivale a un 0.0%. Esta distribución indica que la totalidad de los participantes manifestó una percepción positiva respecto al enunciado, aunque la mayoría lo hizo desde un acuerdo moderado y no desde una postura de acuerdo total.

La figura 10 representa estos resultados de forma visual a través de un gráfico circular. El segmento más grande, en color rojo, corresponde a quienes respondieron “de acuerdo”, mientras que el azul representa a quienes señalaron estar “totalmente de acuerdo”. La ausencia de otros colores confirma que no hubo opiniones en desacuerdo, reforzando la tendencia favorable.

Interpretación

Los resultados revelan una opinión general positiva por parte de los encuestados en relación con la afirmación evaluada. Todos los participantes coincidieron en alguna forma de conformidad, siendo la mayoría quienes optaron por una postura de acuerdo sin llegar al total convencimiento. Esto puede interpretarse como una aceptación sólida, pero con ciertos matices que podrían ser analizados o considerados en futuras decisiones.

La literatura coincide que los EVA facilitan la organización de contenidos y aumenta la motivación de los estudiantes (García-Peñalvo & Seoane-Pardo, 2015). Además, estudios previos indican que los estudiantes de ciencias experimentales aceptan los recursos digitales

para tener una mejor visualización de fenómenos abstractos y complejos (Alqahtani & Rajkhan, 2020).

La ausencia de respuestas negativas refuerza la idea de que la propuesta o acción abordada es bien valorada. No obstante, el predominio del “de acuerdo” sobre el “totalmente de acuerdo” sugiere que aún podría haber oportunidades para optimizar aspectos específicos, con el fin de elevar ese nivel de conformidad a un grado de aceptación más pleno.

Pregunta 8: ¿Está de acuerdo en que el uso de EVA como sistema de gestión del conocimiento permite desarrollar habilidades cognitivas como el análisis, la interpretación y la síntesis de la información química?

Tabla 29

El uso de EVA como sistema de gestión del conocimiento permite desarrollar habilidades cognitivas

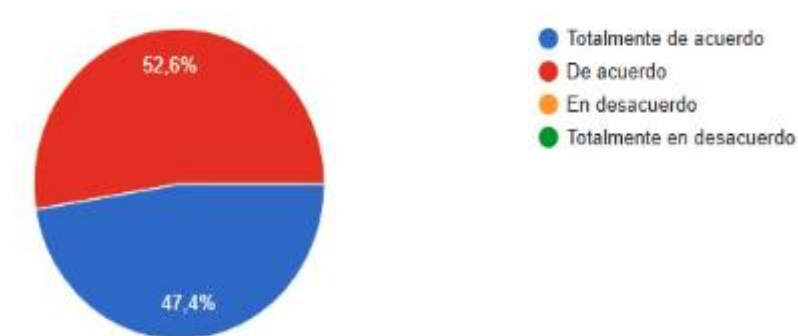
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	18	47.4%
De acuerdo	20	52.6%
En desacuerdo	0	0.0%
Total	38	100%

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

Elaborado por: Jhoel Bonilla C.

Figura 20

El uso de EVA como sistema de gestión del conocimiento permite desarrollar habilidades cognitivas Pregunta



Fuente: Tabla 27

Elaborado por: Jhoel Bonilla C.

Análisis

La tabla correspondiente a la pregunta 8 muestra que, de los 38 participantes, 20 personas (52.6%) respondieron estar de acuerdo y 18 personas (47.4%) manifestaron estar totalmente de acuerdo. No se registraron respuestas en desacuerdo, lo que representa un 0.0%. Esto indica una distribución de opiniones exclusivamente positivas, con una leve mayoría inclinada hacia el acuerdo moderado.

La figura 11 refuerza esta distribución a través de un gráfico circular en el que el segmento rojo (de acuerdo) ocupa ligeramente más espacio que el azul (totalmente de acuerdo). La visualización confirma que ambas categorías están bien representadas, sin presencia de desacuerdo o rechazo.

Interpretación

Los resultados evidencian una alta aceptación por parte de los encuestados respecto a lo planteado en la pregunta 8. Todos los participantes se ubicaron en niveles de conformidad, lo que sugiere una percepción positiva generalizada. La diferencia entre quienes están “de acuerdo” y quienes están “totalmente de acuerdo” es mínima, lo que podría interpretarse como una respuesta favorable con distintos grados de intensidad.

La ausencia total de opiniones en desacuerdo refuerza la idea de que el aspecto evaluado fue bien recibido. Sin embargo, el hecho de que la mayoría se inclinara por el acuerdo sin llegar al nivel máximo de conformidad puede sugerir la existencia de áreas con potencial de mejora, que podrían ser atendidas para incrementar aún más la satisfacción de los participantes. De acuerdo con Zawacki-Richter y Latchem (2018), el perfeccionamiento continuo de los EVA es esencial para maximizar su potencial en el desarrollo de competencias cognitivas de orden superior.

Pregunta 9: ¿Considera que el diseño metodológico (ADDIE) aplicado en el EVA responde a las necesidades reales de los estudiantes para mejorar su aprendizaje en Química General?

Tabla 30

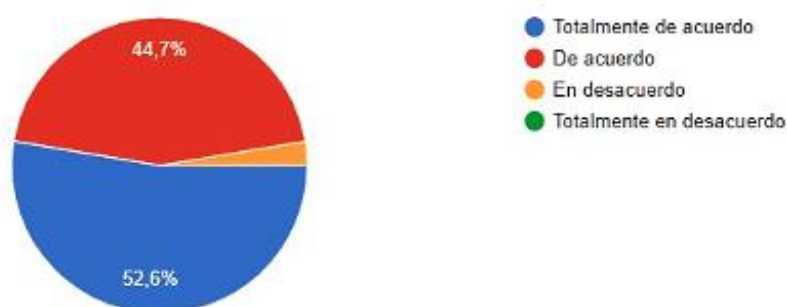
El diseño metodológico que se lleva a cabo en el EVA

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	20	52.6%
De acuerdo	17	44.7%
En desacuerdo	1	2.6%
Total	38	100%

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

Figura 21

El diseño metodológico que se lleva a cabo en el EVA



Fuente: Tabla 28

Elaborado por: Jhoel Bonilla C.

Análisis

La tabla 28 muestra que, de los 38 participantes, 20 personas (52.6%) respondieron estar totalmente de acuerdo, 17 personas (44.7%) indicaron estar de acuerdo y solo 1 persona (2.6%) manifestó estar en desacuerdo. Esto refleja que la gran mayoría de las respuestas se concentraron en niveles de aceptación, con una ligera preferencia por el acuerdo total. La presencia de una respuesta en desacuerdo representa un caso aislado dentro del conjunto de opiniones.

La Figura 12 presenta estos datos en un gráfico circular que visualiza la distribución de manera clara. El segmento azul, correspondiente al “totalmente de acuerdo”, ocupa la mayor parte, seguido del rojo para “de acuerdo”. El pequeño segmento en color naranja representa la única respuesta en desacuerdo, destacándose como una excepción dentro de un contexto predominantemente positivo.

Interpretación

Los resultados indican una percepción general favorable por parte de los encuestados con respecto a la afirmación planteada en la pregunta. La mayoría expresó conformidad, ya sea total o parcial, lo que sugiere que el aspecto evaluado fue bien recibido. Sin embargo, la presencia de una respuesta en desacuerdo, aunque mínima, sugiere que podría haber existido alguna experiencia o percepción puntual que no fue del todo satisfactoria.

Este nivel de aceptación indica que existe una pertinencia de la metodología ADDIE como una alternativa para estructurar los contenidos, actividades y evaluaciones en entornos digitales. Las investigaciones de Branch (2009) y Molenda (2015) demuestran que el

modelo ADDIE es un referente en el diseño instruccional, ya que permite alinear los objetivos educativos con las necesidades de los estudiantes.

Este resultado invita a considerar los aspectos que podrían haber generado esa respuesta negativa, con el fin de atender posibles oportunidades de mejora. En conjunto, la alta proporción de respuestas positivas respalda la continuidad de la acción o estrategia evaluada, reconociendo también la importancia de escuchar incluso las voces minoritarias para fortalecer el proceso.

Pregunta 10: ¿Piensan ustedes que la socialización de una propuesta que tiene como sustentación la formación y pedagogía basada en EVA genera un ambiente de aprendizaje participativo y colaborativo en el aula virtual?

Tabla 31

La formación y pedagogía basada en EVA genera un ambiente de aprendizaje participativo y colaborativo en el aula virtual

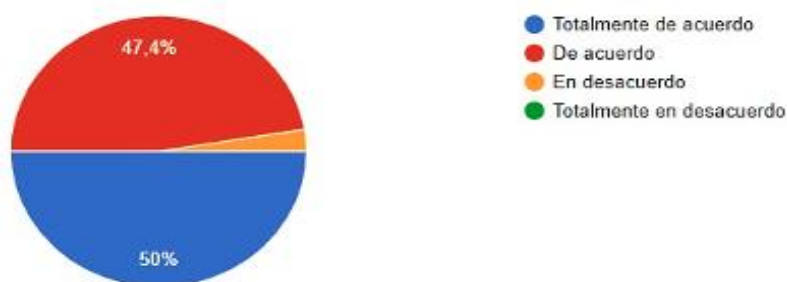
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	19	50.0%
De acuerdo	18	47.4%
En desacuerdo	1	2.6%
Total	38	100%

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

Elaborado por: Jhoel Bonilla C.

Figura 22

La formación y pedagogía basada en EVA genera un ambiente de aprendizaje participativo y colaborativo en el aula virtual



Fuente: Tabla 29

Elaborado por: Jhoel Bonilla C.

Análisis

La tabla 29 muestra que, de los 38 encuestados, 19 personas (50.0%) respondieron estar totalmente de acuerdo, 18 personas (47.4%) señalaron estar de acuerdo y solo 1 persona (2.6%) expresó estar en desacuerdo. Esta distribución refleja una tendencia positiva en las respuestas, con un alto porcentaje de aceptación, tanto total como parcial. La diferencia entre quienes están totalmente de acuerdo y quienes están de acuerdo es mínima, lo que indica una valoración bastante uniforme entre ambas categorías.

La figura 13 presenta estos datos en un gráfico circular donde se aprecia que el azul (totalmente de acuerdo) y el rojo (de acuerdo) ocupan casi la totalidad del gráfico, mientras que el pequeño segmento en color naranja representa la única respuesta en desacuerdo. Esto confirma visualmente que el consenso general es favorable.

Interpretación

Los resultados evidencian una percepción mayoritariamente positiva por parte de los participantes respecto al tema planteado en la pregunta 10. La suma de las respuestas en las categorías de acuerdo alcanza el 97.4% lo cual representa una valoración favorable del grupo encuestado. El hecho de que casi la mitad eligiera “totalmente de acuerdo” indica un grado significativo de conformidad.

Estos resultados son coherentes con lo señalado por Garrison, Anderson y Archer (2020), ellos indican que la interacción y la colaboración en entornos digitales son elementos importantes para fomentar el trabajo colaborativo y desarrollo de habilidades comunicativas.

La única respuesta en desacuerdo, aunque mínima, puede interpretarse como una percepción individual que difiere del consenso general. Este dato no altera la tendencia positiva, pero sí puede ser útil como señal para revisar si existe algún aspecto puntual que requiera atención o mejora. En conjunto, los resultados respaldan la continuidad de la práctica evaluada, destacando su aceptación entre los participantes.

A continuación, se responde a la pregunta del problema planteado:

¿De qué manera la propuesta sobre los EVA como sistema de control y gestión de conocimientos aporta al aprendizaje de Química General en los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

De acuerdo con los resultados obtenidos, los estudiantes consideran que el Entorno Virtual de Aprendizaje propuesto aporta significativamente al estudio de Química General, ya que organiza y presenta los contenidos de manera clara, estructurada y accesible; además, la incorporación de materiales digitales elaborados bajo la metodología ADDIE y el Proceso Didáctico ERCA permite que la comprensión de temas como la Tabla Periódica y la Nomenclatura Inorgánica se desarrolle de forma más ordenada y progresiva. En este sentido, el proceso de aprendizaje se ve fortalecido, puesto que el aula virtual funciona como un espacio donde el docente gestiona y controla el desarrollo de los contenidos, mientras que los estudiantes disponen de recursos que apoyan directamente la revisión y el entendimiento de las temáticas. De esta manera, la propuesta contribuye al aprendizaje al ofrecer un entorno centralizado y coherente, que facilita el acceso a la información y guía el avance académico de acuerdo con las necesidades del curso.

Tabla 30

los EVA como sistema de control y gestión de conocimientos para el aprendizaje de Química General

Indicadores	Grados de aceptación
Los EVA fortalecen el aprendizaje de temas complejos como la Tabla Periódica y la Nomenclatura Inorgánica.	57.9% Totalmente de acuerdo, 42.1% De acuerdo
Los recursos digitales diseñados dentro del EVA contribuyen al aprendizaje de Química General.	55.3% Totalmente de acuerdo, 44.7% De acuerdo
La estructura didáctica del EVA facilita la comprensión de los temas de Química General.	63.2% Totalmente de acuerdo, 36.8% De acuerdo
La propuesta didáctica basada en EVA es pertinente para el aprendizaje de Química General.	52.6% Totalmente de acuerdo, 47.4% De acuerdo

El uso del EVA promueve la motivación y participación del estudiante en las actividades de aprendizaje.	60.5% Totalmente de acuerdo, 39.5% De acuerdo
El EVA es un recurso pedagógico complementario útil para el aprendizaje de Química General.	57.9% Totalmente de acuerdo, 42.1% De acuerdo
El uso del EVA permite desarrollar habilidades cognitivas en los estudiantes.	55.3% Totalmente de acuerdo, 44.7% De acuerdo
El diseño metodológico aplicado en el EVA (ADDIE + ERCA) facilita el proceso de aprendizaje.	63.2% Totalmente de acuerdo, 36.8% De acuerdo
La formación y pedagogía basada en EVA generan un ambiente de aprendizaje participativo y colaborativo.	50% Totalmente de acuerdo, 47.4% De acuerdo,

Nota: La tabla presentada muestra los resultados de la encuesta aplicada sobre el uso de los EVA como sistema de control y gestión de conocimientos en la asignatura de Química General. Los datos evidencian un alto nivel de aceptación por parte de los estudiantes, quienes en su mayoría consideran que el EVA constituye un recurso organizado, claro y accesible para el desarrollo de los contenidos.

Elaborado por: Jhoel Bonilla C.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) fueron percibidos por los alumnos de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología como unas herramientas innovadoras y eficaces para el aprendizaje de la Química General, ya permitió organizar la información de una manera estructurada e interactiva con los cual se captó la atención y mejoró la comprensión de los contenidos de la asignatura de Química General.

A partir de la revisión de los fundamentos teóricos y metodológicos de los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA), se determinó que los EVA se sustentan en corrientes como el constructivismo, el trabajo colaborativo y el aprendizaje autónomo. Los cual sentó las bases para el desarrollo de la propuesta didáctica.

La propuesta didáctica que fue realizada en el EVA, y diseñada a partir del modelo ADDIE, fue considerado por los alumnos como adecuada, debido a que integró varios objetivos de aprendizaje, actividades dinámicas, recursos, simuladores y ejercicios interactivos de temas relacionados con la Tabla Periódica y Nomenclatura de los Compuestos Inorgánicos de Química General que resultan complejos para los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

La socialización de la propuesta generó una serie de condiciones que transcurrieron en torno a un entorno participativo y colaborativo que fue de utilidad para facilitar la motivación, la autonomía y el desarrollo de esas habilidades cognitivas que son necesarias para el aprendizaje científico. Además, los estudiantes comentaron que les ayudó a desarrollar un pensamiento crítico y su autoevaluación.

5.2 Recomendaciones

Es necesario que la Universidad Nacional de Chimborazo continúe impulsando la formación docente en el diseño y implementación de los Entornos Virtuales de Aprendizaje, en donde el docente domine los aspectos técnicos de la plataforma y las estrategias pedagógicas y colaborativas.

Dado que la propuesta demostró resultados positivos en la asignatura de Química General, se recomienda que se amplíe el uso de la propuesta con respecto a las asignaturas del área de las ciencias experimentales conforme a las especificidades de los contenidos de cada materia.

Se sugiere fomentar actividades que refuercen la autonomía y autorregulación del aprendizaje mediante el fortalecimiento de la interacción entre estudiantes y docentes mediante foros dinámicos, proyectos grupales y la autoevaluación.

Se recomienda que los Entornos Virtuales de Aprendizaje se actualicen mediante la incorporación de nuevos simuladores, laboratorios virtuales y recursos multimedia, con el fin de mantener la motivación del estudiante y evitar la monotonía.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

El Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) se diseñó en Moodle porque esta plataforma ofrece todas las condiciones necesarias para desarrollar un espacio educativo digital completo. Su organización por módulos, la posibilidad de incorporar diversos recursos multimedia y su acceso desde cualquier dispositivo permiten que los estudiantes trabajen de manera autónoma y continua. Estas características responden a los principios básicos de un EVA, ya que favorecen la navegación sencilla, el uso flexible de materiales y la participación activa en las actividades propuestas.

La propuesta de investigación se fundamenta en la aplicación de la metodología ADDIE, implementada en la plataforma Moodle de la Universidad Nacional de Chimborazo, la cual fue habilitada al investigador mediante usuario y contraseña institucional. Este entorno virtual permitió organizar, diseñar y administrar los recursos didácticos orientados a atender la problemática identificada en el aprendizaje de Química General. Además, la plataforma facilitó la creación de un sistema de control y gestión del conocimiento mediante herramientas como actividades guiadas, cuestionarios, informes de progreso y recursos interactivos, que posibilitaron estructurar los contenidos, dirigir el estudio y monitorear el avance académico de manera ordenada y accesible para los estudiantes.

La metodología ADDIE se aplicó de la siguiente manera:

Análisis: Se identificó que los estudiantes de segundo semestre de Pedagogía en Ciencias Experimentales: Química y Biología presentan dificultades para alcanzar un aprendizaje significativo en Química General, debido a la complejidad de los contenidos y al limitado uso de recursos tecnológicos. Esta situación justificó la necesidad de una propuesta innovadora basada en Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA).

Diseño: Se organizó el sílabo priorizando temas como la Tabla Periódica y la nomenclatura de compuestos inorgánicos, sobre los cuales se planificaron actividades y recursos a integrar en Moodle.

Desarrollo: Los materiales se elaboraron con el proceso didáctico ERCA: videos introductorios (exploración), foros y videos en Padlet (reflexión), diapositivas, organizadores gráficos y recursos en Genially, GoConqr y Canva (conceptualización), y actividades dinámicas en Educaplay (aplicación).

Implementación: Se procedió a cargar y organizar todos los recursos diseñados dentro del Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) en Moodle. Para ello, se estructuraron las unidades, temas y actividades

Evaluación: Se aplicó una encuesta con escala Likert, que permitió conocer las percepciones de los estudiantes respecto a la utilidad de los recursos, la facilidad de uso de la plataforma y el impacto en su motivación, participación y autonomía.

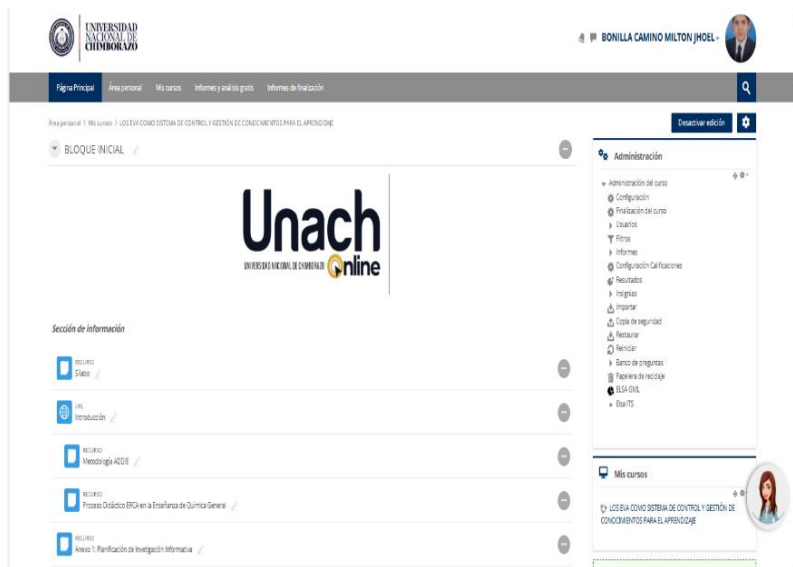
Moodle como sistema de control y gestión del conocimiento

En esta propuesta, Moodle no se utilizó únicamente como un repositorio para subir materiales, sino como una herramienta que permitió acompañar, monitorear y evaluar de manera integral el aprendizaje de los estudiantes. A través de la configuración de calificaciones, se establecieron tres componentes que abarcaron diferentes dimensiones del proceso educativo: el autónomo, que fomentó el autoaprendizaje mediante recursos digitales; el experimental, que reforzó los contenidos con prácticas, simulaciones y actividades interactivas; y el docente, que se centró en la retroalimentación y el acompañamiento del profesor. Cada uno de estos componentes aportó un valor específico en la nota final, permitiendo evidenciar no solo cuánto aprendían los estudiantes, sino también cómo lo hacían.

De igual manera, el perfil del usuario se convirtió en un recurso valioso para dar seguimiento al progreso individual de cada estudiante. Esta función permitió registrar datos como el tiempo de conexión, el acceso a los recursos y la participación en las actividades, lo que brindó una visión clara del nivel de implicación, compromiso y autonomía alcanzado en el entorno virtual.

La gestión del conocimiento se evidenció en la organización y secuencia de los recursos colocados en la plataforma Moodle, los cuales siguieron el proceso didáctico ERCA. De esta manera, los estudiantes exploraron contenidos mediante videos introductorios, reflexionaron en foros y actividades colaborativas, conceptualizaron a través de organizadores gráficos y materiales interactivos, y aplicaron lo aprendido en dinámicas prácticas lo cual favoreció el autoaprendizaje, la interacción y la autonomía dentro del entorno virtual.

6.1 AULA VIRTUAL



The screenshot shows the Moodle interface for Unach Online. The header includes the Universidad Nacional de Chimborazo logo and the user profile 'BONILLA CAMINO MILTON JHONEL'. The main content area features the 'Unach Online' logo and a list of courses under the 'Sección de información' section. The right sidebar contains a menu for 'Administración' and 'Mis cursos'.



Link de acceso: <https://moodlehistorico.unach.edu.ec/course/view.php?id=49737>

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, E., Sociedad, E. V.-", & Tecnología", E. y. (2007). Laboratorio Virtual: Reconocimiento y uso de material del Laboratorio de Química. *rcanales.wordpress.com*. <https://rcanales.wordpress.com/wp-content/uploads/2017/10/ula0977.pdf#page=132>
- Álamos-Gómez, J., & Montes Anguita, R. (2022). Creatividad y aprendizaje colaborativo en educación secundaria: Una experiencia didáctica en el aula de Música. *Revista mexicana de investigación educativa*, 27(92), 155-183.
- Alberto Mojica Eugenio, D. (2013). Ambiente de aprendizaje virtual como apoyo para la enseñanza de la estequiometría en grado décimo. *repositorio.unal.edu.co*. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/75053>
- Aucay Aucay, R. M. (2024). Genially como herramienta interactiva para mejorar la motivación de los estudiantes.
- Baque, C. J. S., Palacios, A. N. D., Macías, M. M. L., & Quirumbay, C. O. R. (2023). Educaplay Una Plataforma Multimedia Para Crear Actividades Educativa Educaplay A Multimedia Platform To Create Educational Activities. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(5), 3997-4028. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8007
- Bellou, I., Papachristos, N. M., & Mikropoulos, T. A. (2023). Digital Learning Technologies in Chemistry Education: A Review. En D. Sampson, D. Ifenthaler, J. M. Spector, & P. Isaías (Eds.), *Digital Technologies: Sustainable Innovations for Improving Teaching and Learning* (pp. 57-80). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-73417-0_4
- Bonilla, M. de los Á., Benavides, J. P. C., Espinoza, F. J. A., & Castillo, D. F. P. (2020). Estrategias metodológicas interactivas para la enseñanza y aprendizaje en la educación superior. *Revista Científica UISRAEL*, 7(3), 25-36.
- Carasi, P., Fagali, N., & Quiroga, A. V. (2025). Formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos. *Libros de Cátedra*.
- Carmona, J. G. (2020). *Las simulaciones interactivas como recurso didáctico en la enseñanza y aprendizaje de la química*. <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/8258>
- Carrión, M. (2025, junio 3). ¿Qué es ERCA y cómo mejora el proceso educativo? *Centro Infantil Euroamericano*. <https://cdieuroamericano.ec/metodologia-erca/>
- Cecilio, J., Lamas, R., Autónoma De Zacatecas, U., Francisco, ", & Salinas, G. (2021). *de los estudiantes del curso de Circuitos y Máquinas Eléctricas de la carrera de Ingeniería*

- Agrícola de una universidad pública de Lima en el semestre*
https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/5151/C.Gonzales_J.Vargas_M.Chan_M.Giron_Trabajo_de_Investigacion_Maestria_2021.pdf?sequence=5
- Cecilio, J., Lamas, R., Autónoma De Zacatecas, U., Francisco, ", & Salinas, G. (2023). *Curso en línea preparación para EXANI II en el área de ciencias de la salud, diseñado en la plataforma Moodle*. <http://ricaxcan.uaz.edu.mx/jspui/handle/20.500.11845/3464>
- Cepeda, R. (2021). *Estilos de aprendizaje y enseñanza de la química: El aula como un sistema de aprendizaje*.
- Chalbaud, E., Gavira, J. A., Mogollón, L., & others. (2022). Comparación entre los diferentes polimorfos de lisozima Hw1 en base a las interacciones intermoleculares. *Geominas*, 50(87).
- Chan, P., Van Gerven, T., Dubois, J.-L., & Bernaerts, K. (2021). Virtual chemical laboratories: A systematic literature review of research, technologies and instructional design. *Computers and Education Open*, 2, 100053. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2021.100053>
- Chávarro, M. H. (2013). *Medios didácticos basados en las TIC, como herramientas de apoyo virtual en la enseñanza de la química orgánica*. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/33415>
- Collaguazo, V. M. (2017). *Estilos de aprendizaje percibidos por los alumnos de la Facultad de Ciencias Pecuarias mediante la plataforma Moodle institucional*. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/6234>
- CÓRDOBA, C. (2020). *Y APRENDIZAJE DE LA NOMENCLATURA DE LA QUÍMICA INORGÁNICA A TRAVÉS DEL USO DE LA PLATAFORMA EDMODO COMO BASE PARA EL* <https://repositorio.udes.edu.co/bitstreams/8f024aa8-03c4-400b-af68-22d317f60689/download>
- Córdoba Mosquera, J. J., Rentería Guevara, R. M., & Cano Chica, M. del C. (2024). *Diseño e implementación de un EVA con enfoque en estrategias pedagógicas para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de Media Académica de la Institución Educativa Luis Carlos Galán Sarmiento en Granada, Meta*.
- Cristina, D., Sena, M., Jennifer, D., Mesa, R., Del, C.-C., & Curricular, R. (2018). *Presentación del Plan de Estudio*. <https://www.uce.edu.do/sitios/oferta-academica/Pensum/UCE%20-%20Mescyt%20Eva%20Licenciatura%20en%20Qu%C3%ADmica%20orientada%20a%20la%20Educaci%C3%B3n%20Secund...pdf>

- Cruz, J., Díaz, B., Rivas, D., & León, R. (2023). *Evaluación del aprendizaje en ciencias básicas y las habilidades cognitivas de estudiantes universitarios en los países andinos*. <https://works.hcommons.org/records/rk81c-jz391/files/evaluacion-del-aprendizaje-en-ciencias-basicas-y-las-habilidades-cognitivas-de-estudiantes-universitarios-en-los-paises-andinos.pdf?download=1&preview=1>
- El Modelo ADDIE: Una Guía Completa. (2025). <https://www.getguru.com/es/reference/addie-model>
- Eugenio, M., Exactas, D. A.-M. en E. de las C., & 2013, undefined. (2013). Ambiente de aprendizaje virtual como apoyo para la enseñanza de la estequiometría en grado décimo. *core.ac.uk*. <https://core.ac.uk/download/pdf/427692366.pdf>
- Gabriela Saltos Velásquez, G., & Fernando Pazmiño Campuzano Mg, M. (s. f.). Desarrollo de competencias digitales en la formación profesional de estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales. *revistasocialfronteriza.com*. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(4\)e364](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(4)e364)
- Galende, M. V. (2020). *Memoria del Curso Académico 2019-2020*. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/75303>
- González, F. J. C., & Gómez, M. P. (2020). Genially: Nuevas formas de difusión y desarrollo de contenidos. *Motivar y aprender*, 19-28.
- Guerrero Jirón, J. R., Vite Cevallos, H. A., & Feijoo Valarezo, J. M. (2020). Uso de la tecnología de información y comunicación y las tecnologías de aprendizaje y conocimiento en tiempos de Covid-19 en la Educación Superior. *Conrado*, 16(77), 338-345.
- Guerrero, L. (2023). *Implementación de un sistema didáctico multimodal en la asignatura de Química I para el mejoramiento del rendimiento académico en alumnos de bachillerato*. <https://ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/7937>
- Guzman, E., Valle, Y., Máter, A., Magisterio, D., Escuela, N. ", Posgrado, D. E., Optar, P., & Académico De Doctor, G. (2013). *El Moodle como sistemas de gestión de aprendizaje (LMS) y su influencia en el aprendizaje de los estudiantes del X Ciclo de Informática de Seminario de*. <https://repositorio.une.edu.pe/entities/publication/57114a19-a677-47a1-83ac-9faf4f32987c>
- Jurado Enríquez, E. L. (2022). Educaplay. Un recurso educativo de valor para favorecer el aprendizaje en la Educación Superior. *Revista Cubana de Educación Superior*, 41(2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0257-43142022000200012&lng=es&nrm=iso&tlng=es

- Keeney-Kennicutt, W. L., & Merchant, Z. H. (2020). Using Virtual Worlds in the General Chemistry Classroom. En *Pedagogic Roles of Animations and Simulations in Chemistry Courses* (Vol. 1142, pp. 181-204). American Chemical Society. <https://doi.org/10.1021/bk-2013-1142.ch008>
- Larré, A. E. de. (2018). *a la formación en método científico en la modalidad e-learning para tutores y co-tutores de trabajo final de grado de la Facultad de Ciencias Químicas-UNA*. https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/Aida_Elizeche-Tesis.pdf
- Livier Martínez de la Cruz, N., Inés Ruíz Aguirre, E., María Galindo González, R., Rangel Diana Minerva, C., Hernández Juan Manuel, C., Luis Piña González, J., Dellepiane, P., Lamberti, A., Elena Godínez Vázquez, M., García Santiago, J., Magally, B., Migdy, C., José Díaz Perera, J., Antonia Lagunes Huerta, C., Saucedo Fernández, M., Enrique Recio Urdaneta, C., Verónica Norma, M., Norma Graciela, A., Guadalupe Félix Aviña, V., ... Dacunda, M. (s. f.). Laboratorios y Experimentación Ubicua para el Aprendizaje en Ingeniería Electromecánica. *debate2015.eduqa.net*. Recuperado 10 de julio de 2025, de http://debate2015.eduqa.net/file.php/1/Memorias_2015/Asoc%20Venez/2015%20eje%204.pdf#page=114
- López, J. N., & Martínez, A. R. (2022). *El proceso didáctico de los docentes en el Programa de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Facultad de Educación de la Universidad de Nariño, sede*. <https://sired.udenar.edu.co/8109/>
- Lopez-Tolentino, M. & others. (2022). Clasificación de enlaces químicos. *Vida Científica Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 4, 10(20)*, 32-34.
- Loya-Castro, M. (2023). *Estrategia integral de uso de TIC's para la enseñanza de las ciencias experimentales en nivel medio superior*. <http://rei.iteso.mx/items/de338112-909e-4ec8-97a7-79b71956ae16>
- Macchiarola, V., Mancini, A., & Damilano, G. (2017). *Metodología de integración virtual "histo-tec-blog", para el aprendizaje de técnicas histológicas, en estudiantes del tercer semestre de la carrera de laboratorio clínico*. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/3664>
- Manassero, C. A., Carasi, P., Fagali, N., & Quiroga, A. V. (2025). Tabla periódica. *Libros de Cátedra*.
- Mangui, S. M., Acurio, W. P. P., & Beltrán, P. S. E. (2020). Los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA's), como recurso de aprendizaje en las clases asíncronas de las IES. *Dominio de las Ciencias*, 6(4), 1279-1291.
- Marisol Velásquez Alcoser, J., & Venancio Fernández Rivero, E. (2020). *ENTORNO VIRTUAL DE APOYO AL APRENDIZAJE DE BIOLOGÍA EN TERCERO BGU*. <http://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/2393>

- Martinell, A., & Alvarado, M. (s. f.). Saberes digitales de matemáticos, físicos, químicos, arquitectos e ingenieros. *uv.mx*. Recuperado 10 de julio de 2025, de <https://www.uv.mx/personal/mcasillas/files/2022/03/Saberes-digitales-de-matema%CC%81ticos-fi%CC%81sicos-qui%CC%81micos-arquitectos-e-ingenieros.pdf>
- Perera, J. J. D., Padilla, H. A. S., Fernández, M. S., & Izquierdo, S. J. (2020). Aproximación en el uso de EVA en estudiantes de educación superior. *Revista boletín REDIPE*, 9(11), 98-109.
- Prolongo, M., Arribas, C., & ... J. A.-L. Q. como materia. (s. f.). ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA DE QUÍMICA DE LA ETSI AERONÁUTICOS DENTRO DEL EEES. *quim.iqi.etsii.upm.es*. Recuperado 10 de julio de 2025, de http://quim.iqi.etsii.upm.es/didacticaquimica/actividades/libro_2009.pdf#page=62
- Quintas Hijos, A. (2020). *Teoría educativa sobre tecnología, juego y recursos en didáctica de la educación infantil* (Vol. 287). Prensas de la Universidad de Zaragoza.
- Richards-Babb, M., Curtis, R., Ratcliff, B., Roy, A., & Mikalik, T. (2023). General Chemistry Student Attitudes and Success with Use of Online Homework: Traditional-Responsive versus Adaptive-Responsive. *Journal of chemical education*, 95(5), 691-699. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.7b00829>
- Rivera, D., Pila, M., ... S. L.-T. R., & 2025, undefined. (s. f.). Integración de TIC, Actividades Lúdicas y Estilos de Aprendizaje en la Enseñanza de la Química Orgánica: Una Revisión Bibliográfica. *technologyrain.com.ar*, 4(1), 62. <https://doi.org/10.55204/trj.v4i1.e62>
- Rivera, V. G., Yucailla, V. A., & Guerrero, I. H. (2025). La periodicidad de los elementos químicos y la tabla periódica. *REVISTA MULTIDISCIPLINARIA DE DESARROLLO AGROPECUARIO, TECNOLÓGICO, EMPRESARIAL Y HUMANISTA.*, 7(1), 14-14.
- Romero Gómez, A. (2020). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA). *Magistro*, 4(7), 81-94.
- Samaniego, B. B. (2022). *Propuesta de integración de un ambiente virtual de aprendizaje de la química dirigida a estudiantes de 10o grado del Instituto Bilingüe Virgen de Guadalupe*. <https://up-rid.up.ac.pa/8503/>
- Scarpetta, J. (2025). Educación en ingeniería de control: Método didáctico del aprendizaje basado en proyectos. Google Books.
- Sofía, R., Madera, H., Ricardo, M., & Villamil Rodríguez, A. (s. f.). Secuencia didáctica y laboratorio virtual como estrategia tecno-pedagógica. *repositorio.unicartagena.edu.co*. Recuperado 10 de julio de 2025, de

<https://repositorio.unicartagena.edu.co/server/api/core/bitstreams/1a4528f3-2922-4e50-8b4c-205af167d066/content>

- Tres, A., Boatella, J., & Guardiola, F. (2017). Aplicación del aula inversa en prácticas de laboratorio de química de los alimentos. *SciELO Espana*, 20. https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S2014-98322017000700006&script=sci_arttext
- Uvidia, J. C. (2024). *Uso de inteligencia artificial en la personalización del aprendizaje: un enfoque para la gestión eficiente del aprendizaje en ciencias naturales*. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/14447>
- Valle, C. G. (2023). *Uso del aula virtual y el rendimiento académico de los estudiantes del Programa Académico de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo*. <https://repositorio.epnewman.edu.pe/handle/20.500.12892/1053>
- Vega, E. A. (2022). *El Moodle como sistema de gestión de aprendizaje-LMS en la optimización del aprendizaje de los estudiantes del programa de estudios Tecnología Informática y*. <http://45.177.23.200/handle/undac/3130>
- Yanac Reynoso, E. B. (2020). *Estrategias metacognitivas y aprendizaje autorregulado en estudiantes de nivel secundaria: Revisión bibliográfica 2019-2023*.
- Yenny, M., Moreno, Á., Segundo, O., Morales, A., Mauricio, J., & Granados, S. (s. f.). *repositorio.unicartagena.edu.co*. Recuperado 10 de julio de 2025, de <https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstreams/f3aefddd-bec7-42fd-abd5-beed1dba59fc/download>

ANEXOS

Anexo 1: Encuesta de Recolección de Datos

¿Considera usted que el uso de Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) facilita el control y la gestión del conocimiento en el aprendizaje de Química General?

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

¿Cree usted que los EVA son herramientas innovadoras que pueden fortalecer el aprendizaje de temas complejos en Química General como la Tabla Periódica y la Nomenclatura Inorgánica?

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

¿Está de acuerdo en que el uso de EVA promueve la autonomía y motivación de los estudiantes durante el proceso de aprendizaje de Química General?

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

¿Considera importante la existencia de una propuesta didáctica basada en EVA para apoyar el aprendizaje de temas como la Estructura de los Compuestos Inorgánicos?

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

¿Cree usted que los recursos digitales diseñados dentro de un EVA (videos, simuladores, foros, cuestionarios, etc.) contribuyen significativamente al aprendizaje de Química General?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

¿Considera que la estructura didáctica propuesta dentro del EVA (objetivos, contenidos, actividades, evaluación) facilita la comprensión de los temas tratados en Química General?

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

¿Cree usted que la socialización de una propuesta basada en EVA genera un ambiente participativo y colaborativo en el aula virtual para el aprendizaje de Química General?

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

¿Considera que el diseño metodológico (ADDIE) aplicado en el EVA responde a las necesidades reales de los estudiantes para mejorar su aprendizaje en Química General?

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

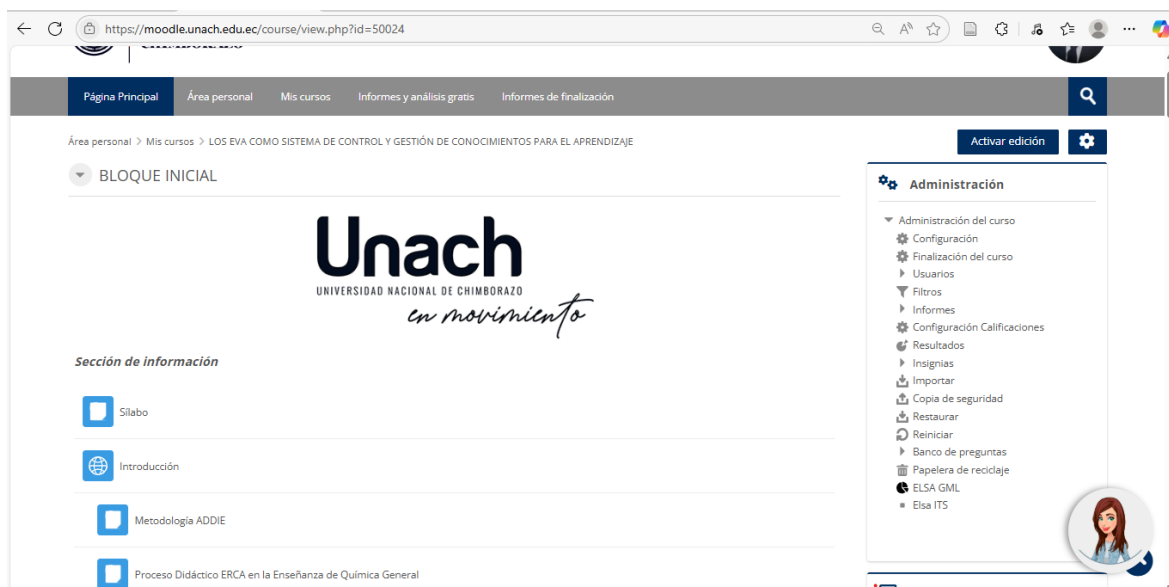
¿Está de acuerdo con que el uso del EVA como sistema de gestión del conocimiento permite desarrollar habilidades cognitivas como el análisis, la interpretación y la síntesis de información química?

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

¿Recomendaría la implementación de esta propuesta basada en EVA como recurso pedagógico complementario en la aprendizaje de Química General por su utilidad, accesibilidad y efectividad?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo

Anexo 2: Creación de la Plataforma Virtual Moodle .



Nota: Bloque inicial de la plataforma virtual Moodle

Anexo 3: Socialización de la propuesta.



Nota: Socialización sobre Los EVA como sistema de control y gestión de conocimientos para el aprendizaje de Química General con los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología por Jhoel Bonilla



Nota: Socialización sobre Los EVA como sistema de control y gestión de conocimientos para el aprendizaje de Química General con los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología por Jhoel Bonilla