



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, VINCULACIÓN Y
POSGRADO
DIRECCIÓN DE POSGRADO

El uso de H5P como recurso didáctico digital para el aprendizaje de la
Química General con estudiantes de primer semestre de ingeniería
ambiental de la UNACH, periodo 2024-2s

Trabajo de Titulación para optar al título de Magister en Pedagogía de
las Ciencias Experimentales Mención Química Y Biología

AUTOR:

Mora Campana, María José

TUTOR:

PhD. Zúñiga García Ximena Jeanneth

Riobamba, Ecuador. 2025

Declaración de Autoría y Cesión de Derechos

Yo, María José Mora Campana, con número único de identificación **0603919432**, declaro y acepto ser responsable de las ideas, doctrinas, resultados y lineamientos alternativos realizados en el presente trabajo de titulación denominado: “El uso de H5P como recurso didáctico digital para el aprendizaje de la química general con estudiantes de primer semestre de ingeniería ambiental de la UNACH, periodo 2024-2s” previo a la obtención del grado de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Mención Química y Biología.

- Declaro que mi trabajo investigativo pertenece al patrimonio de la Universidad Nacional de Chimborazo de conformidad con lo establecido en el artículo 20 literal j) de la Ley Orgánica de Educación Superior LOES.
- Autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo que pueda hacer uso del referido trabajo de titulación y a difundirlo como estime conveniente por cualquier medio conocido, y para que sea integrado en formato digital al Sistema de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor, dando cumplimiento de esta manera a lo estipulado en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior LOES.

Riobamba, 23 de julio de 2025



Ing. María José Mora Campana

N.U.I. 0603919432



Dirección de
Posgrado

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,
VINCULACIÓN Y POSGRADO



ACTA DE CULMINACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN

En la ciudad de Riobamba, a los 11 días del mes de julio del año 2025, los miembros del Tribunal designado por la Comisión de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo, reunidos con el propósito de analizar y evaluar el Trabajo de Titulación bajo la modalidad Proyecto de titulación con componente investigación aplicada y/o desarrollo, CERTIFICAMOS lo siguiente:

Que, una vez revisado el trabajo titulado: **"EL USO DE H5P COMO RECURSO DIDÁCTICO DIGITAL PARA EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA GENERAL CON ESTUDIANTES DE PRIMER SEMESTRE DE INGENIERÍA AMBIENTAL DE LA UNACH, PERIODO 2024-2s"**, perteneciente a la línea de investigación: **CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL / NO PROFESIONAL**, presentado por el maestrante **Mora Campana María José**, portador de la cédula de ciudadanía No. **0603919432**, estudiante del programa de **Maestría en Pedagogía de las Ciencias Experimentales Mención Química y Biología**, se ha verificado que dicho trabajo cumple al 100% con los parámetros establecidos por la Dirección de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Es todo cuanto podemos certificar, en honor a la verdad y para los fines pertinentes.

Atentamente,

PhD. Ximena Zúñiga
TUTORA

Mgs. Monserrat Orrego
MIEMBRO DEL TRIBUNAL 1

MSc. Gabriela Campos
MIEMBRO DEL TRIBUNAL 2



Campus La Dolorosa
Av. Eloy Alfaro y 10 de Agosto
Teléfono (593-3) 373-0880, ext. 2002
Riobamba - Ecuador

Unach.edu.ec
en movimiento



Riobamba, 22 de julio de 2025

CERTIFICADO

De mi consideración:

Yo Ximena Jeanneth Zúñiga García tutora académica, certifico que María José Mora Campana con cédula de identidad No. 0603919432 estudiante del programa de Maestría Pedagogía de las Ciencias Experimentales Mención Química y Biología, cohorte 3 presentó su trabajo de titulación bajo la modalidad de Proyecto de titulación con componente de investigación aplicada/desarrollo denominado: El uso de H5P como recurso didáctico digital para el aprendizaje de la Química General con estudiantes de primer semestre de Ingeniería Ambiental de la UNACH, periodo 2024-2S, el mismo que fue sometido al sistema de verificación de similitud de contenido COMPILATION identificando el 1% de similitud en el texto y el 10% en inteligencia artificial.

Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente,

Mgs. Ximena Jeanneth Zúñiga García. Phd

CI: 1718347014

Adj.-

- Resultado del análisis de similitud(Compilation)

Agradecimiento

"Detrás de cada logro hay sacrificios, lágrimas, esperanza y el amor de quienes nunca dejaron de creer en ti."

Agradezco en primer lugar a Dios, por ser mi guía y mi fortaleza en cada paso de este camino. Sin Su presencia en mi vida, nada de esto hubiera sido posible. Gracias por darme vida, salud y el coraje para no rendirme cuando más lo necesité. A mis padres, por ser mi motor, por su amor incondicional, por cada sacrificio silencioso y por enseñarme que con esfuerzo y fe se puede lograr lo que uno se propone. Esta meta también es de ustedes. A mi papito Segundo, que desde el cielo sé que ha estado acompañando cada uno de mis pasos. Gracias por mirar mis logros con orgullo desde lo alto y por ser mi luz y mi fuerza en los momentos más difíciles. Te honro con este logro, y te pido que sigas guiando mi vida profesional desde donde estés. A mi esposo, por su paciencia, comprensión y amor en los momentos de mayor presión. Gracias por estar a mi lado con palabras de aliento y por creer en mí incluso cuando yo dudaba. A mi hermana, por ser apoyo constante, por sus gestos de cariño, por su compañía incondicional y por estar presente con el corazón siempre dispuesto. Tu presencia en mi vida ha sido un regalo invaluable. A mi abuelita, por sus oraciones, por su ternura y por enseñarme con su ejemplo el valor del amor, la humildad y la fortaleza. Gracias por estar presente con tu cariño y por inspirarme siempre. A mis docentes y tutores, gracias por su entrega, por compartir sus conocimientos con dedicación y por guiarme con paciencia a lo largo de este proceso formativo. Esta tesis no solo es el resultado de un esfuerzo académico, sino también del amor, apoyo y fe de mi familia.

María José Mora C.

Dedicatoria

Dedico este trabajo con todo mi amor a mis padres, quienes han sido mi ejemplo de esfuerzo, perseverancia y amor incondicional. Gracias por creer en mí en cada etapa de mi vida, por su apoyo constante y por enseñarme que los sueños se alcanzan con sacrificio y fe.

A mi esposo, por estar a mi lado con amor, paciencia y apoyo incondicional en cada momento de este proceso. Gracias por ser mi compañero de vida y motivarme a seguir adelante.

A mi hermana, por su cariño, palabras de aliento y por estar presente siempre que la necesité.

A mis abuelitos, por sus oraciones, consejos y por enseñarme con su ejemplo el verdadero significado del esfuerzo y la humildad.

También dedico esta tesis a mis docentes, que con su guía y paciencia despertaron en mí la pasión por aprender y crecer profesionalmente. Y a Dios, por darme salud, fuerza y sabiduría para continuar este camino.

María José Mora C.

Índice general

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DEDICATORIA	v
ÍNDICE GENERAL.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
CAPÍTULO 1 GENERALIDADES.....	6
1.1 Planteamiento del problema	6
1.1.1 Formulación del problema.....	9
1.2 Justificación de la Investigación.....	9
1.3 Objetivos	13
1.3.1 Objetivo General	13
1.3.2 Objetivos Específicos	13
1.4 Descripción de la Institución.....	13

CAPÍTULO 2 ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA.....	15
2.1. Estado del Arte	15
2.2. Antecedentes investigativos	17
2.2.1. Antecedentes internacionales	17
2.2.2. Antecedentes nacionales.....	19
2.3. Fundamentación legal.....	21
2.4. Fundamentación teórica	25
2.4.1. Recursos didácticos digitales.....	25
2.4.1.1. Tecnología en la información y comunicación	25
2.4.1.2. Evolución y desarrollo de la tecnología en la educación	25
2.4.1.3. Tecnologías de la información y la comunicación (tic) en el aprendizaje	26
2.4.1.4. Plataformas digitales y su impacto en la enseñanza.....	26
2.4.1.5. Herramientas digitales para la educación superior.....	27
2.4.2. Importancia de la tecnología en la educación	30
2.4.3. Ventajas de la digitalización en los procesos educativos	31
2.4.4. Desafíos y limitaciones de la educación digital	33
2.4.5. Gamificación e interactividad como estrategias de aprendizaje	33
2.4.6. Modelo de aprendizaje experiencial de ERCA	34
2.5. Recursos didácticos digitales (RDD)	34
2.5.1. Concepto y características de los RDD.....	34

2.5.2.	Diferencias entre los recursos didácticos tradicionales y digitales	35
2.6.	Aprendizaje de la química general	37
2.6.1.	Fundamentos del aprendizaje de la química general.....	37
2.6.2.	Habilidades cognitivas desarrolladas a través de la química general.....	39
2.6.3.	Métodos de enseñanza en la química general	39
2.6.4.	El papel de la experimentación en el aprendizaje de la química.....	41
2.6.5.	Tecnologías emergentes en la enseñanza de la química general.....	43
2.6.6.	Factores que influyen en el aprendizaje de la química general.....	44
2.6.7.	Dificultades comunes en el aprendizaje de la química general.....	45
2.6.8.	Importancia de la química general en la vida cotidiana	46
2.7.	Introducción sobre H5P (HTML5 Package)	48
2.7.1.	Funcionalidades Principales y Tipos de Actividades	50
2.7.2.	Integración de H5P en Plataformas de Gestión del Aprendizaje (LMS)	51
2.7.2.1.	Beneficios de la Integración de H5P en LMS	51
2.7.2.2.	Limitaciones y Desafíos	52
2.7.3.	Beneficios en la educación	52
CAPÍTULO 3 DISEÑO METODOLÓGICO		55
3.1.	Enfoque de la investigación	55
3.2.	Diseño de la investigación.....	56
3.3.	Tipo de investigación	56

3.4.	Tipo de estudio	59
3.5.	Unidad de Análisis	59
CAPÍTULO 4 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS		63
4.1.	Análisis Descriptivo de los Resultados	63
Capítulo 5 MARCO PROPOSITIVO.....		78
5.1.	Tema de la Propuesta	78
5.2.	Presentación.....	78
5.3.	Objetivos	79
5.4.	Fundamentación:	79
5.5.	Desarrollo de la propuesta didáctica	80
5.1.	Contenidos.....	83
5.2.	Herramienta H5P en Moodle.....	90
5.3.	Manual digital.....	90
CONCLUSIONES.....		91
RECOMENDACIONES		93
BIBLIOGRAFÍA.....		94
APÉNDICE.....		108
APÉNDICE A. CUESTIONARIO		108
APÉNDICE B. VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA POR EXPERTOS		112

Índice De Tablas

Tabla 1. Ventajas y desventajas de las plataformas digitales	26
Tabla 2. Herramientas digitales para la edición superior	28
Tabla 3. Ventajas de la digitalización.....	31
Tabla 4. Diferencias entre los recursos didácticos tradicionales y digitales	35
Tabla 5. Comparación de herramientas interactivas.....	53
Tabla 6. Población de estudio.....	60
Tabla 7. Validación de instrumentos por expertos	62
Tabla 8. Resultados del uso y percepción de herramientas digitales.....	63
Tabla 9. Resultados de la interactividad y usabilidad de recursos didácticos	65
Tabla 10. Resultados de la dimensión de percepción sobre el aprendizaje de química general	68
Tabla 11. Resultados de la dimensión de participación y compromiso en la asignatura	72
Tabla 12. Resultados de la motivación hacia el aprendizaje de química	75
Tabla 13. Contenidos del manual del uso del H5P	83

Índice De Figuras

Figura 1. Contenido de H5P	49
----------------------------------	----

Resumen

La integración de herramientas digitales como H5P se ha vuelto cada vez más necesaria, ya que contribuye a crear entornos de aprendizaje más dinámicos, cercanos y participativos. Esto cobra especial importancia en asignaturas como Química General, que, por su carácter abstracto y la limitada incorporación de recursos tecnológicos, suele representar un gran desafío tanto para estudiantes como docentes. El objetivo del estudio fue proponer el uso de la herramienta H5P como recurso digital para el aprendizaje de la Química General con estudiantes de primer semestre de Ingeniería Ambiental de la UNACH, periodo 2024-2025. La investigación tuvo un enfoque mixto, con un diseño no experimental, transversal y de alcance descriptivo. Se validó el instrumento de investigación mediante una encuesta aprobada por expertos en el área, con un nivel de aceptación del 95%. Se desarrollaron e implementaron actividades interactivas en H5P a través de la plataforma Moodle. La investigación se realizó con una población de 40 estudiantes de primer semestre, a quienes se les aplicó una encuesta que estaba estructurada por 20 preguntas con una escala de Likert, se obtuvieron resultados que evidenciaron que la integración de H5P contribuyó a mejorar la comprensión conceptual, incrementar la participación estudiantil y fortalecer la motivación hacia el aprendizaje de la Química General. Por ello, se sugiere el uso e implementación de H5P como una herramienta pedagógica eficaz, para lo cual se propone una guía didáctica dirigida a estudiantes sobre el uso de esta herramienta, promoviendo así la adopción de metodologías innovadoras en el aprendizaje.

Palabras clave: *H5P, recursos digitales, Química General, aprendizaje activo, educación superior.*

ABSTRACT

The integration of digital tools such as H5P has become increasingly necessary, as it contributes to create more dynamic, close and participatory learning environments. This is especially important in subjects such as General Chemistry, which, due to its abstract nature and the limited incorporation of technological resources, often represents a great challenge for both students and teachers. The objective of the study was to propose the use of the H5P tool as a digital resource for learning General Chemistry with first semester students of Environmental Engineering at UNACH, period 2024-2025. The research had a mixed approach, with a non-experimental, cross-sectional and descriptive design. The research instrument was validated through a survey approved by subject-matter experts, achieving a 95% acceptance rate. Interactive activities using H5P were developed and implemented through the Moodle platform. The study involved a population of 40 first-semester students, who were surveyed using a 20-item Likert-scale questionnaire. The results showed that the integration of H5P contributed to improved conceptual understanding, increased student engagement, and enhanced motivation toward learning General Chemistry. Therefore, the use and implementation of H5P is recommended as an effective pedagogical tool. To support this, a didactic guide aimed at students is proposed for the use of H5P, thereby promoting the adoption of innovative methodologies in the learning process.

Keywords: H5P, digital resources, General Chemistry, active learning, higher education.

Reviewed by:
MsC. Edison Damian Escudero
ENGLISH PROFESSOR
C.C.0601890593

Introducción

A lo largo de la historia, los sistemas educativos han tenido que adaptarse a múltiples transformaciones derivadas de los avances tecnológicos, sociales y pedagógicos. En especial, los escenarios post-pandemia han acelerado la necesidad de integrar herramientas digitales en los procesos de enseñanza-aprendizaje, revelando tanto oportunidades como limitaciones en el uso efectivo de recursos educativos virtuales (Fernández Hernández, 2024). Por lo tanto, en este campo, ramas como la Química General por su alto nivel de generalidad y complejidad, enfrentan verdaderos retos pedagógicos para en lograr la atención del estudiante y favorecer comprendan de manera significativa (Villarreal Valenciano, 2024).

En Ecuador, y sobre todo en la educación superior que es su caso en la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), ha demostrado la laguna entre el uso potencial de espacios virtuales como MOODLE y su aplicación concreta, en procesos educativos interactivos. Aunque se ha hecho progreso en la infraestructura tecnológica, seguimos con los enfoques pedagógicos tradicionalistas que limitan la interacción activa del aprender en el estudiante, lo cual afecta directamente en el rendimiento académico caso de carreras como Ingeniería Ambiental y, particularmente la Química que es materia clave.

Dada la situación, el recurso obligado es el uso de herramientas nuevas como H5P, un recurso didáctico digital que permite la creación de contenido interactivo y personalizado. La integración con plataformas de gestión del aprendizaje propiciada por su integración otorga una educación más dinámica, colaborativa y al ritmo del alumno. Investigaciones actuales han demostrado que H5P no solo mejora la calidad académica, sino que también desarrollan aulas como el Pensamiento Crítico, el Pensamiento Analítico, la Resolución de Problemas, Autonomía, etc. (Ulfia Rahmi, 2024).

Desde esta visión, el presente estudio tiene como objetivo principal sugerir el uso de la herramienta H5P como recurso digital para el estudio de la Química General con los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Ambiental de la UNACH, periodo 2024-2S. La propuesta está basada en la creación e implementación de recursos didáctica interactivos complementado con la elaboración de un manual digital que permita el uso pedagógico de los mismos por parte de los profesores.

El propósito del diseño de esta propuesta es beneficiar directamente a los estudiantes, el mejoramiento de su experiencia educativa y el fomento de un aprendizaje más significativo. Además, los docentes tendrán un material de orientación que les ayudará a innovar en la práctica educativa. También esta investigación busca atraer a las autoridades universitarias a buscar nuevas formas de incorporar la tecnología al currículo, de acuerdo con las políticas de transformación digital y mejora continua de la educación superior en el país.

La estructura del presente estudio se divide en cinco capítulos:

Capítulo I. Generalidades, es decir, planteamiento del problema, justificación, metas y descripción de la institución.

Capítulo II. Estado del arte y la práctica, en la que se muestran los antecedentes investigativos, la base legal y teórica del uso de recursos digitales y el aprendizaje de química.

Capítulo III. Diseño metodológico, que explica el enfoque, la orientación de la investigación, el diseño, la investigación, las técnicas e instrumentos utilizados

Capítulo IV. Análisis y discusión de resultados, interpretación de los datos recogidos de la encuesta realizada a los estudiantes.

Capítulo V. Marco propositivo, en el que se presentan las propuestas concretas, basadas en el uso de H5P y se suceden las conclusiones y recomendaciones finales.

Finalmente, este trabajo busca brindar una solución didáctica efectiva para el mejoramiento del proceso de enseñanza aprendizaje en Química General, mediante el uso pedagógico de las tecnologías digitales en beneficio del crecimiento académico y profesional de los estudiantes.

Capítulo 1

Generalidades

1.1 Planteamiento del problema

A nivel mundial aparecen diferencias enormes entre naciones y países ricos con nuevos programas y países con estructuras malas. Entonces la pandemia les dio un golpe a estas desigualdades, pero la tecnología en educación fue la que ayudó. Para ellos, los sistemas de escuela ahora buscan combinar aprendizajes pasados con habilidades del siglo actual como pensamiento crítico, aquí la educación varía a velocidades diferentes dependiendo de los recursos y prioridades del país (Roco, 2021).

El aprendizaje de química general se considera un gran desafío en la educación superior en todo el mundo. Los conceptos abstractos, las complicaciones con las reacciones químicas y los cálculos matemáticos se complican a los estudiantes y comúnmente tienen ideas negativas como consecuencia del tema. El resultado es una gran tasa de fracaso y abandono, así como un “aprendizaje ineficiente”, que supone una limitación a la aplicación práctica de lo aprendido en la práctica real del trabajo (Suárez Navarro et al., 2021).

En la nación mundial los cambios tecnológicos y, uso de la tecnología digital, se encuentra en el camino del conocimiento ha abierto nuevas alternativas. Toda la gama internacional está trabajando en solucionar estos desafíos. Sin embargo, hay una gran diferencia entre las capacidades de las herramientas digitales y su uso en el aprendizaje de la química. Los estudiantes a menudo declaran que mucha de la enseñanza tradicional deja de ser una buena didáctica, mientras que la enseñanza digital les permite entender conceptos difíciles (Alastor et al., 2023).

La educación en América Latina ha sufrido un cambio espectacular en los últimos años en función de que se han puesto a la venta nuevas tecnologías. Quizás sí hay logros, en la enseñanza educativa y el aprendizaje, pero todavía hay que superar obstáculos en la materia de la tecnología en la educación, la brecha digital, el tema de la falta de implementaciones de muchas escuelas. De la forma en que los docentes emplean, en la clase, estas tecnologías han sido radicalmente diferente. Unas veces a esto no basta por la insuficiencia de formación del profesorado o de infraestructuras (Saucedo et al., 2023).

Aquí, carecemos de recursos para fomentar el intercambio en las clases de química que necesitan entender conceptos teóricos complejos. Algo que podría interferir con las habilidades de la resolución de problemas y el razonamiento lógico. Solíamos funcionar con dispositivos digitales como JClic, pero ya están obsoletos y ya no aportan un aprendizaje activo eficaz. Incluir elementos como H5P que siempre está en actualización y es útil es una manera de brindar un trabajo dinámico que le ayude a las personas a aprender y participar en la química general.

La tecnología ya comienza a ser importante en Ecuador, pero cuando se trata de herramientas de aprendizaje como MOODLE se utiliza como una forma de almacenar archivos y no como un lugar donde se aprende en comunidad (Seixas et al., 2023). Un uso reducido de nuevas tecnologías o alternativas como H5P, esto puede ser muy beneficioso para la experiencia de aprendizaje. Este fenómeno está mucho más claro, hasta cerrado, por ejemplo, en química básica donde las cosas son complicadas.

La Ley de Educación Superior (2022) reflexiona sobre la necesidad de la tecnología en la educación en Ecuador, pero no se ha puesta en marcha plenamente. Las herramientas

para incentivar la participación, como H5P, son una muy buena forma de que los estudiantes aprendan más participativos y en colaboración especialmente en ciencias (Lasso, 2022).

A nivel actual la UNACH cuenta con la plataforma MOODLE como plataforma de aprendizaje virtual pero su uso es limitado, ya que los docentes de la carrera de Ingeniería Ambiental aplican metodologías tradicionales y por otra parte herramientas digitales como juegos y archivos PDF. Gracias al empleo de marcos como H5P, se pueden crear materiales de evaluación que estarán muy presentes en la transformación de la educación en esta área (Vinueza & Benítez, 2021).

Pero la carrera de Ingeniería Ambiental, los contenidos de química es un gran reto para los estudiantes. Las consecuencias emocionales y académicas de la estigmatización negativa de arenas difíciles que influye sobre actitudes y aptitudes de aprendizaje entre los estudiantes, además de su capacidad van a conducir hacia el fracaso académico que repercutiría sobre su formación educativa.

Ante este escenario, la integración de recursos interactivos como H5P se presenta como opción de gran interés para lograr disruptiva la enseñanza de Química General, según (Vinueza & Benítez, 2021). Esta tecnología serviría para reforzar el aprendizaje, favorecer la comprensión de los contenidos y fomentar el razonamiento, la resolución de problemas. Así lo establece Alastor et al., (2023), estas herramientas pueden llegar a ser aliados digitales indispensables para desterrar las limitaciones del aprendizaje expositivo clásico y reducir las lagunas conceptuales que atentan contra el buen rendimiento académico a largo que conduzcan.

La utilización de esta síntesis no perdura solo con el aumento de los resultados académicos sino también las prácticas educativas con las políticas pedagógicas existentes de

manera homologa educación más participativa y eficaz para profesionales (Suárez & Betancourt, 2023).

1.1.1 Formulación del problema

Por esta razón sea visto la necesidad de investigar ¿Como el uso de la herramienta H5P como recurso didáctico digital es importante en el aprendizaje de la Química General con los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Ambiental de la UNACH en el periodo 2024-2025?

1.2 Justificación de la Investigación

Esta investigación tiene como objetivo examinar el uso de H5P como recurso didáctico digital en la enseñanza de la Química General para estudiantes de primer semestre de Ingeniería Ambiental, al tratarse de una asignatura fundamental en el área, es imprescindible adoptar una metodología más dinámica y participativa; por este motivo, conviene explorar las oportunidades que las herramientas digitales ofrecen para facilitar la comprensión de conceptos complejos.

Por eso el interés teórico de esta investigación se encuentra en la posibilidad de contribuir al enriquecimiento del marco conceptual propio de la alfabetización científico-digital, un elemento fundamental en la educación del siglo XXI. En un mundo en el que, en los ámbitos de la información y de las tecnologías, la velocidad es la norma, en el ámbito educativo es primordial que los estudiantes vayan más allá de entender los conceptos científicos, estando en opciones preparados para manipular adecuadamente con las múltiples herramientas digitales. En efecto, como destacan Suárez & Betancourt., (2021), la capacidad de correlacionar representaciones digitales de fenómenos científicos con fenómenos físicos potencia, en gran medida, el aprendizaje y la comprensión de conceptos abstractos. De esta

manera, este estudio al analizar cómo H5P fomenta esta interacción teóricamente conectará la teoría constructivista del aprendizaje con la práctica aplicada de habilidades tecnológicas contribuyendo a la formación de competencias críticas en los estudiantes.

Los resultados de esta investigación pueden ofrecer evidencia empírica que sostenga la elaboración de nuevas teorías sobre la mediación educativa, con la integración de H5P esperando hacer patente cómo la tecnología puede enriquecer el aprendizaje, y también cómo estas herramientas pueden ser utilizadas para superar la tradicional dicotomía entre teoría y práctica, de esta manera, los estudiantes participen activamente en su propio proceso educativo.

Desde la perspectiva metodológica esta investigación busca aportar una línea innovadora al combinar la cantidad cuantitativa y cualitativa en la evaluación de desempeño académico y la experiencia de aprendizaje, pues este enfoque mixto es particularmente interesante para los análisis un impacto un tecnologías educativas, ya que permite lograr una visión, más completa y más detallada, de cómo los estudiantes interactúan con los recursos H5P, mientras que los métodos cuantitativos permitirán medir el desempeño académico en términos de calificaciones y tasa de apropiación, los métodos cualitativos darán cuenta de la motivación, autoeficacia, satisfacción de los estudiantes lo cual es particularmente relevante por el hecho de que esta doble perspectiva se alinea con lo propuesto por Medina Romero et al., (2023), quien argumenta que un enfoque integral es necesario para comprender el efecto que tienen las innovaciones en la enseñanza.

Además, el diseño metodológico de este estudio establece patrones uniformes de creación, implementación y evaluación de recursos digitalizados provenientes de la elaboración de contenidos educativos con licencia abierta también en la UNACH pero que servirá, además, como caso fenomenológico replicable por otras instituciones educativas.

Todo emanado del contexto latinoamericano, en el que hay una mayor necesidad de construir modalidades metodológicas contextualizadas, que sean adecuadas las particularidades de cada escenario educativo (Manterola et al., 2019).

La novedad de este estudio radica en su enfoque específico hacia el uso de H5P en temas complejos de Química General, una materia que tradicionalmente ha tenido dificultades en la enseñanza y aunque en los últimos años se ha observado un creciente uso de tecnologías en la educación superior, los recursos didácticos digitales interactivos en la materia de la Química han sido poco explorados en el contexto ecuatoriano, ya que, la literatura existente se centra en aspectos generales de la gestión del aprendiz. Por lo tanto, este estudio no solo pretende cubrir esta brecha, sino que se suma a ayudar a brindar una nueva mirada a cómo utilizar las características propias de H5P para la representación e interacción con procesos químicos complejos, otra área que ha sido muy poco estudiada (Alvarado et al., 2024).

Además, al incluir en su diseño la creación de un manual digital propio para el uso de H5P en la enseñanza de Química, se suma un aporte significativo y de gran originalidad para el ámbito institucional de la UNACH, ya que actualmente no hay un recurso similar. Este documento se origina explícitamente en los hallazgos generados por nuestra investigación y, junto con pautas concretas para la utilización óptima de H5P, formula un esquema metodológico que pretende servir de modelo para el diseño de recursos análogos en campos disciplinarios diversos.

Por un lado, la factibilidad de la investigación radica tanto en la infraestructura institucional como en la infraestructura tecnológica disponible, ya que la UNACH cuenta con la plataforma MOODLE, entorno virtual de aprendizaje ya implementado y que permitirá la integración de herramientas como H5P sin invertir grandes cantidades en

infraestructura tecnológica. Es decir, esto asegura que la investigación pueda realizarse con efectividad, pero también potencia su aplicación práctica aplicado al aula y facilita los recursos didácticos para, por un lado, los docentes, por otro, los estudiantes.

Asimismo, el compromiso de la UNACH con la actualización y mejoramiento de las metodologías de enseñanza nos otorga a favor de esta investigación, porque la institución ya ha demostrado interés en implementar tecnologías innovadoras en las prácticas educativas, lo que fortalece la validez de esta propuesta investigativa y su potencial contribución al proceso de modernización de la educación en ciencias.

Por último, los beneficiados son directos, sin lugar a duda, los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Ambiental de la UNACH, que enfrentan la transición a un entorno universitario que se beneficiaría en términos de rendimiento académico al tener acceso a recursos didácticos interactivos que ayude a comprender los conceptos químicos básicos. Según Bedregal et al., (2020), el efecto que ejercen las intervenciones pedagógicas en los primeros semestres es importante, ya que está asociado a altos índices de deserción y reprobación, así que dándole un trabajo pedagógico donde enaltezca a la interactividad y la relación significativa por el tema podría cambiar su proceso educativo.

Además, los profesores de Química General tendrán como beneficio, la adquisición de competencias especializadas en el diseño e implementación de recursos interactivos, lo que les facilitará la atención a las necesidades educativas de sus estudiantes. También otras entidades Educativas superiores pueden modificar los resultados y los modelos obtenidos en esta investigación hacia sus propios marcos quedando de esa manera ampliado el alcance y significación de este estudio más allá del horizonte institucional inmediato (Celis Toussaint, 2021).

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Proponer el uso de la herramienta H5P como recurso digital para el aprendizaje de la Química General con los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Ambiental de la UNACH, periodo 2024-2S.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Determinar que recursos digitales utilizan los docentes y estudiantes para el aprendizaje de Química General en el primer semestre de Ingeniería Ambiental de la UNACH, periodo 2024-2S.
- Diseñar los recursos didácticos en la herramienta digital H5P para la enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Química General en el primer semestre de Ingeniería Ambiental de la UNACH, periodo 2024-2S.
- Elaborar un manual digital sobre la implementación y aplicación pedagógica de la herramienta H5P para la enseñanza de Química General

1.4 Descripción de la Institución

La Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH) fue establecida en 1995 en respuesta a la urgencia de contar con una Institución de Educación Superior que proporcionara formación académica de excelencia en la región y que, a su vez, reconociera la dimensión estratégica de la educación en los procesos de desarrollo local y nacional. Desde su fundación, la universidad ha orientado su quehacer a partir de cuatro ejes irrenunciables: formación académica, gestión institucional, investigación y vinculación, orientados todos hacia la innovación. Esta matriz de acción ha permitido a la UNACH sobresalir en reconocidos listados internacionales como QS y de impacto ubicándose entre

las universidades de mayor renombre de América Latina, y ha conquistado el distintivo SOLUDABLE, síntoma del compromiso institucional con el bienestar integral de la población a la que sirve.

En la UNACH se reconoce que educar no es simplemente transmitir información, sino impulsar iniciativas que produzcan cambios concretos y sostenibles. Por ello, la universidad trabaja para ser un agente de transformación guiado por una perspectiva humana, inclusiva y diversa, que capacite a su comunidad para enfrentar retos contemporáneos y aportar, a su vez, un impacto positivo en la sociedad, cultivando ciudadanos globales en permanente proceso de evolución.

La Universidad Nacional de Chimborazo valora el trabajo constante de su comunidad académica y, sin detenerse, busca superarse a diario, alineando sus acciones con la realidad ecuatoriana y los ODS de la Agenda 2030. Desde esa premisa, la Institución reafirma su compromiso de preparar a los profesionales del mañana y de aportar a un futuro más justo para todos.

Capítulo 2

Estado del Arte y la Práctica

2.1. Estado del Arte

El desarrollar habilidades para la vida es muy importante en el aprendizaje de hoy en día, ya que ayuda a las personas a enfrentar bien los problemas, personales, sociales y laborales. Esto incluye el saber expresarse claramente, analizar adecuadamente, tomar buenas decisiones y manejar las emociones. En este contexto, en un mundo con mucha tecnología, las herramientas digitales ayudan a dar acceso a recursos educativos y facilitan el aprendizaje para cada persona. Actualmente, existen programas como sitios web, juegos de simulación, robótica y el H5P que es un recurso didáctico tecnológico, estas tecnologías mejoran el proceso de aprendizaje, dejando que los chicos puedan desarrollar cosas de manera activa y divertida, esto con el fin de tener una educación más justa y efectiva.

Asimismo, las habilidades son importantes en la salud y el desarrollo humano y en varias áreas, según Córdova Jiménez et al., (2016), el pensamiento crítico y la resolución de problemas son los pilares de la educación, ya que fomentan el procesamiento de la información y la toma de decisiones adecuadas. De igual manera, la comunicación efectiva es importante para aclarar las ideas y fomentar la empatía. El autoexamen y el control emocional es importante para la gestión de crisis. El trabajo en equipo y la gestión son clave para coordinar e implementar proyectos, enseñar estas habilidades no solo mejora el logro académico, si no también promueve una capacitación vocacional competente, haciéndolos dispuestos a ser productivos y enfrentar desafíos sociales (Mantilla Castellanos, 2024).

Por otro lado, la incorporación de la tecnología en la educación cambió la forma en que los estudiantes aprenden la habilidad para la vida, igualmente la facilitación de uso de

herramientas digitales como plataformas de aprendizaje online, simulaciones y aplicaciones educativas fomenta el aprendizaje activo, autónomo y ayuda a los profesores no pierden en tareas diarias y repetitivas. Aunque reconocido los aspectos positivos de este formato, existe conocidas preocupaciones sobre la privacidad y la posibilidad de que los chicos confíen en el dispositivo digital (Guerra, 2025).

Estas habilidades se enmarcan en lo que en esta línea Nieves et al., (2024) comenta que también no sólo la tecnología, sino también la actitud de manejar la información de una manera crítica y creativa en distintas áreas de estudio, especialmente en química. Además, la UNESCO investigación, encontrar el que la inclusión de estas habilidades del plan de estudios no sólo aumenta la eficiencia del aprendizaje además incluso las funciones de los empleadores de los estudiantes (Silva de Souto-Marchand; Galvão, 2020). Para ello, los centros de enseñanza han de niños a consolidar capacidades digitales y a superar los retos del siglo XXI.

Sobre todo, en el aprendizaje de la química, el aprendizaje activo es muy necesario en la materia de química, donde la comprensión de sus conceptos y de su proceso es más complicado, es por eso, la necesidad de encontrar nuevas habilidades de estudio. El conocimiento contenido en química es parte importante de la lección aprendida, estos conocimientos están a tener de conceptos químicos pensamientos críticos y creativos. En este sentido la herramienta H5P es una herramienta para fomentar el desarrollo, el fomento y la profundización de los recursos educativos.

Así, el uso de las herramientas digitales (como el H5P) en la educación química, además de lo mencionado de aprender por uno mismo, potencia muchas habilidades necesarias: la toma de decisiones, la buena comunicación, la resolución de problemas. Sin embargo, esta herramienta de aprendizaje personalizado ajustado a las necesidades

individuales y experiencias educativas y como son los videos explicativos, cuestionarios y simulaciones es por ello estos recursos están disponibles para el uso correcto de los docentes, fortaleciendo una experiencia educativa más interactiva (Escudero et al., 2025).

2.2. Antecedentes investigativos

La monotonía que se ha ido sumando con el paso del tiempo en la educación, ha llevado a que los estudiantes no tengan la voluntad de aprender, por lo que se hace necesario potenciar nuevas estrategias y métodos de enseñanza, el uso de herramientas digitales que sirven como objetos de aprendizaje, ayudan a los estudiantes a mejorar sus habilidades, a desarrollar un aprendizaje autónomo y a ser responsables con este tipo de tecnologías. En las investigaciones se han encontrado estudios de nivel nacional e internacional en los que se presentan datos más relevantes:

2.2.1. Antecedentes internacionales

En el siguiente artículo realizado por Vallejo et al., (2022), en la Universidad Nacional de la Plata, con el tema *“Experiencia de capacitación docente en la creación de recursos digitales en H5P: caja de herramientas para la interactividad”*, se menciona que, debido a la pandemia del COVID-19, se empezaron a considerar nuevas estrategias educativas. En este contexto, el objetivo fue proponer el uso de la tecnología a docentes. Para ello, se propuso a los docentes el uso de la herramienta H5P, el curso contó con 5 módulos. Dicho curso estuvo compuesto por una parte teórica y otra práctica, se implementó una encuesta para obtener datos estadísticos, se trabajó con 15 docentes de los cuales 13 completaron el curso y los otros 2 lo dejaron, se presentó una serie de recursos, como imágenes, foros de discusión, libros didácticos etc. Entre los principales resultados los docentes prefieren herramientas donde se utilicen más imágenes ya que es mejor la

comprensión, además el uso de foros permite intercambiar ideas y mejorar los conocimientos, finalmente se mostró un alto nivel de satisfacción con un 92,3% considerando que el uso de esta nueva metodología en la enseñanza de los estudiantes ya que es más clara y útil. Por lo tanto, se concluye que, la mayoría de los docentes mostró interés en aplicar esta nueva técnica en sus asignaturas.

Por otro lado, un estudio realizado en la Universidad de Kuwait, de autoría de Al Muttawa et al., (2023), titulado *“The effectiveness of using H5P for undergraduate students in the asynchronous distance learning environment”*, se evaluó la efectividad del H5P y Moodle en estudiantes de pregrado de manera asincrónica. Este estudio surgió a raíz de la pandemia del COVID-19 muchas de las instituciones se vieron obligadas a optar por la virtualidad como modalidad principal, es así como la enseñanza a distancia tuvo que ser adoptada a trabajos sincrónicos y asincrónicos. Para llevar a cabo la investigación se utilizó como metodología cuantitativa. En cuanto para la recopilación de datos se aplicaron de encuestas pre y post test, logrando identificar la efectividad de dichas herramientas, se utilizó una muestra de 69 estudiantes de los cuales el 83% eran mujeres y el 17% hombres. Se propone como resultados obtenidos, que el 68% de los estudiantes calificó de manera positiva a la calidad didáctica del video, mientras que el 82% mencionó que el uso del H5P fue de gran ayuda para mantener el interés de aprendizaje. Particularmente los elementos interactivos como preguntas frecuentes o retroalimentación inmediata fueron de gran ayuda, pero así mismo el 60% de los estudiantes mencionaron que se debe mejorar en el aspecto de los videos, pues al adelantarlos se encuentra la dificultad, en cuanto al impacto del H5P se menciona que mejora la retención del contenido, sin embargo, el H5P es una herramienta valiosa para mantener el interés de aprender de manera asincrónica. En definitiva, se

concluye que la implementación de esta herramienta digital en más cursos puede mejorar los resultados de los estudiantes.

Otro caso de estudio es el artículo desarrollado en España, realizado por Martínez-Álvarez et al., (2023), titulado “*Utilidad de un curso personalizado en H5P para la mejora de la formación docente en evaluación educativa*”. Este estudio analiza la implementación de cursos en línea de Moodle, cuyo objetivo fue enseñar a los profesores universitarios cómo usar H5P para actividades de repaso centradas en el diseño de contenido interactivo como libros electrónicos, encuestas y juegos. Dentro de la metodología aplicada es de tipo mixta ya que se combina enfoques cuantitativos y cualitativos. La muestra estuvo compuesta por 82 participantes registrados, cada uno de ellos tenía que cumplir con el desarrollo de la plataforma virtual. Como resultado, se evidenció que el 62.2% completó y aprobó el curso, y el 91.67% opinó que su rendimiento profesional mejoró de alguna manera, y el 100% estuvo satisfecho con la estructura del curso. Cabe destacar que la parte práctica del módulo 5 (calificaciones en Moodle) fue la más útil el 50% del tiempo. Este hallazgo muestra la necesidad de una evaluación digital. Esto se debe a que la mayoría de los profesores piensan que la evaluación para la capacitación docente a nivel universitario es más un formato de aceptar o rechazar. En este sentido los resultados indican que algunos cursos individuales que tienen interactividad proporcionada a través de H5P son muy efectivos y eficientes en un ambiente de aula virtual. Por lo tanto, se concluye que el uso de esta plataforma ayuda a que los docentes se encuentren más preparados y utilicen nuevas estrategias de aprendizaje para los estudiantes.

2.2.2. Antecedentes nacionales

También se presenta el estudio a nivel nacional realizado por Andi Chongo, (2024), realizado en la Universidad Indoamerica, con tema “*Herramienta web interactiva h5p*”

aplicada como refuerzo académico en la enseñanza y aprendizaje de lengua y literatura para la educación general básica superior". En dicho estudio identificó como problema, que los docentes notan que los estudiantes no participan con regularidad en las clases, haciendo muy tradicional y monótonas las clases. Ante la situación el objetivo de la investigación es diseñar el uso de una nueva herramienta web que busque la necesidad de los estudiantes para su participación y comprensión de los contenidos de la asignatura. La metodología que se empleó es de investigación aplicada, descriptiva y exploratoria con un enfoque mixto (cuali-cuantitativo), utilizando métodos analítico-sintético y deductivo. Consistió en diseñar actividades en H5P e incluir en el plan de estudio, se realizaron pruebas piloto y encuestas de satisfacción logrando evidenciar los resultados y el desempeño de los estudiantes. Se obtuvieron resultados positivos ya que el uso de H5P demostró ser efectivo en la comprensión y refuerzo de los temas de lengua y literatura, los estudiantes mostraron mayor interés en las clases, para finalizar se concluye que el uso de nuevas metodologías de enseñanza estimuló a que los estudiantes participen con mayor énfasis en la cátedra, logrando reforzar temas que no fueron comprendidos en clases.

Por su parte en el trabajo de titulación realizado por Escudero et al., (2025), en la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), con título *"H5P como herramienta digital para la Enseñanza y Aprendizaje de Genética y Embriología con los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología"*, se identificó que el uso de nuevas alternativas de herramientas digitales por parte de los docentes es limitada, esta limitación se debe principalmente a que los métodos tradicionales de enseñanza hacen que los estudiantes pierdan el interés por estudiar y aprender. Ante esta situación se dio como objetivo proponer actividades interactivas utilizando H5P como un nuevo método de enseñanza en Genética y embriología, la metodología aplicada es

de tipo cuantitativa, con un diseño no experimental. La investigación cuenta con una muestra de 15 estudiantes que están matriculados en esa asignatura, especialmente de séptimo semestre, a los cuales se les aplicó una encuesta para conocer el nuevo uso de esta tecnología. Dentro de los principales resultados obtenidos el 73% de los encuestados menciona que el utilizar actividades como hotspots, columnas, crucigramas, videos, etc. enriquece el proceso de aprendizaje y mejora a retener los conocimientos gracias al uso de este tipo de actividades didácticas, además gracias a la socialización se mostró un interés positivo para este software ya que se evidenció un interés por la asignatura y se ejerció un vínculo más cercano entre la tecnología y el aprendizaje. Para finalizar se concluyó que el uso de herramientas digitales en la educación es importante ya que los estudiantes retienen de mejor manera la información, y es una nueva manera de llamar su atención.

2.3. Fundamentación legal

Para abordar lo relacionado con el fundamento legal de este trabajo, citaremos información sobre normas y leyes vigentes. Para comenzar se hablará sobre la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) del Ecuador con su fecha de modificación del 2018, mencionando algunos artículos que se encuentran vinculados con el uso de herramientas digitales como el H5P en la enseñanza de la química general:

Art. 3 - Principios del Sistema de Educación Superior: Declara que el sistema debe regirse por los principios de autonomía responsable, calidad, pertinencia, integralidad, interculturalidad y articulación con la sociedad. Esto fundamenta la adopción de un modelo pedagógico que no solo transmita conocimiento, sino que responda a las necesidades del entorno y promueva el desarrollo humano integral.

Art 4. Derecho a la Educación Superior. - *“El derecho a la educación superior consiste en el ejercicio efectivo de la igualdad de oportunidades, en función de los méritos respectivos, a fin de acceder a una formación académica y profesional con producción de conocimiento pertinente y de excelencia”*(LEY ORGANICA DE EDUCACION SUPERIOR, LOES, 2018).

Art 8. Fines de la Educación Superior, literal f.- *“Fomentar y ejecutar programas de investigación de carácter científico, tecnológico y pedagógico que coadyuven al mejoramiento y protección del ambiente y promuevan el desarrollo sustentable nacional en armonía con los derechos de la naturaleza constitucionalmente reconocidos, priorizando el bienestar animal”* (LEY ORGANICA DE EDUCACION SUPERIOR, LOES, 2018).

Este artículo destaca la importancia de desarrollar las tecnologías pedagógicas como el H5P fomentando la innovación en la educación superior, mediante el uso de recursos tecnológicos. Además, crea un lazo entre la formación científica de los estudiantes, especialmente con la carrera de Ingeniería Ambiental, y los alumnos de primer semestre de la UNACH.

Art 32. Programas informáticos. - *“Las empresas que distribuyan programas informáticos tienen la obligación de conceder tarifas preferenciales [...] para fines académicos. [...] Las instituciones de educación superior públicas deberán el uso del software con licencia”* (LEY ORGANICA DE EDUCACION SUPERIOR, LOES, 2018).

Art. 87 - Modelo Educativo: Las universidades necesitan ajustar su modelo educativo a su propia misión, al entorno que las rodea y a los principios del Buen Vivir. Esta exigencia sostiene el enfoque constructivista y humanista que defiende la UNACH, pues

coloca al estudiante en el centro y lo reconoce como el actor principal de su propio aprendizaje.

Art. 124 - Autonomía Académica: Establece la capacidad de las universidades para definir su modelo educativo, metodologías y enfoques pedagógicos, lo que permite a la UNACH configurar su propio modelo pedagógico basado en la formación integral y dialógica.

Este artículo respalda la implementación de las herramientas digitales dentro de la educación especialmente cuando se integran software como el H5P en el ámbito educativo, mejorando la calidad de educación en universidades públicas.

Por consiguiente, en el modelo pedagógico de la Universidad Nacional de Chimborazo se enmarca en una perspectiva **sociocrítica, humanista y dialógica**, en concordancia con lo que estipula la LOES. Algunos puntos clave del modelo de la UNACH:

- Resolución de Consejo Universitario

El Modelo Educativo fue aprobado por el Honorable Consejo Universitario de la UNACH mediante la Resolución No. 0333-CU-UNACH-SE-ORD-20-09-2023, lo cual le otorga carácter oficial y vinculante para todas las carreras y programas que ofrece la institución (UNACH, 2024).

- Reglamento de Régimen Académico del Consejo de Educación Superior (2022)
Este cuerpo normativo determina las modalidades de estudio (presencial, semipresencial, en línea, a distancia, dual e híbrida) y criterios curriculares que deben observarse en el diseño y operación de los programas académicos, elementos esenciales en el Plano Curricular de la Dimensión Pedagógica (UNACH, 2024).

- Normativa sectorial y acuerdos internacionales de calidad

Complementan el marco interno la aplicación de estándares de la UNESCO y la Declaración de Bolonia (1999) para la internacionalización y la conversión de la sociedad de la información en sociedad del conocimiento, así como las directrices de la Conferencia Mundial de la Educación Superior 2022. Estos instrumentos, aunque de carácter no coercitivo, orientan las políticas de inclusión, innovación pedagógica y aseguramiento de la calidad adoptadas por la UNACH (UNACH, 2024).

En conjunto, estas normas y resoluciones garantizan que el Plano Pedagógico con sus métodos, estrategias, técnicas y actividades sea implementado con respaldo legal, asegurando la coherencia entre la misión institucional, los marcos regulatorios ecuatorianos y las mejores prácticas internacionales en educación superior.

Por último, se presentan artículos que relaciona el conectivismo, dimensión científica tecnológica y disciplinaria en vinculación al uso del H5p en el aprendizaje y enseñanza:

Art 8. Fines de la Educación Superior, literal a.- *“Aportar al desarrollo del pensamiento universal, al despliegue de la producción científica, de las artes y de la cultura y a la promoción de las transferencias e innovaciones tecnológicas.”* (LEY ORGANICA DE EDUCACION SUPERIOR, LOES, 2018).

Art 8. Fines de la Educación Superior, literal i.- *“Impulsar la generación de programas, proyectos y mecanismos para fortalecer la innovación, producción y transferencia científica y tecnológica en todos los ámbitos del conocimiento.”* (LEY ORGANICA DE EDUCACION SUPERIOR, LOES, 2018).

2.4. Fundamentación teórica

2.4.1. Recursos didácticos digitales

2.4.1.1. Tecnología en la información y comunicación

Con el paso del tiempo, la tecnología y el tiempo ha transformado la educación, la enseñanza y el aprendizaje, mediante estas herramientas digitales y las plataformas en línea, la educación ahora es más accesible, más flexible y personal. Como resultado la educación en línea ha aumentado, mejorando el aprendizaje a distancia y creando nuevas oportunidades, enriqueciendo la experiencia educativa.

2.4.1.2. Evolución y desarrollo de la tecnología en la educación

A lo largo de la historia de la humanidad se entiende que el desarrollo cultural e intelectual, ha sido un proceso constante, pero a veces esto cambiara drásticamente en términos de desarrollo social y educación. El uso de la tecnología en el campo de la educación no es nuevo, aunque es un fenómeno creciente, que es muy importante para el desarrollo.

Primero, la llegada del radio introdujo informes artísticos y educativos que se transfirieron los programas de radio, luego llegaron los programas de televisión. Por otro lado, el establecimiento de un plan de estudios conjunto fue una mejora en la educación con el paso del tiempo. En un futuro y con la llegada de la computadora e internet, se desarrolló las tecnologías de comunicación, lo que respaldaba el aprendizaje a distancias, mejorando la educación moderna (Abarca-Reyes, 2020).

2.4.1.3. Tecnologías de la información y la comunicación (tic) en el aprendizaje

En la vida cotidiana, el uso de la tecnología forma parte de las tareas del día, sin embargo, en el ámbito educativo, las TIC se han convertido en una herramienta clave ya que por un lado, pueden utilizarse eficazmente en el trabajo del alumnado mediante el desarrollo de nuevas herramientas tecnológicas para mejorar el aprendizaje, comparándolas con otros métodos de enseñanza, por otro lado, el uso de la tecnología nos obliga a mejorar el proceso de aprendizaje, es decir tanto profesores como alumnos se benefician de los beneficios de la información (Candela et al., 2022).

2.4.1.4. Plataformas digitales y su impacto en la enseñanza

Se denomina plataforma digital, según Sanchez et al., (2021), a un programa que comprende diferentes tipos de recursos o herramientas. Estas plataformas tienen la capacidad de impartir todo tipo de información y formación a través del internet. A nivel mundial, las instituciones educativas hacen un amplio uso de las plataformas digitales, ya que agilizan cualquier proceso. No obstante, el uso de estas plataformas digitales conlleva a ciertas ventajas y desventajas las que son importantes considerar:

Tabla 1.

Ventajas y desventajas de las plataformas digitales

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Ofrece nuevas herramientas para obtener información, así como nuevas canales de conexión a internet.	Sin embargo, necesariamente requiere de una

comunicación y nuevas formas de aprendizaje

interactivo.

Además, abre puertas para la educación a distancia.

No obstante, dentro del área de la educación puede generarse distracciones en los estudiantes.

Asimismo, brinda amplias aplicaciones para elaborar trabajos.

Por otro lado, estas plataformas generan una dependencia de estas plataformas en las personas.

Finalmente, ofrece un sinnúmero de plataformas para que los docentes utilicen y preparen una clase didáctica.

Cabe señalar que, no toda la información presentada en las plataformas digitales es verídica.

Nota. Adaptado de (Sanchez et al., 2021)

2.4.1.5.Herramientas digitales para la educación superior

En la educación superior, se emplean diferentes plataformas digitales para el desarrollo de sus actividades académicas, tales como: trabajos de investigación, tabulación de datos, presentaciones, tanto individuales como grupales, foros y tareas asincrónicas, reuniones virtuales, entre otras,(Ramón Torres, 2023).

Tabla 2.

Herramientas digitales para la edición superior

HERRAMIENTAS DIGITALES USADAS EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR		
TIPO DE HERRAMIENTA	EJEMPLOS DE HERRAMIENTA	DEFINICIÓN
Herramientas ofimáticas	Word	Es un software informático procesador de texto, que permite elaborar y editar documentos de texto, desarrollado por la empresa de Microsoft (Microsoft, 2024).
	Excel	Excel es una aplicación de Microsoft que permite crear, organizar y analizar hojas de cálculos que a su vez se utilizan para interpretar y gestionar datos y gráficos (Microsoft, 2024).
	PowerPoint	Es un programa de Microsoft que permite generar presentaciones con texto, imágenes, videos, tablas, animaciones etc. (Microsoft, 2024).
	Canva	Es un editor similar a PowerPoint, permite trabajar

		en línea y en conjunto con otros autores y presenta una serie de plantillas (Canva, 2025).
	Minitab	Es un programa similar a Excel de Microsoft, pero su mayor diferencia es que Minitab es especialmente para datos estadísticos, además también permite trabajar en línea (Minitab, 2025).
Herramientas digitales asincrónicas	Google Classroom	Es una herramienta gratuita de Google per permite a profesores gestionar clases, tareas y calificaciones (Google, 2025).
	Moodle	Es una plataforma digital, que permite a los profesores crear y gestionar cursos de enseñanza, los estudiantes acceden a tareas, cursos, foros, exámenes etc (Google, 2025).
	Hyperdocs	Es un documento digital similar a una guía que reúne todos recursos de aprendizaje de una lección, unidad, semana o curso (HyperDocs, 2024)

Herramientas digitales sincrónicas	Zoom	Es una plataforma de comunicación que permite realizar videoconferencias, mensajería virtual, etc. (Zoom, 2024)
	Microsoft Teams	Es una aplicación de Microsoft especializada en mensajería, además permite realizar llamadas de voz y de video, compartir documentos y archivos, etc. (Microsoft, 2024).
	Whiteboard	Es una aplicación de Microsoft que simula una pizarra, pero digital, permite crear y compartir contenido visualmente en tiempo real, (Microsoft, 2024).

Nota. Elaboración propia

2.4.2. Importancia de la tecnología en la educación

Hoy en día, la tecnología desempeña un papel importante en la educación, transformando la forma en que aprendemos y desarrollamos habilidades. No obstante, el disponer de los muchos tipos de recursos existentes en internet no solo amplía los recursos sino se convierte la información y conocimientos en un aprendizaje estructurado. Un claro

ejemplo es la utilización de dispositivos de movilidad, aplicaciones, o herramientas de comunicación facilita el aprendizaje y mejora la comprensión de los contenidos mejoran un aprendizaje más eficaz y atractivo (Barrezuela Maldonado & Vargas Torres, 2021).

2.4.3. Ventajas de la digitalización en los procesos educativos

La digitalización ha transformado el proceso educativo al facilitar el acceso a la información moderna, mejorando la interacción entre profesores y alumno, ofreciendo nuevas maneras de enseñanza, logrando adaptarse a las demandas del siglo XXI, según Almenara & Robles, (2018), la digitalización de la educación puede crear entornos de aprendizaje más flexibles e inclusivos donde los estudiantes puedan acceder a recursos multimedia, participar en simulaciones y desarrollar las competencias digitales necesarias para el aprendizaje académico y profesional.

Dentro de las principales ventajas de la digitalización en la educación se encuentran:

Tabla 3.

Ventajas de la digitalización

Ventaja	Descripción	Autor
Acceso a información actualizada y recursos educativos abiertos	El aprendizaje digital permite a los estudiantes acceder a grandes cantidades de información de forma rápida y eficiente, dentro de las plataformas de acceso abierto se encuentran Scielo, ResearchGate, que permiten realizar búsquedas fluidas de artículos académicos, libros	(Trujillo, 2018)

	electrónicos y materiales didácticos sin restricciones geográficas o temporales	
Aprendizaje autónomo y asincrónico	La digitalización ha dado lugar a entornos de aprendizaje asincrónicos en lo que los estudiantes pueden controlar su propio tiempo y ritmo de aprendizaje, herramientas importantes han sido fundamental para desarrollar estas habilidades de autoaprendizaje y materiales de aprendizaje, dentro de estas herramientas se encuentra Moodle, Google Classroom y H5p.	(Ramírez, 2019)
Integración de nuevos métodos	La tecnología ha dado paso a nuevos métodos pedagógicos como el aprendizaje basado en problemas, la gamificación y la enseñanza híbrida, se ha demostrado que estas iniciativas aumentan la motivación de los estudiantes y mejoran el proceso de aprendizaje	(Saavedra Llamas et al., 2023)
Interactividad y personalización en el aula	Las plataformas digitales permiten adaptar los contenidos de aprendizaje a las necesidades individuales de cada alumno. Se utilizan algoritmos de inteligencia artificial y análisis de datos para personalizar el material de	(Ferro, 2025)

estudio y proporcionar la retroalimentación en tiempo real.

Nota. Adaptado de (Sanchez et al., 2021)

2.4.4. Desafíos y limitaciones de la educación digital

La introducción de tecnologías digitales el panorama educativo ha inducido varias ventajas, la calidad en los procesos de enseñanza y de aprendizaje motivan a la reflexión, a cuestionarnos sobre el uso eficaz y eficiente. En primer lugar, la falta de acceso a ellas y al internet se convierte en un problema muy evidente, principalmente en generaciones actuales (Vallejo et al., 2024).

En segundo lugar, el conocimiento técnico de los maestros es importante para integrar efectivamente la enseñanza de las TIC. Con respecto a esto, el uso de las herramientas digitales mejora la educación y el conocimiento. Además, el uso de las TIC es crucial ya que incluye varios factores importantes como el desarrollo de habilidades, la planificación, el desarrollo eficiente de su uso y el desarrollo tecnológicos de internet.

2.4.5. Gamificación e interactividad como estrategias de aprendizaje

La gamificación es útil debido a las estrategias de aprendizaje en la educación y la investigación tecnológica porque mejora el aprendizaje, especialmente en áreas de alta complejidad. Debido a los desafíos que presenta introducir la gamificación en la enseñanza y aprendizaje, se han desarrollado numerosas iniciativas que incorporan elementos de gamificación, a menudo en combinación con otros métodos, para mejorar la experiencia de aprendizaje y fomentar un pensamiento más crítico y significativos (Oscar Revelo Sanchez, Collazos Ordoñez, & Jiménez Toledo, 2018).

2.4.6. Modelo de aprendizaje experiencial de ERCA

El modelo ERCA está inspirado en el modelo de aprendizaje propuesto por David Kolb en 1984, donde menciona como las personas logran capturar el conocimiento a través de la experiencia directa, en este ciclo se encuentran 4 etapas: experiencia, reflexión, conceptualización y experimentación, este método fue implementados desde el 2010. Un estudiante atraviesa estas etapas de manera cíclica y combina la acción con el pensamiento y la reflexión. Su aplicación en la educación contemporánea es particularmente relevante para la inclusión de recursos digitales de enseñanza, ya que muchas de estas herramientas esta específicamente diseñadas para fomentar un aprendizaje reflexivo activo y significativo. El uso de simuladores y laboratorios virtuales, videos interactivos y actividades de retroalimentación instantánea pueden agregar el valor al aula digital (Rodríguez Cepeda , 2018).

2.5. Recursos didácticos digitales (RDD)

2.5.1. Concepto y características de los RDD

Se considera Recurso Didáctico Digital (RDD) a un programa que se utiliza de forma digital en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Su propósito es facilitar el aprendizaje de conceptos, teorías, procesos, principios, entre otros. Según (Hernández , Jiménez , & Rodríguez, 2020) las características más importantes de los RDD son las siguientes:

- Proveen a los estudiantes de recursos en los que puedan analizar, comprender y experimentar algún tema de forma innovadora.
- Fomentan el uso de recursos didácticos para la comprensión de temas de alta dificultad.

- Integran medios audiovisuales, lo que aumenta la atención e interés en los estudiantes.
- No requiere de programas o equipos especializados para su uso.

2.5.2. Diferencias entre los recursos didácticos tradicionales y digitales

Tabla 4.

Diferencias entre los recursos didácticos tradicionales y digitales

ASPECTO	RECURSOS DIDÁCTICOS TRADICIONALES	RECURSOS DIDÁCTICOS DIGITALES
Método de enseñanza	Basado en la exposición del docente, aprendizaje mecánico y memorístico.	Enfoque interactivo, dinámico y centrado en el estudiante.
Materiales utilizados	Libros físicos, pizarras, cuadernos, fotocopias.	Plataformas virtuales, videos, simulaciones, documentos digitales.
Evaluación	Pruebas escritas, orales y tareas.	Evaluaciones automatizadas, trabajos colaborativos en línea.
Accesibilidad	Depende del espacio físico (aulas, bibliotecas).	Se puede ingresar desde cualquier lugar con conexión a internet.
Flexibilidad	Horarios fijos, sesiones presenciales obligatorias.	Permite el acceso asincrónico y el aprendizaje autogestionado.

Motivación	Limitada, basada en la disciplina y la obligación.	Mayor motivación a través de gamificación, recursos audiovisuales y participación.
Interacción	Comunicación unidireccional (docente-alumno)	Comunicación multidireccional, interacción por medio de foros, chat, etc.

Nota. Adaptado de (Hernández et al., 2020)

2.5.3. Evaluación del impacto de los RDD en el aprendizaje

Según Hernández, Jiménez, & Rodríguez, (2020) mencionan que existen diferentes puntos a considerar en la evaluación del impacto de los RDD en el aprendizaje tales como:

- **Efectividad del aprendizaje:** Los RDD permiten aplicar evaluaciones automatizadas y personalizadas lo que ha mejorado en gran medida el aprendizaje, además es un sistema de aprendizaje más flexible. Sin embargo, existe la controversia sobre la profundidad del aprendizaje adquirido, en comparación con la educación tradicional.
- **Desafíos en la evaluación:** Un ejemplo, durante la pandemia, la falta de contacto directo del docente con los alumnos afectó la interacción social y por ende afectó la calidad del aprendizaje, además, provocó una tendencia de bajas en las calificaciones en la modalidad virtual lo que pone en dudas sobre la efectividad de los RDD.
- **Factores que afectan el uso de los RDD:** hay que considerar que no todos los estudiantes cuentan con dispositivos o la conectividad necesaria para aprovechar los RDD, también depende de la capacitación del docente pues muchos docentes no están preparados para la transición digital.

2.6. Aprendizaje de la química general

Es un proceso esencial en la educación científica, ya que permite comprender las propiedades, estructuras y transformaciones de la materia. Su estudio desarrolla habilidades cognitivas como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la capacidad de análisis, fundamentales no solo en el ámbito académico sino también en la vida cotidiana y en diversas áreas profesionales.

Para lograr un aprendizaje significativo en química general, es necesario emplear metodologías activas que combinen teoría y práctica, como la experimentación en laboratorio, el aprendizaje basado en problemas y el uso de herramientas digitales. Sin embargo, muchos estudiantes se complican en la abstracción de los conceptos, la simbología química y los cálculos matemáticos que el curso requiere (Figueredo-Trimíño et al., 2018)

2.6.1. Fundamentos del aprendizaje de la química general

Según Sanz, (2024), el aprendizaje de la química consiste en conocer los conocimientos básicos que permitan explicar los fenómenos naturales y su aplicación para la explicación de otros conocimientos del saber. Por lo tanto, es obligatorio analizar los conceptos de la química general, e impacto, con la formación científica de los individuos.

a) Conceptos esenciales en el aprendizaje de la química general

Algunos de los principios esenciales incluyen:

- **Estructura atómica y configuración electrónica:** La disposición de los elementos en la tabla periódica se deberá a la distribución de electrones en niveles de energía y esta distribución determina sus propiedades químicas y la formación de compuestos.

- **Tipos de enlaces químicos:** La combinación entre átomos se denomina enlaces, tipo de enlaces iónicos, covalentes y metálicos, los cuales determinan las características fisicoquímicas de las sustancias.
- **Fórmulas químicas y nomenclatura:** La identificación y la clasificación de los compuestos químicos requieren el conocimiento de las reglas establecidas por la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC) y es así como se logra una comunicación científica estandarizada.
- **Reacciones químicas y estequiometría:** Conocer la conservación de la masa en las reacciones químicas permite conocer la cantidad de productos y reactivos que intervienen en un proceso, lo que es fundamental para la industria y la investigación científica.

b) Impacto de la química general en la educación científica

Su impacto en la educación se refleja en diversos aspectos:

- **Desarrollo del pensamiento lógico y analítico:** El razonamiento de problemas químicos implica la aplicación de razonamiento matemático y conceptual; en su gran mayoría, redirecciona el desarrollo de las habilidades cognitivas superiores de los alumnos.
- **Aplicación en la vida cotidiana y en la industria:** Marcar la química está presente en diversas facetas de la vida cotidiana, fabricación de los alimentos y medicina hasta la producción de los materiales y energía y más.
- **Promoción del trabajo experimental y la investigación:** La química fomenta el aprendizaje por el enfoque experimental, hoy estimula a los estudiantes a formular hipótesis, plantear experimentos y someter a prueba datos empíricos.

2.6.2. Habilidades cognitivas desarrolladas a través de la química general

Gracias a la enseñanza de esta disciplina los estudiantes pueden desarrollar sus habilidades como la de pensamiento crítico, resolución de problemas, la toma de decisiones o la de análisis y síntesis de información. Estas habilidades no mejorarán sólo el logro académico en el ámbito de la asignatura, sino que además prestarán su influencia en contextos de la educación y profesionales en alto grado más amplias (Rúa, 2022).

En la investigación de Rúa et al. (2022), se encontró que la química general, como asignatura del bachillerato, es más que impartir conocimientos teóricos, es un elemento fundamental en la formación integral del aprendizaje. Dentro del ciclo del aprendizaje, las diversas etapas de experiencia concreta, reflexión, conceptualización y aplicación - contribuyen al progreso de habilidades de la condición cognitiva correlacionadas a la interpretación de fenómenos químicos, la identificación de los patrones y evaluación crítica de datos experimentales.

Además, la química general hace que se adquiera la argumentación científica, la capacidad de expresar ideas de una forma clara y precisa. Según los resultados de Rúa et al. (2022), el papel crucial que juega el desempeñado en la nomenclatura química aprendizaje por los estudiantes, en tanto, aquélla les permite organizar el conocimiento, así como relacionarlo con otras experiencias.

2.6.3. Métodos de enseñanza en la química general

Según (Montañés Serrano & Martín Gutiérrez, 2017) los directivos de la enseñanza apuestan por cambios en torno a los procesos químicos básicos trascienden el proceso de

instrucción tradicional implementando estrategias innovadoras. Luego se realizan algunas aplicaciones de estos métodos en la enseñanza de la química general.

a) Metodología tradicional

- Enfoque enfocado en la transmisión de contenidos y solución de ejercicios.
- Utilizado originalmente en enseñanza de oxidación-reducción con balanceo de ecuaciones mediante el método ion-electrón.
- Fallas detectadas:
 - Problema de los estudiantes a la metodología universitaria.
 - Penurias en la comprensión de textos científicos y redacción de explicaciones.
 - Aquí alto índice de fracaso en Química General.

b) Enseñanza en contexto

- Trata de aunar los contenidos con situaciones reales para hacerlos comprensibles.
- Se integró en manualidades didácticas con ejemplos prácticos como:
- Relación de reacciones redox con el principio de funcionamiento de alcoholímetros.
- Estudio de procesos de oxidación en la vida diaria.
- Ventajas observadas:
 - Mayor accesibilidad e interesado de los estudiantes a los temas.
 - Estimulación del trabajo en equipo y la discusión grupal.

c) Aprendizaje basado en problemas (ABP)

- Metodología en el que los alumnos se encuentran en frente de situaciones problemáticas y deben utilizar, para resolverlas, el conocimiento adquirido.
- Aplicación práctica en química general:

- **Situación 1:** Identificar si se puede transformar plata a partir de un alambre de cobre y justificar el proceso experimental.
- **Situación 2:** Propuesta de técnica de electrodeposición para mejorar el aspecto de un objeto metálico oxidado.

d) Impacto en el aprendizaje de los estudiantes

- **Resultados positivos observados:**

- Mayor porcentaje de la población estudiantil logró escribir y balancear correctamente ecuaciones redox.
- Aumento en la identificación de agentes oxidantes/reductores y valoración de la espontaneidad de reacciones.
- Mayor participación y compromiso en actividades académicas.

- **Dificultades persistentes:**

- Fundamentos teóricos de procesos químicos defectuosos.
- No poder explicar fenómenos en el ámbito microscópico y submicroscópico.
- Memorización de ecuaciones sin comprensión profunda.

2.6.4. El papel de la experimentación en el aprendizaje de la química

La experimentación se ha convertido en un recurso clave para la enseñanza y el aprendizaje de la química, ya que posibilita la observación directa de fenómenos y relaciona la teoría con situaciones prácticas. Varias investigaciones han mostrado que, al incluir actividades experimentales en el aula, mejoran no solo la comprensión de los contenidos, sino también la motivación, el pensamiento crítico y la habilidad para resolver problemas (Abrigo-Cuenca & Cano-de Torres, 2025).

A continuación, se analiza el papel de la experimentación en el aprendizaje de la química.

a) El papel del laboratorio y las actividades prácticas

- La sala de laboratorio es el espacio donde se pretende la aplicación de la teoría de la química a la realidad y es así como se conoce la química como saber.
- Las prácticas capacitan a las habilidades científicas, al problema y al pensamiento crítico.
- En una aplicación en el Colegio Remigio Geo Gómez Guerrero, los experimentos con materiales cotidianos lograron un aumento del 70,50 % en comprensión de los contenidos de la química de los estudiantes (Abrigo-Cuenca & Cano-de Torres, 2025)

b) Beneficios de la experimentación en el aula

- Perfecciona el interés y la motivación de los estudiantes hacia la química.
- Abre la puerta para una conexión teórico practica repetida, por ello de aprendizaje efectivo.
- Mejora la capacidad de análisis, formulación de hipótesis y trabajo en equipo.
- Permite el uso de recursos accesibles y materiales reciclados, como estrategia pedagógica efectiva.

c) Impacto en el rendimiento académico

- Investigaciones en el pasado, han demostrado que los experimentos con materiales fáciles de conseguir ayudan a que los estudiantes retengan más el conocimiento.
- Abordajes experimentales han mostrado ser efectivos a favor de la mejora del rendimiento en química a clases secundarias de educación.

- La realización de prácticas experimentales permite a los estudiantes practicar el método científico dentro de su proceso de enseñanza práctica.

2.6.5. Tecnologías emergentes en la enseñanza de la química general

La química general como asignatura ha creado un gran cambio en última década debido a la entrada de las tecnologías emergentes. Las tecnologías que más protagonismo entre ellas están las aplicaciones digitales, los simuladores y la realidad aumentada, apuestan por una mayor asimilación para el alumnado.

a) Aplicaciones digitales en la enseñanza de la química

Las aplicaciones digitales han mantenido un alto protagonismo en la enseñanza química e interactivos y accesibles recursos por proporcionar. Según Estas herramientas también han servido de gran ayuda para llevar a cabo metodologías activas encauzadas hacia el compromiso del alumnado y hacia la optimización del aprendizaje de fenómenos químicos complejos. Ejemplos de estas aplicaciones son es aplicaciones de modelado molecular en 3D como Avogadro y plataformas educativas que permiten la realización de ejercicios interactivos y calificaciones automatizadas (Cortez, 2023).

También el Inteligencia Artificial (IA) Fue integrado en varios de programación de la computadora para personalizar la educación y suponer la asistencia en tiempo real a los estudiantes.

b) Simulaciones interactivas y su impacto en el aprendizaje

Las simulaciones interactivas nos permiten recrear entornos de laboratorio virtualmente y realizar experimentos de manera limpia y accesible desde el confort de tu

casa o del tránsito. Según, Cortez, (2023) el Laboratorio Virtual han comprobado que es una alternativa efectiva para la enseñanza de la Química ya que reduce costes asociados con los laboratorios físicos y reduce el posible riesgo la manipulación de sustancias tóxicos.

c) **Realidad aumentada como recurso educativo**

La realidad aumentada (RA) ha visto el día como herramienta revive en la educación de la química, valore experiencias de aprendizaje inmersivos de forma que fomenta visualización de estructuras moleculares y reacciones química en tiempo real. Los estudios recientes como, los de Cortez, (2023), recogen que la inserción de RA en el aula fomenta la retención y concientizan sobre el mantenimiento de la retención como hábito de pensamiento, así como por el interés de los alumnos por la asignatura.

Esta tecnología permite superponer modelos tridimensionales sobre recursos educativos físicos, la exploración del compuesto químico y de sus propiedades se hace más detallado. Además, la RA se emplea se crean contenidos interactivos que complementan la enseñanza teórica con prácticas complementarias.

2.6.6. Factores que influyen en el aprendizaje de la química general

Entre estos factores están la motivación, la actitud y ambiente educativo que han sido objeto de estudio en varios estudios sobre el proceso enseñanza-aprendizaje de las ciencias exactas (Torres et al., 2021).

a) **Motivación**

La motivación es un factor importante en el aprendizaje de química general, es el grado de compromiso y esfuerzo que el estudiante tiene con la materia. El estudio también

encontró que la falta de motivación está relacionada con la alta correlación de repetición en química lo que significa que los estudiantes con poca motivación y entusiasmo con mayor frecuencia experimentan dificultades en el proceso de aprendizaje (Torres et al., 2021)

b) Actitud

La postura ante el aprendizaje de la química general es otro factor clave para el aprendizaje del conocimiento. Según los medicamentos, una actitud negativa hacia educación puede dar lugar a las barreras cognitivas que el impedimento del entendimiento de la raíz de los conceptos (Torres et al., 2021). El rol del docente en este se, es fundamental ya que transmite y que acompañe a despertar la motivación en los estudiantes puede influenciar en la percepción que han de química.

c) Entorno educativo

El entorno educativo también juega un papel fundamental en el aprendizaje de la química general. Factores como la infraestructura de los laboratorios, la disponibilidad de recursos didácticos, la calidad de la enseñanza y el acceso a tecnologías de apoyo son elementos que pueden potenciar o limitar el aprendizaje de los estudiantes (Torres et al., 2021)

2.6.7. Dificultades comunes en el aprendizaje de la química general

Entre los principales desafíos se encuentran:

a) Dificultad para comprender conceptos abstractos

La química se ocupa de fenómenos inobservables directamente que se trata de partes de la física y el químico de la materia, es decir, la estructura atómica, los enlaces y las reacciones químicas de las moléculas. Lo que a muchos estudiantes les cuesta morir visualizar y comprender estos conceptos, lo que conduce a un conocimiento de enterarse en lugar de mantener (Chiriboga, 2024)

b) Problemas con el simbolismo químico

El lenguaje del que se vale la química es el simbólico y este tiene su propio vocabulario con fórmulas químicas, ecuaciones y una nomenclatura propia. Muchos estudiantes se ponen a mal con estos símbolos que malinterpretan que llevan al desconcierto y los errores de la representación de compuestos y reacciones (Chiriboga, 2024).

c) Dificultades en la resolución de ecuaciones químicas

Para equilibrar ecuaciones químicas y resolver problemas estequiométricos necesitamos utilizar principios matemáticos y haber entendido la conservación de la materia. Pero es que es frecuente que los estudiantes tengan problemas en la aplicación de estos principios por una mala comprensión de la relación entre química y matemáticas (Chiriboga, 2024).

2.6.8. Importancia de la química general en la vida cotidiana

La química general ocupa un lugar muy importante en la sociedad actual ya que está presente en la mayor parte de los aspectos fundamentales de la vida cotidiana moderna.

a) Relación con la alimentación

La química es muy importante en el ámbito alimenticio ya que permite saber que contiene los alimentos, y cuales son afectados y en el organismo del ser humano y e mediante este entendimiento podemos tener una buena alimentación o mala. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha confirmado que los frutos y los vegetales deben integrarse en nuestra dieta como una de las fuentes concentradas en antioxidantes, por ser estos aminoácidos químicos que ayudan a prevenir distintos padecimientos (MINISTERIO DE SALUD PUBLICA, 2024). También se entiende mejor el comportamiento de los compuestos orgánicos y su respuesta frente al metabolismo humano lo que lleva a, generar suplementos nutricionales, conservantes naturales y aditivos que hacen que los alimentos perduren más.

b) Impacto en la salud

En el área de la salud la química general es conveniente el desarrollo de farmacológicos y productos sanitarios. La industria farmacéutica se beneficia de los compuestos químicos y lo que hace su efecto en el organismo, por lo que tienen la familia de medicamentos para enfermedades variadas. El arrastre de productos médicos y la producción de insumos hospitalarios de los que dependen sustancias químicas específicas, como los alcoholes y los aldehídos que presentan, acciones antimicrobianas (MINISTERIO DE SALUD PUBLICA, 2024).

c) Relevancia en el medio ambiente

El conocimiento químico es fundamental a la hora de atacar con problemas ambientales. La identificación y mitigación de agentes contaminantes, está en función del conocimiento de las propiedades químicas de los componentes y compuestos que se encuentran en el medio ambiente. Es decir, la contaminación atmosférica y la de los efluentes

industriales son algunas de las causas, por ejemplo, de contaminantes como los óxidos de azufre y nitrógeno en la atmósfera, que efectivamente hacen que se produzcan factores como la lluvia ácida, perjudicando la biodiversidad y la calidad del agua (MINISTERIO DE SALUD PUBLICA, 2024).

Por el otro lado, la química está también ágil en el proceso de creación de sustancias biodegradables y óptimo reducir el proceso de las industrias que reduzca el lastre a lo ambiental.

d) Aplicaciones en la industria

La industria por regla general se basa en molido químico para la fabricación de productos de consumo, del tejido de productos electrónicos. La industria alimentaria, por ejemplo, se beneficia del empleo en sus productos de conservantes y estabilizantes que permiten que los productos sean seguros para el consumo en el mercado. Igualmente, la industria cosmética incluye en la fórmula de productos para cuidado personal, compuestos químicos todos ellos bajo el rótulo de parabenos, objeto del debate sobre su impacto en la salud humana (MINISTERIO DE SALUD PUBLICA, 2024).

2.7. Introducción sobre H5P (HTML5 Package)

H5P es una herramienta de software libre que permite crear, editar y compartir más de 45 tipos de objetos de aprendizaje interactivos de manera sencilla. Puedes ver una demostración en este enlace (<https://ir.uv.es/mlos/1>). Además, H5P se integra con otras plataformas como Blackboard, Canvas y Brightspace. Los contenidos de H5P se dividen en actividades de texto, preguntas, imágenes, juegos, audio, presentaciones, contenidos complejos y tipos nuevos. Algunas actividades replican ejercicios tradicionales del aula, como exámenes, dictados, ordenación de imágenes e información, ejercicios de cloze, y la

creación y repaso de fichas. Otras permiten combinar actividades más simples, como los vídeos interactivos, presentaciones interactivas y escenarios ramificados (Romero García & Buzón García, 2021).

Figura 1

Contenido de H5P



Nota. Adaptado de Otero González, I. (2019). *Guía de uso de H5P*. Cedec – INTEF

H5P destaca no solo por ser gratuito y fácil de usar, sino también por varios aspectos clave. En primer lugar, está diseñado específicamente para la enseñanza en línea, con un gran potencial pedagógico tanto en la educación virtual como semipresencial. En segundo lugar, gamifica el aprendizaje, para que los participantes tengan la sensación de que la experiencia es un juego en línea. En tercer lugar, ofrece retroalimentación instantánea. Por último, cuenta con la opción de repetición por defecto, de modo que los participantes puedan repetir la actividad tantas veces como sean necesarias (Romero García & Buzón García, 2021).

En el sitio web oficial de H5P (H5P.org) se podrán encontrar ejemplos, tutoriales y contenido específico. De gran interés es el foro, donde se resuelven dudas y problemas referentes a las actividades, se proponen traducciones de diversos tutoriales o enunciados de actividades y se pueden solicitar traducciones para futuras actividades o adaptaciones. Las respuestas en el foro están moderadas y se originan de los desarrolladores de H5P, fomentando la parte social y colaborativa del software y mejorando la integración con plataformas de acceso abierto como Moodle en la implementación y compatibilidad. Todo esto les aporta a los profesores, físicos actuales y futuros, un lugar para conocer a otros autores y tener retroalimentación de tareas, ideas y su aplicación (Romero et al., 2021).

2.7.1. Funcionalidades Principales y Tipos de Actividades

H5P ofrece una diversa variedad de actividades interactivas para mejorar la enseñanza y el aprendizaje. Entre las características más utilizadas están:

- **Cuestionarios interactivos (Quizzes):** Evaluaciones formativas con retroalimentación en tiempo real (Rossetti López et al., 2021).
- **Videos interactivos:** Facilitan añadir preguntas, notas y enlaces a los videos para profundizar en el aprendizaje (Matsiola, 2024).
- **Presentaciones con interactividad:** Alternativa a PowerPoint que promueve la participación participativa (Díaz-Rodas, 2021).
- **Juegos educativos:** Como los crucigramas, memoria y arrastrar y soltar, los cuales aumentan la retención del material (Déniz, 2024).
- **Simulaciones y escenarios de toma de decisiones:** Actividad propuestas relacionadas a la resolución de problemas que contribuyen al pensamiento crítico (Córdova et al., 2024).

Estas características para H5P la convierten en una herramienta versátil y adaptable a realizarse metodologías de enseñanza, de la clase magistral hasta la gamificación (Gutiérrez-Castillo et al., 2023).

2.7.2. Integración de H5P en Plataformas de Gestión del Aprendizaje (LMS)

Las plataformas corporales del aprendizaje (Learning Management Systems LMS), son una tecnología digital para la organización, distribución y monitoreo de la educación en entornos educativos o empresarial (Rocío Suin Guerrero et al., 2024). Existen estas plataformas, las cuales dan la oportunidad de manejar cursos, contenidos, evaluaciones y, incluso, por último, se encuentra la posibilidad de mantener la comunicación entre maestros y estudiantes. H5P, un software de código abierto, se integra sin problemas en diferentes sistemas de gestión de aprendizaje, lo que permite a los educadores crear contenido interactivo dentro de sus cursos sin necesidad de otro software adicional. Esta integración ha modificado cómo los maestros desarrollan materiales educativos, con lo que habría sido más personalizada y social en la enseñanza-aprendizaje (Martínez-Álvarez et al., 2023).

2.7.2.1. Beneficios de la Integración de H5P en LMS

La inclusión de H5P en LMS tiene una gran cantidad de beneficios tanto para profesores como para estudiantes. Primero, ejemplo de incluir videos interactivos, simula, en el curso en línea respuestas múltiples de la pregunta más dinámica y activa el aprendizaje a la educación. Asimismo, los LMS permite la recopilación de actividad de los usuarios en H5P para que se pueda seguir su progreso y su ajustada por el rendimiento a través de Learning Analytics. Además, H5P cumple con los estándares de accesibilidad web, de esta manera los materiales pueden ser utilizados por estudiantes con necesidades educativas especiales. Por último, H5P soporta formatos como SCORM (Sharable Content Object

Reference Model) y xAPI (Experience API) y así poder integrarse en distintos entornos de aprendizaje digital (Antón et al., 2023).

2.7.2.2. Limitaciones y Desafíos

A pesar de sus ventajas, la integración de H5P con LMS tiene algunos inconvenientes. En primer lugar, si bien H5P es sencillo de usar, algunos docentes necesitan un curso adicional para crear contenidos efectivos. Además, algunos LMS exigen configuraciones avanzadas para activar H5P, particularmente en lo que respecta a la compatibilidad con LTI y seguimiento de datos. Además, si bien H5P permite el tracking de interacciones, en algunos casos no pone a disposición de nadie Muchos datos sobre el rendimiento de los estudiantes sin la utilización de herramientas externas de analítica de aprendizaje (Martínez-Álvarez et al., 2023).

2.7.3. Beneficios en la educación

El uso del H5P dentro de Moodle tiene varias ventajas tanto para docentes como para estudiantes. Según línea Muzammil et al., (2021), describe los siguientes beneficios:

- **Mayor compromiso y participación:** Los elementos interactivos incitan al alumnado, y está demostrado que fue así. El aprendizaje interactivo aplica la motivación en estudiantes y minimiza la tasa de abandono en curso en línea.
- **Aprendizaje autodirigido:** Amplía hasta las capacidades de los estudiantes para explorar contenido en su tiempo propio. Son muchos estudios que demuestran que los recursos multimedia facilitan el intervalo de este aprender, así como la retención de esta.

- **Evaluación continua:** Acomoda la integración de contenidos formativos con retroalimentación inmediata. La retroalimentación en tiempo real aporta a los estudiantes a eliminar errores y respaldar reminiscencia clave.
- **Fomento de la creatividad:** Se ofrece herramientas a los educadores para enseñar de manera innovadora. H5P les da a los educadores la oportunidad de crear experiencias específicamente diseñadas para el aprendizaje marcando, en esta ocasión, metodologías activas como problemas para resolver y aula invertida.
- **Desarrollo de habilidades digitales:** H5P no solo facilita la enseñanza de información, sino que también selecciona el desarrollo de competencias digitales en alumnos y profesores, pero es lea fundamental en esta edad de la enseñanza digital.

2.7.4. Comparación con Otras Herramientas Interactivas de MOODLE

En el entorno de herramientas para la educación digital, H5P se asimila con frecuencia a otras plataformas como Genially, Articulate Storyline y Moodle Quiz. Aunque tiene grandes ventajas, como su orientación por la accesibilidad, su gratuidad y facilidad de manejo (Sierra et al., 2024)

Tabla 5.

Comparación de herramientas interactivas

Herramienta	Código Abierto	Integración al LMS	Actividades Interactivas	Análisis de Datos	Costo
H5P	Si	Alta	Alta variedad	Si	Gratis
Afablemente	No	Limitada	Alta	No	Pago
Articular	No	Alta	Alta	Si	Pago
Cuestionario de Moodle	Si	Alta	Medio	Si	Gratis

Nota. Adaptado de Lugmaña Achig et al., (2024); Zalazar et al., (2024.)

En la Tabla 5 estudia cuatro herramientas para hacer contenido interactivo en educación digital: H5P, Genially, Articulate Storyline y Moodle Quiz, comparadas en categorías de código abierto, integración con LMS, variedad de actividades interactivas, análisis de datos y costo. H5P y Moodle Quiz son las únicas herramientas de código abierto, mientras que Genially y Articulate Storyline son propietarias. H5P, Articulate Storyline y Moodle Quiz tienen buena integración con LMS, mientras Genially tiene integración limitada. H5P y Articulate Storyline proporcionan una amplia gama de actividades interactivas, mientras que Genially se centra en contenido de visualidad y Moodle Quiz en cuestionarios clásicos. En análisis de datos, H5P, Articulate Storyline y Moodle Quiz permiten un seguimiento a nivel de detalle de los resultados de aprendizaje estudiantil, pero Genially no cuenta con análisis avanzados. En cuanto a precio, H5P y Moodle Quiz son gratuitos, Genially y Articulate Storyline lo son con coste. En resumen, H5P es la más equilibrada, con código abierto, integración con LMS, interactividad, análisis de datos y gratuita, las otras herramientas tienen sus propias fortalezas y debilidades.

Capítulo 3

Diseño Metodológico

3.1. Enfoque de la investigación

El presente estudio fue con enfoque mixto ya que se combinaron técnicas de corte cualitativo y cuantitativo. Desde el paradigma cualitativo se realizó el estudio en el ámbito de las ciencias de la educación, dentro del componente humano y social del proceso educativo. Por otro lado, tuvo carácter cuantitativo ya que se realizó la encuesta como medio de recolección de datos, con el fin de proponer el uso de la herramienta H5P en la materia de química general para estudiantes de primer semestre de Ingeniería Ambiental de la UNACH.

Los enfoques mixtos son como el pragmatismo porque apuntan a combinar métodos cualitativos y cuantitativos en el propósito de crear resultados prácticos por lo que se requiere que se aplica en la vida real. En el ámbito educativo al utilizar ambos tipos de la información permite tener una comprensión más amplia y profunda en fenómenos pedagógicos, al recopilar percepciones, actitudes y experiencias, logrando tener una visión más amplia de los procesos de enseñanza aprendizaje, favoreciendo la toma de decisiones claras y la resolución de problemas en distintas áreas del sector educativo.

También es importante tener en cuenta que el análisis cuantitativo fue la recolección de datos numéricos a través de instrumentos, obteniendo una información cuantificable y objetiva que respalden los resultados, apoyando a la toma de decisiones (Johnson, Onwuegbuzie, & Turner, 2007). En los análisis cualitativos se necesitó de estudios de ámbito social, logrando encontrar las cualidades como la percepción y experiencia de los estudiantes (Johnson, Onwuegbuzie, & Turner, 2007).

3.2. Diseño de la investigación

La investigación fue de corte no experimental, ya que no se manipularon intencionalmente las variables intervinientes que son el uso del H5P, recursos didácticos digitales y el aprendizaje de la química general. Los fenómenos se observaron tal cual fueron experimentados en su propio contexto natural en un momento histórico, es decir solo se buscó entender como los estudiantes ven la utilidad del H5P como un recurso didáctico para el aprendizaje de la química general. Según Ato et al., (2013) dentro de estos diseños las variables no se manipulan, sino que se limita a observar los fenómenos en un momento específico para posteriormente analizarlos, este tipo de diseño es muy útil en estudios que no se manejan con variables por el problema que representan y los problemas éticos que comportan, En contextos educativos este diseño facilita la exploración.

3.3. Tipo de investigación

Dentro de la investigación se consideraron varios aspectos como el nivel o el alcance de la investigación, por el objetivo, por el tiempo y por el lugar.

3.3.1. Por su nivel o alcance

El límite de la investigación que se llevó a cabo tuvo un fin principal que estará en relación con el tema o problema y objetivos que se va a lograr, el alcance de la investigación será:

La investigación estuvo basada en el análisis situacional, del hecho o fenómeno observado diagnosticado, ya que permitió conocer las percepciones de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Ambiental, se aplicaron las variables de estudio como uso del h5p, recursos didácticos digitales, y aprendizaje de la química general. Los resultados fueron agrupados en cinco dimensiones que permitieron conocer las experiencias de los estudiantes,

dentro las dimensiones se encuentran: el uso y percepción de herramientas digitales, interactividad y usabilidad de los recursos digitales, percepción sobre el aprendizaje de la Química General, participación y compromiso con la asignatura y motivación al aprendizaje de Química.

Descriptiva: Esta investigación se realizó con el fin de explorar y describir los resultados obtenidos en cuanto al uso de H5P, los recursos digitales didácticos y su impacto en el aprendizaje de Química General en los estudiantes del primer semestre de la carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), desde el análisis de los datos recogidos. Además, se entiende los objetos de aprendizaje como herramientas educativas por lo tanto mejoran los procesos de enseñanza-aprendizaje y optimizan la adquisición de conocimientos de los estudiantes.

En este alcance de investigación ya se conoce el fenómeno y lo que se buscó es mostrar su presencia en un grupo de personas. En el proceso cuantitativo se usan análisis de datos de tendencia central y dispersión. En esta parte es posible, pero no obligado, formular una hipótesis que busque describir el fenómeno del estudio (Ramos Galarza, 2020). Por otra parte, Hernández Sampieri et al., (2014) una investigación descriptiva en el ámbito educativo “busca especificar las propiedades, características y perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis”.

3.3.2. Por el objetivo

La investigación fue de carácter propositivo, ya que se pretendió proponer el uso de la herramienta H5P como recurso digital para aprender la Química General con los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Ambiental de la UNACH, periodo 2024-2S, logrando tener un manual de aprendizaje didáctico e innovador donde los estudiantes mejoran la

comprensión de los contenidos mediante el uso de esta herramienta. Esta iniciativa pretende rebasar la enseñanza clásica y aportar con nuevos recursos digitales innovadores para facilitar y mejorar la comprensión de conceptos básicos de la materia.

Así mismo, el empleo de herramientas como Web 2.0, y H5P, son efectivos en la enseñanza de la química, ya que permiten concretar conceptos difíciles de asimilar a nivel de partículas, crean un entorno de aprendizaje interactivo, promueven la colaboración entre los estudiantes y, lo más importante, superar las limitaciones de tiempo y espacio ya que permite el acceso (Ramón et al., 2020).

3.3.3. Por el lugar

Bibliografía: La investigación contó con una dimensión bibliográfica la cual realizó una revisión de libros, revistas, artículos y documentos con el fin de respaldar las teorías científicas que hacen referencia al tema de estudio sobre el H5P como un recurso digital, en ese contexto se llevó a cabo una evaluación exhaustiva de la literatura sobre la integración de las tecnologías. Según Hernández Sampieri et al., (2014), la revisión bibliográfica permite saber lo que se ha investigado ya antes a través de fuentes de información como libros, artículos, tesis, etc. evitando la repetición de la información y la construcción de un sustento teórico que oriente el desarrollo de la investigación.

De campo: Según Hernández Sampieri et al., (2014), “la investigación de campo se basa en datos que se recogen directamente de la realidad que implica la observación directa del comportamiento del grupo de estudio”. Según lo anterior la recolección de datos se llevó a cabo directamente en la UNACH, en la carrera de Ingeniera Ambiental, con los estudiantes de primer semestre del periodo 2024-2s, para ello se creó y aplicó una encuesta estructurada

a través de la plataforma de Google Forms, el cual contó con una serie de preguntas dirigidas a obtener información de manera organizada.

3.4. Tipo de estudio

Transversal: el estudio fue enfoque transversal porque se centró en un solo periodo académico. La recolección de datos se realizó al final período 2024-2s, a través de la aplicación de una encuesta en una sesión de clases, con el fin de obtener información para el diseño de los recursos didácticos propuestos posteriormente en esta tesis. También se creó un manual digital para el uso de H5P para los estudiantes. Por lo tanto, el estudio proporcionó un panorama en el momento sobre el efecto de la herramienta en el aprendizaje de los estudiantes en ese período concreto (Rossetti López & García Ramirez, 2020).

3.5. Unidad de Análisis

Población de estudio: la población estuvo constituida por los estudiantes del primer semestre de la carrera de Ingeniería Ambiental de la UNACH en el periodo 2024-2s, quienes cursaron la asignatura de Química General. La recopilación de los datos se llevó a cabo en el edificio central de la carrera. Hernández Sampieri et al., (2014), menciona que el universo o población de estudio es el conjunto de elementos o unidades donde se centra la investigación.

Tamaño de muestra: Fue determinado por conveniencia porque se decidió trabajar con una población reducida y específica. Lo que incluyó a todos los estudiantes que hicieron la materia de Química General durante el periodo académico 2024-2s. Esta estrategia hizo la recopilación de datos representativos y dio la posibilidad de hacer un análisis de detalle del efecto de la herramienta en el conjunto de personas.

Tabla 6.

Población de estudio

Extracto	Hombres	Mujeres	TOTAL	Porcentaje
Estudiantes de Ingeniería Ambiental	18	22	40	100%
Total	18	22	40	100%

Nota. Tomado de la Secretaría de la carrera de ingeniería ambiental.

Elaborado por: Elaboración propia

Se trabajará con toda la población ya que no se requerirá de un cálculo muestral.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas e instrumentos que se utilizaron en el presente estudio son:

3.6.1. Técnicas

Encuesta: A través de esta técnica se obtuvo datos relevantes sobre los recursos digitales que utilizan los estudiantes de la profesión Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de Chimborazo para el estudio de Química General. La encuesta es un buen método para ser utilizado para la recolección de información y poder identificar patrones de uso y preferencias que ayudan a mejorar procesos educativos en estas materias según Hernández Sampieri et al, (2014).

3.6.2. Instrumento

Cuestionario: El cuestionario se implementó con 40 estudiantes de primer semestre de la carrera de Ingeniería Ambiental de la UNACH, este estuvo organizado en 5 dimensiones: uso y percepción de herramientas informáticas, interactividad y uso de los recursos digitales, percepción sobre el aprendizaje de la Química General, participación y compromiso con la asignatura y con el aprendizaje de Química, todas las dimensiones tienen 4 preguntas, en total, por lo tanto el cuestionario estuvo formado por 20 preguntas. Para medir las respuestas se diseñó una escala de Likert de las opciones: “siempre”, “casi siempre”, “a veces” y “nunca”. La aplicación del cuestionario se llevó a cabo a través de la plataforma de Google Forms permitiendo la recolección de datos de manera remota.

3.7 Técnicas para el procesamiento e interpretación de datos

La recopilación de respuestas se hizo mediante la plataforma Google Forms, lo que permite la exportación automática de datos a una hoja de cálculo Excel, estas herramientas facilitaron el análisis estadístico de información, generando tablas comparativas y analizando porcentualmente, para posteriormente los datos sean analizados e interpretados para su discusión en el contexto del estudio.

3.8 Validez de los instrumentos

La validación de los instrumentos para la recolección de datos fue llevada a cabo por expertos en tecnología educativa, didáctica de las ciencias y metodología de la investigación. Este proceso permite asegurar la validez y la confiabilidad de los datos, donde se pretende, obtener resultados consistentes en distintos contextos y establecer la validez como la posibilidad de que el instrumento mida lo que se pretende, o, en otras palabras, que el instrumento esté en condiciones de medir lo que se intenta medir.

Se contó con la asistencia de 3 profesionales que son especialistas en el tema de estudio y son titulares de grados cuarto nivel, con títulos de Magister y Doctora y fueron: Dra. Angélica Urquiza, Mgs. Juan Viscaíno, Mgs. Carmen Basantes.

Tabla 7.

Validación de instrumentos por expertos

Experto	Validación
Dra. Angélica Urquiza	84%
Mgs. Juan Viscaíno	100%
Mgs. Carmen Basantes	100%
TOTAL	94,66%

Fuente: Formatos de validación.

Elaborado por: Elaboración propia

Capítulo 4

Análisis y Discusión de los Resultados

4.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS RESULTADOS

Dimensión 1: Uso y percepción de herramientas digitales

Tabla 8.

Resultados del uso y percepción de herramientas digitales

Dimensión	Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca
1. Utilizo la plataforma Moodle (H5P) u otras herramientas digitales proporcionadas por la universidad para estudiar Química General.	0%	12,5%	75%	12,5%
2. Encuentro útiles los recursos digitales (PDFs, recursos multimedia, enlaces, foros, actividades interactivas, diapositivas) actualmente disponibles en Moodle u H5P para mi aprendizaje de Química.	0%	62,5%	35%	2,5%
3. Considero que los recursos digitales actuales son fáciles de usar y navegar.	22,5%	55%	22,5%	0%
4. Los recursos digitales que uso actualmente (PDFs, diapositivas, foros, genially, quizzis, Kahoot) para Química General hacen el aprendizaje más interesante.	15%	47,5%	35%	2,5%

Elaborado por: Elaboración propia

Análisis e interpretación

Análisis: En relación con la primera dimensión, el 75% de los estudiantes indicó que utilizaron la plataforma Moodle (H5P) y otras herramientas digitales "a veces", lo cual refleja un uso esporádico y no sistemático de estas plataformas en el estudio de Química General. Con relación a la segunda pregunta, el 62,5% de los estudiantes indica que los recursos digitales de Moodle y H5P les resultan "casi siempre" útiles en su aprendizaje, un dato que refleja una valoración mayoritariamente positiva, aunque no universal. En la tercera pregunta, un 55% opina que esos contenidos son "casi siempre" fáciles de manejar; además, un 22,5% los califica "siempre" accesibles, lo que apunta a una buena recepción en términos de navegabilidad. Por último, al preguntarse si el uso de PDFs, diapositivas, foros, Genially, Quizzis o Kahoot hace las clases más interesantes, el 47,5% sostiene que ello ocurre "casi siempre" y el 35%, "a veces"; esto muestra que los materiales digitales estimulan la motivación estudiantil, aunque existe espacio para incorporar herramientas didácticas más interactivas y diversificadas.

Discusión: El hecho de que alumnos solo accedan a las plataformas en momentos aislados contradice, aunque no por completo, la idea de Valencia et al., (2023) quienes mencionan que una buena integración debe ser rutinaria. Esto sugiere que, en el escenario estudiado, la adopción pedagógica de estas herramientas sigue cojeando. La mayoría de los estudiantes califica la utilidad de los recursos de manera casi siempre positiva; esa apreciación respalda el argumento de Faure, (2020), sobre el poder de los objetos digitales para enriquecer el aprendizaje. Sin embargo, el efecto real de esos instrumentos ha sido limitado, coincidiendo con la advertencia de López & Bernal, (2020) sobre la necesidad de ajustar cada recurso a las demandas específicas de los estudiantes.

En cuanto a la facilidad de uso, la alta valoración reportada respalda los hallazgos de Pavié et al., (2022), quienes afirman que la accesibilidad tecnológica favorece la adopción educativa. Finalmente, aunque los recursos digitales aumentan el interés en el aprendizaje, la motivación no alcanza niveles óptimos, en línea con lo expuesto por Oliva et al., (2023), quien señala que el uso de TIC debe ir acompañado de estrategias pedagógicas activas para lograr impactos significativos.

Dimensión 2: Interactividad y usabilidad de recursos didácticos

Tabla 9.

Resultados de la interactividad y usabilidad de recursos didácticos

Dimensión	Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca
5. Prefiero usar recursos didácticos que me permitan interactuar en lugar de solo leer.	60%	37,5%	2,5%	0%
6. Siento que los recursos digitales que uso actualmente en Química General me permiten interactuar con el contenido de la materia.	20%	40%	40%	0%
7. Creo que realizar ejercicios interactivos directamente en la plataforma digital me ayudaría a aprender mejor la Química General.	47,5%	42,5%	10%	0%
8. Me resulta fácil adaptarme y aprender a usar nuevas herramientas o plataformas digitales para mis estudios	25%	52.5%	22,5%	0%

Elaborado por: Elaboración propia

Análisis: En la Tabla 9, sobre la interactividad y usabilidad de recursos didácticos, se observaron porcentajes significativamente altos que evidenciaron las preferencias y percepciones de los estudiantes respecto a la interacción con los recursos digitales. En la afirmación número cinco, el 60% de los encuestados manifestó que siempre prefirió usar recursos didácticos que permitieran la interacción en lugar de solo leer, lo que evidenció una marcada inclinación hacia métodos de aprendizaje más dinámicos. En la sexta afirmación, tanto el 40% que respondió casi siempre como el 40% que indicó a veces consideraron que los recursos digitales utilizados en Química General permitieron interactuar con el contenido, mostrando una percepción dividida, pero con una tendencia favorable hacia la interactividad. Respecto a la séptima afirmación, un 47,5% señaló que siempre consideró útil la realización de ejercicios interactivos directamente en la plataforma digital para mejorar su aprendizaje en Química General, mientras que un 42,5% indicó casi siempre, evidenciando una clara aceptación del valor pedagógico de estos ejercicios, es decir el 90% de aceptación. Finalmente, en la octava conclusión el 52,5% respondió que casi siempre les fue fácil aprender y adaptarse a nuevas herramientas o plataformas digitales para su aprendizaje, lo que sugirió un buen estado de ánimo de los estudiantes ante la incorporación de tecnologías educativas. Los resultados reflejaron una actitud mayoritariamente positiva hacia el uso de recursos didácticos interactivos y una notable facilidad de adaptación al entorno digital, aspectos que favorecen significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje en el contexto universitario.

Discusión: Los datos obtenidos en la tabla sobre la dimensión de Interactividad y Usabilidad de los Recursos Didácticos reflejan tendencias claras en las percepciones estudiantiles respecto al uso de herramientas digitales en la asignatura de Química General. En primer lugar, el 60% de los estudiantes afirmó que siempre prefiere utilizar recursos

didácticos que le permitan interactuar con el contenido. Esta mayoría evidencia una fuerte inclinación hacia metodologías activas y participativas, lo cual respalda lo señalado por Rossetti & Rossetti, (2023), quienes destacan que la interactividad fomenta mayor implicación cognitiva, autonomía y motivación en los procesos de aprendizaje.

Respecto a la percepción de los recursos digitales que se utilizan actualmente el 40% piensa que esto sucede casi siempre. Sin embargo, que el 40% restante diga que esto ocurre solo a veces muestra un problema importante en la disposición pedagógica de los materiales. Esas plataformas siempre deberán tener de manera inherente una afirmación de interactividad, no debe quedar al arbitrio de las plataformas digitales, de acuerdo con lo expuesto por Cepeda, (2018), la interactividad debe ser intencional, intencionada y estructurada. Los recursos deben promover cívicamente el análisis, la exploración y la retroalimentación. En cuanto a los ejercicios interactivos ofrecidos por la plataforma, el 47,5% de los expresados aseguró que siempre facilitan aprender mejor la materia y un 42,5% dijo que esto lo hace casi siempre. Hace mella estos datos de las intervenciones digitales para potenciar el aprendizaje, tanto en áreas como la Química que necesitan comprensión conceptual y abstracción. Forero & Bennisar, (2024), coinciden en que las TIC abren la puerta a un aprendizaje significativo ya que les permite ver procesos complejos, probar simulaciones, recibieran retroalimentación inmediata.

Finalmente, sobre la facilidad para adaptarse a nuevas herramientas digitales, el 52,5% señaló que esto ocurre casi siempre. Este alto grado de adaptabilidad puede explicarse por el creciente desarrollo de competencias digitales, impulsadas especialmente tras la pandemia. Caballero et al., (2022) destacan que la crisis sanitaria aceleró la integración de habilidades tecnológicas en la educación, tanto en estudiantes como en docentes,

promoviendo una cultura digital más sólida y necesaria para el aprendizaje autónomo y continuo.

Dimensión 3: Percepción sobre el aprendizaje de Química General

Tabla 10.

Resultados de la dimensión de percepción sobre el aprendizaje de química general

Dimensión	Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca
9. Comprendo con facilidad los conceptos explicados en la clase de Química General	17,5%	62,5%	20%	0%
10. Encuentro que los temas de Química General son abstractos o difíciles de visualizar	2,5%	35%	40%	22,5%
11. Me siento seguro/a al intentar resolver problemas o ejercicios de Química General	22,5%	50%	27,5%	0%
12. Considero claras las explicaciones del docente sobre los temas de Química General	37,5%	55%	7,5%	0%

Elaborado por: Elaboración propia

Análisis: Los resultados presentados en la Tabla 9 muestran una percepción, en general, bastante positiva por parte del estudiantado respecto a su experiencia en el aprendizaje de Química General. Al observar la pregunta 9, se destaca que una mayoría significativa (62,5%) indicó que casi siempre comprende con facilidad los conceptos que se explican en clase. El resultado indica que, en términos generales, los alumnos se encuentran en una posición de confianza y competencia en relación con los contenidos tratados. Sin embargo, la accesibilidad no resulta uniforme en todos los ámbitos. Al abordar la pregunta 10, un 40% de los encuestados reconoció que, en ocasiones, percibe los contenidos como

abstractos o difíciles de representar. Este dato sugiere que, a pesar de un nivel global de comprensión satisfactorio, persisten dificultades vinculadas a determinados conceptos cuya naturaleza teórica o intangible impone, todavía, un reto significativo en el proceso de apropiación. Este tipo de dificultad es bastante común en materias como la química, donde muchas veces se trabaja con fenómenos que no son observables directamente. En cuanto a la seguridad al resolver problemas o ejercicios (pregunta 11), el 50% de los encuestados manifestó sentirse casi siempre confiado al enfrentar estas tareas. Esto demuestra una actitud positiva hacia el aprendizaje práctico, aunque también señala que hay espacio para seguir desarrollando esa confianza en algunos estudiantes.

Finalmente, en relación con la transparencia de las exposiciones realizadas por el docente (pregunta 12), el 55% de los participantes reportó que las considera casi siempre claras. Tal tendencia sugiere una percepción predominantemente positiva acerca del desempeño del profesor, resaltando su eficacia en la orientación, la comunicación y la mediación del entendimiento de los contenidos.

Discusión: Un dato particularmente significativo se observa en la comprensión de los conceptos: el 62,5% manifestó que casi siempre comprende con facilidad lo que se explica en clase. Este dato sugiere que las metodologías empleadas por los docentes están facilitando, en muchos casos, un aprendizaje significativo. Tal como lo planteaba Beker & Zevallos, (2021) el aprendizaje es más efectivo cuando los nuevos conocimientos logran integrarse con estructuras cognitivas previas. En este sentido, el uso de recursos como mapas conceptuales, analogías, y estrategias activas ha demostrado ser útil para mejorar la asimilación de contenidos complejos.

Por otro lado, la enseñanza de la química se beneficia especialmente del uso de modelos y representaciones visuales, dado que muchos de sus conceptos operan en niveles que no pueden ser percibidos directamente. Toro, (2018) destaca la importancia de trabajar con distintos niveles de representación macroscópico, submicroscópico y simbólico para ayudar a los estudiantes a desarrollar el pensamiento químico. En esa línea, docentes que emplean simulaciones digitales, diagramas moleculares o animaciones favorecen una comprensión más profunda de los contenidos.

Sin embargo, no todas las experiencias son igualmente positivas. Un 40% del estudiantado indicó que a veces encuentra los temas abstractos o difíciles de visualizar. Este resultado pone de manifiesto que, pese a los avances, aún existe una brecha entre la teoría y la comprensión concreta de los fenómenos. La química de suyo ya conlleva un género de raciocinio que sale de lo aparente. Debidamente está relacionada esta disciplina con capacidades cognitivas superiores, en poder encontrar ideas abstractas de estructuras atómicas o covalentes. Conforme a esta dificultad Romero et al., (2019) recomienda un modelo pedagógico basado en modelos y experiencias fenomenológicas para que el estudiante haciendo el enlace entre lo abstracto y observable.

En cuanto a la confianza al resolver problemas el 50% del estudiantado afirmó que casi siempre se siente seguro al realizar ejercicios de Química General. Este principio se comparte con estudios que destacan el cierto valor del feedback formativo y las posibilidades de apropiación guiada. Núñez-Valdés et al., (2024) afirmaron en que, una retroalimentación continua, específica y centrada en el proceso mejora la seguridad académica. También, la puesta en marcha de la autorregulación tiene un papel muy bastante significativo. (Cerón, 2016) destaca que los estudiantes que anticipan monitorean y

evaluación de su propio aprendizaje tienden a tener mejores resultados y, en contextos académicos que son desafiantes, más confianza.

También el desarrollo de habilidades metacognitivas contribuye de manera directa al aumento de la seguridad en el aprendizaje y el proceso de aprendizaje. Hostia Luque et al., (2025), demostraron que los estudiantes competentes metacognitivos no solo asumen con mayor confianza los trabajos complejos, sino que también establece estrategias para el estudio más efectivo. Por ello, es importante contar en el aula con espacios que faciliten la reflexión, la autoevaluación y la coevaluación, como estrategias que promuevan una mayor conciencia del propio proceso de aprendizaje.

Finalmente, con respecto a la claridad de las explicaciones del profesor, un 55% de los estudiantes afirmó que casi en la totalidad de las ocasiones entiende bien las explicaciones en la clase. El mérito de este descubrimiento se asienta en la relevancia del papel del maestro como portador del conocimiento. México et al., (2021) considera que la claridad de la enseñanza a su vez está en función de la priorización del orden en el contenido, del recurso a ejemplos sean relevantes, y una buena facultad por parte del maestro, de adaptar el lenguaje al nivel del alumno. Por su parte, Mendoza, (2024) destaca que bueno para una enseñanza efectiva no es solo transmitir información que hay algo más a hacer, que es hacer conexiones con la experiencia habitual del alumnado.

Dimensión 4: Participación y compromiso en la asignatura

Tabla 11.

Resultados de la dimensión de participación y compromiso en la asignatura

	Dimensión	Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca
13.	Participo frecuentemente en las clases de Química General	2,5%	17,5%	67,5%	12,5%
14.	Realizo las tareas y actividades de Química General dentro de los plazos establecidos	65%	25%	10%	0%
15.	Me siento involucrado/a y atento/a durante las explicaciones o actividades de la clase de Química.	40%	42,5%	17,5%	0%
16.	Reviso la documentación de las clases para reforzar mi aprendizaje	10%	35%	55%	0%

Elaborado por: Elaboración propia

Análisis: En la Tabla 9 los resultados encontrados en relación con la dimensión de participación y compromiso en la asignatura Química General. En la afirmación "Participo con frecuencia en las clases de Química General", la opción que más votos tenía el estudiantado fue "A veces", con un 67,5%. Este resultado demuestra que la mayoría de los estudiantes asisten con poca frecuencia a las actividades presenciales, que es un grado de participación bajo en dinámica de clase.

En la segunda afirmación, "Realizo las tareas y actividades de Química General dentro de los plazos establecidos", se identificó que un 65% de los estudiantes afirmó que

siempre cumple con lo requerido en el tiempo estipulado. Este resultado señala un alto nivel de responsabilidad académica y un compromiso favorable con el desarrollo de la asignatura.

En cuanto a la tercera afirmación "Me siento involucrado/a y atento/a durante las explicaciones o actividades de la clase de Química", el 42,5% respondió "Casi siempre". Este dato indica que una gran parte del alumnado conserva un nivel bastante alto de atención e interés por las actividades guiadas por el profesor, aunque no de manera continua. Finalmente, en la afirmación "Reviso la documentación de los cursos para retomar mis aprendizajes, opinó el 55% que lo hace "A veces", lo que indica un bajo grado de estudio autónomo y una actitud intermitente de revisión de materiales, crucial para la consolidación del aprendizaje.

Discusión: En cuanto a la participación en clases, que el 67,5% del estudiantado declare participar "a veces" es una participación poco constante, un tema de debilidad en la participación académica. La participación es un factor fundamental no solo en la elaboración de aprendizajes significativos, sino que también para que el estudiante ocupe un rol protagonista en el proceso de enseñanza aprendizaje. De acuerdo con el aprendizaje activo es una actividad para los estudiantes y puedan realizar tareas que nos exige el análisis, la discusión, la solución de problemas, inclusive, ello ayuda a que estudiantes desarrollen la comprensión profunda sobre un contenido. Un aspecto que puede estar produciendo baja participación entre los oyentes logra estar relacionada con que se utilizan solamente metodologías tradicionales que tienen la canción magistral como base para sus encuentros, lo cual hace que sean pocas las posibilidades que existen para que los todos puedan ver interactuar. Por eso es importante incluir estrategias pedagógicas más participativas como aprender en proyectos, casos, el uso de simuladores, experimentos interactivos etc. que contribuyan a un aula un entorno atípico.

En lo relacionado al cumplimiento de actividades se destaca, un 65% de estudiantes fueron coincidencias y entregan siempre sus trabajos en tiempo y forma el resalta ese compromiso académico. Este comportamiento está relacionado con la adquisición de comportamientos autorreguladores, y organizativos del tiempo, competencias fundamentales en el contexto educativo. Según Panadero, (2017), el estudiante que es autorregulado es capaz de planificar, controlar y evaluar el propio y toda la misión de aprendizaje, accionando positivamente en materia académica. Asimismo, Álvarez Álvarez et al., (2024) aseguran que el desarrollo de tareas también va más allá de indicar responsabilidad antes que perseverancia y motivación para lograr propios logros, cualidades que deben ser refuerza desde los currículos y mediación docentes.

En cuanto a lo de involucramiento y atención en clase, el 42.5% del alumnado respondió que "casi siempre" se encuentra involucrado y atento en las sesiones. Aunque esta cifra da a entender una predisposición algo más favorable a la participación cognitiva, también indica que parte del grupo no consigue mantener un nivel de concentración constante. La atención mantenida es necesaria para la comprensión de conceptos abstractos como los que se estudian en Química General. (Pérez Galván et al., 2017) argumenta que la participación del estudiante en la materia educativa no sólo beneficia de una mayor retención de contenidos, sino que se incrementa la capacidad que tiene el estudiante para transformar el conocimiento a nuevos contextos. Por eso es muy importante crear clases que combinen actividades prácticas, solución de problemas reales, y el empleo de recursos didácticos visuales, auditivos y manipulativos que hagan atractivos a los estudiantes durante la jornada académica.

Por último, la afirmación relativa a la revisión de documentos del curso demuestra que el 55% de los estudiantes revisa "a veces" los contenidos fuera de clase, lo que indica

una baja frecuencia de estudio autónomo. Se evidencia aquí, una inadecuada instalación en hábitos de aprendizaje autónomos, para los cuales son determinantes en el proceso universitario. García Montero et al., (2020), enseña que el aprendizaje autorregulado es la posibilidad del estudiante a establecer metas, conservar estrategias relevantes, y juicios sobre su propio rendimiento. La inexistencia de continua revisión de material es exequible en bajo nivel académica y de una revisión superficial de los tópicos. Además, estudios más recientes revelan que la revisión activa y planificada de contenido hace que mejoremos de manera exponencial nuestra memoria de trabajo y codifique más a largo plazo (Candal-Pedreira et al., 2023). Para cambiar esta tendencia se propone, favorecer el uso de guías de estudio, portafolios académicos, rúbricas de autoevaluación y estrategias metacognitivas que guíen al estudiante en la construcción autónoma del aprendizaje.

Dimensión 5: Motivación hacia el aprendizaje de química

Tabla 12.

Resultados de la motivación hacia el aprendizaje de química

	Dimensión	Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca
17.	Me siento motivado/a para aprender los temas de Química General.	22,5%	60%	17,5%	0%
18.	Encuentro interesante la asignatura de Química General y su relación con mi carrera de Ingeniería Ambiental.	20%	67,5%	12,5%	0%
19.	Siento que mi esfuerzo en estudiar Química General se refleja en mi comprensión de los temas.	17,5%	67,5%	15%	0%

20.	Busco información adicional o recurso extra por mi cuenta para entender mejor los temas de Química General.	10%	30%	57,5%	2,5%
-----	---	-----	-----	-------	------

Elaborado por: Elaboración propia

Análisis: Dentro de Tabla 10 se muestran resultados relacionados con la motivación de los estudiantes hacia la asignatura de Química general, en cuanto a la motivación general para aprender se evidencia que el 60% siendo la mayoría de los encuestados, mencionaron que casi siempre está motivada a aprender esta asignatura. En cuanto al interés en la asignatura el 67,5% siendo el porcentaje con mayor porcentaje, menciona que casi siempre encuentran interés en la asignatura. Por otro lado, en cuanto al reflejo del esfuerzo que se realiza por la materia de química el 67,5% opina que casi siempre su esfuerzo se ve reflejado en su rendimiento y dedicación a la materia. Por último, en la dimensión relacionada con la búsqueda de recurso adicional se evidencia que solo 57,5% lo realiza casi siempre, esto puede surgir debido a la falta de interés o a la falta de recursos que puedan servir para mejorar el aprendizaje de química General en estudiantes de primer semestre de Ingeniería Ambiental.

Discusión: Los hallazgos en el estudio muestran que los estudiantes presentan cierta motivación en química general, dentro de los resultados se puede tener que un 60% casi siempre cuenta con motivación con los temas relacionados con química general, este hallazgo concuerda con Guirao Goris, (2015), que afirman que el alto rendimiento de los estudiantes está representado por el interés en la materia de química, los estudiantes motivados tienden a esforzarse más y a comprender de mejor manera los contenidos impartidos en clases. Sin embargo el 67,5% consideraron que casi siempre presentan interés en la misma materia, hecho de que existe una percepción de poco interés, la

descontextualización de la química puede demostrar un déficit en las habilidades de aprendizaje autónomo y autorregulación, generándose un problema educativo, la enseñanza de la química, debe estar compuesta por interés de los estudiantes fuera del aula, lo que requiere no solo un dominio de autonomía intelectual sino también de pensamiento crítico según Furió, (2018). Además 67,5% siempre se ve reflejado su esfuerzo, para utilizar adecuadamente las tecnologías digitales en el aprendizaje de química es indispensable para mejorar la atención de los estudiantes, la implementación de las TICs dentro de esta asignatura es de vital importancia ya que promueve el aprendizaje independiente, y mejora el rendimiento académico de los mismos, y dicho esfuerzo se ve reflejado en las actividades que son enviadas. Por último, el 57,5% de los encuestados consideran siempre consideran buscar información adicional antes de clases, para Reyes Narváez et al., (2023) incluir hábitos de estudio como la búsqueda de información adicional, motiva a los estudiantes logrando mejorar su rendimiento académico, el implicar nuevas estrategias de estudio efectivas y promover la motivación mejora el desempeño en asignaturas como la química.

Capítulo 5

Marco Propositivo

5.1. Tema de la Propuesta

Manual de uso del H5P en química

5.2. Presentación

H5P es una herramienta digital que permite crear contenidos interactivos como cuestionarios, presentaciones con imágenes y videos, juegos de memoria, líneas de tiempo, entre otros. Gracias a estas funciones, el aprendizaje se vuelve más dinámico y entretenido, lo que facilita que los estudiantes se involucren activamente en su proceso formativo. Además, en carreras como Ingeniería Ambiental, es importante comprender asignaturas como Química, ya que es indispensable, es por ellos que el uso de este tipo de recursos es indispensable para la enseñanza de los estudiantes.

El uso de la tecnología y de las herramientas digitales fue tomando más énfasis cuando en el 2019 las clases fueron de manera virtual debido a la pandemia de COVID-19. Es así que, con esa nueva modalidad de estudio, muchos docentes se vieron en la necesidad de buscar nuevas alternativas que llame la atención de los estudiantes sin perder la calidad de enseñanza, y permita seguir educando tanto a docentes y estudiantes. Es así como el H5P se convirtió en una alternativa indispensable para la educación, permitiendo mejorar los contenidos y asegurando un aprendizaje único, donde todos los estudiantes participen y los más importante aprendan esta asignatura.

Por esta razón, este manual ha sido diseñado pensando en los estudiantes de primer semestre, con el objetivo de guiarlos paso a paso en el uso de H5P dentro del aula virtual. A lo largo del documento, se presentan explicaciones claras que facilitan la interacción con las actividades, la interpretación de resultados y el aprovechamiento máximo de cada recurso. En definitiva, se busca que descubras una forma diferente de aprender: más visual, más práctica y, sobre todo, más cercana a tus propias necesidades académicas.

5.3. Objetivos

5.3.1. Objetivo General

Proponer el uso del H5P en la asignatura de química general en estudiantes de primer semestre de ingeniería ambiental.

5.3.2. Objetivos Específicos

- Integrar diversas actividades interactivas que motivan el aprendizaje de química general en estudiantes.
- Recomendar los objetos virtuales del h5p dentro de los contenidos de química general.
- Incentivar el uso de objetos virtuales en los estudiantes durante el proceso de enseñanza para que fortalezcan el aprendizaje químico.

5.4. Fundamentación:

Este manual ha sido diseñado en el estudiante, y en cómo aprender mejor. Su estructura sigue el modelo ERCA, que promueve un proceso activo y significativo dividiéndolo en cuatro pasos: Exploración, Reflexión, Conceptualización y Aplicación. Así, en cada etapa puede relacionarse con el contenido de manera más práctica: primero

descubres e interactúas con la información, después analizas lo aprendido, organizas tus ideas y, al final, pones ese saber en situaciones reales de tu vida diaria.

Gracias a esta estructura, el manual no solo te orienta en lo técnico, sino que también te acompaña en tu proceso de aprendizaje, paso a paso. La idea es que no memorices, sino que comprendas, relaciones, experimentes y puedas construir tu propio conocimiento. En este sentido, es fundamental que el aprendizaje sea participativo, dinámico y vinculado con tu entorno. Por eso, se ha incorporado el uso de herramientas digitales como H5P, que te permite interactuar con los contenidos, recibir retroalimentación inmediata y desarrollar tus habilidades de manera más autónoma y entretenida.

Este recurso ha sido elaborado para que puedas aprovechar la herramienta digital al máximo, con actividades sencillas, ejemplos concretos y explicaciones claras que te guían en cada paso del camino. En pocas palabras, el manual pretende acompañarte, animarte y hacer más fácil tu proceso de aprendizaje. Más que un listado frío de instrucciones se presenta como un recurso educativo pensado para que aprendas con sentido, a tu propio ritmo y de forma creativa, cultivando habilidades que te servirán tanto en la universidad como en tu vida personal y futura carrera profesional.

5.5. Desarrollo de la propuesta didáctica

5.5.1. Criterios para seleccionar el uso de las herramientas interactivas

La evolución de la tecnología y el cambio en los espacios educativos ha generado un cambio en las metodologías de estudio, transformando los modelos clásicos de enseñanza, obligando a los educadores buscar nuevas estrategias orientadas a enfoques efectivos, usando herramientas digitales. Esta transformación de modernización no solo busca la

adaptación sino también la optimización del proceso enseñanza – aprendizaje mediante el uso de recursos tecnológicos.

A partir de la problemática se logró observar una baja frecuencia del uso de este tipo de herramientas H5P por parte de los estudiantes, indicando que es necesario implementarlas en el entorno educativo, mejorando las estrategias técnicas y pedagógicas especialmente en la asignatura de Química General. En base a eso cada herramienta implementada en el desarrollo del aula virtual, mejora el aprendizaje activo, facilitando la comprensión de contenidos y fomentando la autorregulación del aprendizaje. Dentro de las herramientas que se utilizaron están Interactive video, Quizz. Documentation tool timeline, Essay, Dialog cards, Image juxtaposition, Quiz Question Set, Image hotspots, Interactive book, Crossword, Multiple choice, Course presentation, Memory game, Image Blender, Fill in the Blanks. Cada una de estas herramientas fueron aplicadas en los temas y contenidos a tratar con el fin de captar la atención del estudiante.

5.5.2. Razones de las herramientas seleccionadas

El uso de herramientas interactivas como el H5P en la educación, es la solución a dicha necesidad de innovación, dejando esquemas tradicionales, que en la mayoría de los casos no tienen resultados positivos. Gracias a través de estas herramientas los contenidos de las asignaturas tienen una experiencia más atractiva, logrando captar y retener la atención de los estudiantes durante el proceso de aprendizaje.

Además, gracias al diseño interactivo que ofrece el H5P, el pensamiento crítico de los estudiantes mejora a través del uso de estas herramientas, ya que contienen ejercicios, actividades y evaluaciones, mejorando la comprensión de los temas tratados, ajustándose a las necesidades del alumno. Por otro lado, estas herramientas digitales permiten el uso de los

sentidos, siendo una aportación valiosa a la experiencia educativa, el fomento de competencias digitales, un aprendizaje más activo, participativo y centrado en el estudiante.

5.5.3. Actividades y herramientas utilizadas

Para la aplicación de las herramientas digitales del H5P, las actividades fueron repartidas por los temas de la unidad, y posterior a ello cada unidad contó con cuatro momentos que se basan en la metodología ERCA (exploración, reflexión, conceptualización y aplicación), cada una de ellas está acompañada de una herramienta digital específica como por ejemplo en los modelos atómicos se evidencian herramientas como Interactive video, Documentation tool timeline, Quizz, etc, estas herramientas les permiten retener de mejor manera la información, mejora su capacidad a través de la participación significativa del estudiante. Todos estos contenidos se encuentran dentro de la plataforma Moodle, que cuenta con una organización adecuada de la unidad III de Química General.

5.5.4. Metodología ERCA para crear el manual y el aula virtual

Existen varias metodologías para la enseñanza de los estudiantes, pero en este caso se optó por tomar la metodología ERCA que atraviesa por 4 fases, en la de exploración se busca despertar el interés de los alumnos y mejorar los conocimientos previos, mediante actividades motivadoras. En la etapa de reflexión los estudiantes discuten sus ideas, argumentan y comprenden desde varios puntos de vista. La fase de conceptualización es donde se permite ingresar contenidos teóricos, logrando contribuir a sus conocimientos. La etapa de aplicación es donde sus conocimientos se ponen a ejemplos claves que simulan con la realidad, mostrando lo aprendido y lo aplicado en clases, esta metodología permite perfeccionar la comprensión más profunda, logrando desarrollar el pensamiento crítico y participativo del estudiante.

5.1. Contenidos

Tabla 13.

Contenidos del manual del uso del H5P

SECCIÓN	TEMÁTICA	HERRAMIENTA DEL H5P
Portada y datos institucionales	· Título del manual	
	· Universidad a la que pertenece y unidad a estudiar	
	· Año y lugar	
Índice de contenido	· Se presentan temas y subtemas a tratar en el manual	
Introducción	· Explica la finalidad del manual y su utilidad para facilitar la navegación y uso de la plataforma H5P	
Objetivos	· General	
	· Específicos	
Sección 1. Información	-Silabo	
	- Acuerdos y compromisos	
	- Formato para entrega de tareas	
	- Cronograma de actividades	Interactive video
	- Video motivacional	Quizz
	- Foros	
	- Compartamos en el cyberspacio	
	- Debate científico	
	- Centro de apoyo	
	- Evaluación diagnostica	
	Modelos atómicos	Modelos atómicos

Fase 1: exploración

- Los átomos

Fase 2: Reflexión

- Para iniciar reflexiona

- Interactive video

- Documentation tool timeline

Fase 3: Conceptualización

- Quizz

- Antecedentes de los modelos

Fase 4: Aplicación

- Ejercicio 1

Modelo de Dalton

- Modelo de dalton

Modelo de Dalton

- Essay

Fase 1: Exploración

- ¿Qué crees que tienen en común todas las cosas que existen?

- Interactive video

- Dialog cards

Fase 2: Reflexión

- Modelos atómicos de Dalton

- Image juxtaposition
- Quiz Question Set

Fase 3: conceptualización

- Modelo

- Importancia

Fase 4: aplicación

- Ejercicio 2

Modelo de Thompson

Fase 1: Exploración

- Modelo de Thompson

Modelo de Thompson

Fase 2: Reflexión

- Foro

- Image hotspots

- Interactive book

Fase 3: Conceptualización

- Modelo

- Crossword

Sección 2. Contenidos

- Detalle del experimento
- Importancia
- Para saber

Fase 4: Aplicación

- Ejercicio 3

Modelo de Rutherford

Modelo de Rutherford

- Modelos de Rutherford

Fase 1: Exploración

- Interactive video

- Video modelo de Rutherford

- Multiple choice

Fase 2: Reflexión

- Course presentation

- Opción múltiple

- Memory game

Fase 3: Conceptualización

- Modelo
- Importancia
- Para saber más

Fase 4: Aplicación

- Ejercicio 4

Modelo de Bohr

Modelo de Bohr

- Modelo de Bohr

Fase 1: Exploración

- Ensayo del modelo de Bohr

Fase 2: reflexión

- Essay

- ¿Por qué consideras que el modelo de Bohr fue un avance importante para la ciencia, aunque hoy sabemos que existen modelos más complejos?

- Image Blender

Fase 3: Conceptualización - Fill in the Blanks

- Distribución de electrones

Fase 4: Aplicación

- Ejercicio 5

Modelo atómico de Sommerfeld

- Modelo de Sommerfelds

Fase 1: Exploración

- Ensayo del Modelo de Sommerfeld - Essay

Fase 2: reflexión

- ¿Por qué crees que fue necesario modificar el modelo de Bohr si ya explicaba algunos comportamientos del átomo?

¿Por qué modificar el modelo de Bohr? - Multiple Choice

Fase 3: Conceptualización

- Conceptos clave - Dialog Cards

Fase 4: Aplicación

- Ejercicio 6 - Drag and Drop

Modelo Mecánico-Cuántico

- Modelo de Mecánico-Cuántico

Fase 1: Exploración

- Explorando aportes clave del modelo mecánico cuántico - Multiple Choice

Fase 2: reflexión

- ¿Por qué crees que la idea de que los electrones giran en órbitas fijas, como en el modelo de Bohr, ya no era suficiente para explicar el comportamiento del átomo? - Essay

Fase 3: Conceptualización

- Para saber más... - Interactive Presentation

Fase 4: Aplicación

- Ejercicio 7
 - Ejercicio 8
-

Tabla periódica

- Tabla periódica

Fase 1: Exploración

- Familiarizarse con la tabla periódica y su organización - Ptable

Fase 2: reflexión

- ¿Qué características tienen en común los elementos dentro de un mismo grupo? - Foro

Fase 3: Conceptualización

- Reacciones químicas

Fase 4: Aplicación

- Experimento - Course presentation
 - Ejercicio - Ecuación química - Fill in the Blanks
-

Reacciones Químicas

- Reacciones químicas

Fase 1: Exploración

- Clasificación general de las reacciones químicas

Fase 2: reflexión

- Video sobre ¿Qué es una reacción química? - Foro

Fase 3: Conceptualización

- Identificación de reacciones químicas

Fase 4: Aplicación

- Experimento - Course presentation
 - Ejercicio - Ecuación química (Fill in the Blanks) - Fill in the Blanks
-

Sección 3.	Conclusiones finales	Fill in the Blanks
Cierre	- Actividad final - Conclusión - Bibliografía	
Recomendación para el docente	Sugerencias pedagógicas para aprovechar al máximo los recursos H5P	
Bibliografía	Fuentes académicas y complementarias	

Elaborado por: Elaboración propia

5.1.1. Impacto de la propuesta

La estructura del Manual del Usuario del H5P Química, destaca cada tema con las herramientas digitales aplicadas. Para comenzar la portada contiene los datos generales como el título del documento, la universidad responsable, la unidad académica a la que pertenece, el año y lugar de elaboración. Una vez, el índice de contenido facilita una navegación fácil por el manual, ya que lista las secciones y subsecciones con sus respectivas paginaciones. A continuación, la Introducción describe el propósito del manual, este manual está diseñado para guiarte en el uso de la plataforma H5P, para que así tu experiencia de aprendizaje virtual sea más fácil. De la misma manera, los objetivos tanto generales como específicos demuestran que se pretende reforzar la enseñanza de la Química General a través del empleo de herramientas interactivas que permitan un aprendizaje más dinámico y participativo.

A continuación, en la Sección 1: Información, se proporcionan aspectos fundamentales del curso como el sílabo, los acuerdos y compromisos, los formatos para el envío de tareas, el calendario de actividades y recursos como un video motivador y foros de

participación. Esta sección contiene utilidades como videos interactivos y cuestionarios para dinamizar el aprendizaje a partir de las primeras sesiones.

Por otro lado, la Sección 2: Contenidos, está orientada al estudio de los modelos atómicos de Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, Sommerfeld, Mecánico-Cuántico, la Tabla periódica y por último se evidencia las reacciones químicas. Cada uno de estos se vuelven a presentar en cuatro fases: exploración, reflexión, conceptualización y aplicación. En cada etapa se utilizan herramientas propias como redacción de ensayos, videos interactivos, tarjetas de diálogo, imágenes de acceso, libros interactivos, líneas de tiempo, crucigramas, presentaciones, juego de memoria, mezclador de imágenes, ejercicios de completar espacios en blanco, etc. Estas herramientas proporcionan a los alumnos una interacción bastante dinámica con el conocido, facilitando vérselas bien más autónomo, más profundo y significativo.

Por último, la Sección 3: Cierre, tiene una actividad final que sintetiza y refuerza los aprendizajes realizados y que confluye con la conclusión general y la bibliografía que respalda los contenidos tratados. También se proporcionan recomendaciones para el docente, con recomendaciones para el uso óptimo de las herramientas H5P dentro del aula virtual. Esta propuesta, tiene un efecto muy positivo en el proceso de enseñanza – aprendizaje. No solo facilita que el material de Química sea más accesible y provechoso, sino que además fomenta la participación del estudiante, da impulso al pensamiento y reforzará habilidades de aprendizaje autónomo. Todo ello hace que enriquezca, motive y sea efectiva, la experiencia educativa.

5.2. Herramienta H5P en Moodle

Con el propósito de cumplir con los objetivos de aprendizaje establecidos, se desarrolló la herramienta digital H5P integrada, donde se desarrollaron de manera estructurada y pedagógica diversos recursos interactivos para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se aplicó el modelo ERCA, que cuenta con 4 apartados que son: Exploración, Reflexión, Conceptualización y Aplicación. Al aplicar este enfoque se creó un curso donde se abordan temas como modelos atómicos de Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, Sommerfeld, Mecánico-Cuántico, la Tabla periódica y reacciones químicas presentados de forma secuencial y didáctica. Dentro de cada tema se encuentran actividades que se deben desarrollar con el H5P, con el fin de mejorar la comprensión de la asignatura y que el estudiante sea participativo. Todo el contenido se encuentra disponible para su desarrollo autónomo y progresivo mediante el acceso habilitado en la plataforma.

LINK: <http://186.4.153.3/moodle/course/view.php?id=3>

5.3. Manual digital

Una vez tenga finalizado la guía didáctica, lo invitamos cordialmente a seguir con su proceso de aprendizaje. Para ello puede utilizar el recurso H5P y el manual preparado específicamente para complementar los contenidos tratados. Solo tiene que hacer clic en el siguiente enlace que te llevará directamente al material disponible:

https://drive.google.com/file/d/1sx5BukizhhJpOtYCEJPYNmwhnRj_lcp8/view?usp=sharing

Además, podrá encontrar el manual dentro de la misma plataforma al acceder como invitado desde <http://186.4.153.3/moodle/course/view.php?id=3>

Conclusiones

- Se concluye que el H5P es una herramienta digital interactiva de gran valor educativo para el aula de química. Su diseño interactivo promueve la participación activa del alumnado y proporciona una experiencia de aprendizaje más inmersiva. Incorporar el contenido de H5P al aula virtual mejora el proceso de aprendizaje mediante interacciones en vivo, retroalimentación inmediata y diversas estrategias didácticas. El seguimiento del profesor que la acompaña es una guía completa y ofrece orientación esencial para el uso eficaz de esta herramienta tecnológica educativa en el contexto académico.
- El uso de diversas herramientas en este estudio, como presentaciones tradicionales de PowerPoint, archivos PDF, foros, Genially, Quizizz, Kahoot y videos sencillos, puede aumentar la participación de los estudiantes en clase. Si bien la colección de evaluaciones permite a los estudiantes integrar H5P en sus lecciones, esta plataforma les permite completar sus tareas a su propio ritmo, ofreciendo mayor flexibilidad, retroalimentación inmediata y actividades. En general, estos complementos son una excelente manera de promover el aprendizaje y motivar a los estudiantes a participar más activamente.
- La propuesta de la herramienta digital H5P incorporó diversos elementos interactivos: videos dinámicos, cuestionarios adaptativos, foros colaborativos, debates organizados, evaluaciones continuas, ensayos analíticos, comparaciones visuales, puntos activos en imágenes, libros digitales, crucigramas temáticos y actividades lúdicas, optimizando la enseñanza de química general. Estos materiales se distribuyeron estratégicamente según la complejidad temática, funcionando como herramientas pedagógicas específicas. La implementación siguió el modelo ERCA (Experiencia, Reflexión,

Conceptualización, Aplicación), promoviendo aprendizaje significativo mediante experiencias vivenciales, análisis crítico, construcción conceptual y aplicación práctica en contextos reales.

- El manual didáctico integró diversos elementos interactivos como videos, cuestionarios, foros, evaluaciones, crucigramas y juegos de memoria para enriquecer la experiencia educativa. La estructura abarca cinco módulos temáticos sobre modelos atómicos: conceptos generales, Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr Sommerfeld, Mecánico Cuántico y la Tabla periódica y reacciones químicas, organizados cronológicamente para facilitar la comprensión de la evolución teórica atómica. Las actividades pedagógicas se distribuyeron estratégicamente en cada módulo, adaptándose a diferentes estilos de aprendizaje y manteniendo el interés estudiantil, lo que permite una asimilación más efectiva de estos fundamentos conceptuales en química.

Recomendaciones

- Se anima al profesorado a utilizar el aula virtual de la institución (Moodle) y el manual digital desarrollado para este estudio. Esta colaboración facilita la planificación de clases de química con actividades interactivas más atractivas y participativas, basadas en el modelo pedagógico ERCA.
- Se alienta a los docentes a revisar, actualizar y mejorar continuamente los materiales desarrollados con H5P para garantizar que sigan satisfaciendo las necesidades, los intereses y los contextos de los estudiantes.
- Se anima al profesorado a integrar diversos recursos digitales, como vídeos interactivos, infografías animadas, foros de debate y talleres virtuales. Esta variedad de materiales se adapta a diferentes estilos y ritmos de aprendizaje, permitiendo a cada estudiante interactuar con el contenido de Química General de la forma más personalizada y significativa posible.
- Finalmente, se hace un llamado por una cultura de innovación educativa donde herramientas interactivas como H5P se consideren aliadas para transformar la educación. Compartir experiencias, la reflexión colaborativa y la experimentación con nuevas estrategias enriquecen el proceso de enseñanza-aprendizaje y brindan a los estudiantes oportunidades más estimulantes y significativas para su desarrollo académico y personal.

Bibliografía

- Abarca-Reyes, J. F. (2020). Evolución Histórica de las Tecnologías Educativas en México. *Revista Docentes 2.0*, 9(2), 254–263. <https://doi.org/10.37843/rted.v9i2.171>
- Abrigo-Cuenca, L., & Cano-de Torres, Y. (2025). Experimentos con materiales y sustancias de uso cotidiano para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje de la química. 593 *Digital Publisher CEIT*, 10(1), 84–96. <https://doi.org/10.33386/593DP.2025.1.2867>
- Al Muttawa, J. M. ; A. K. ;, Mutawa, A. M., Abdul, J., Al Muttawa, K., & Sruthi, S. (2023). The effectiveness of using H5P for undergraduate students in the asynchronous distance learning environment. *Mdpi.ComAM Mutawa, JAK Al Muttawa, S SruthiApplied Sciences*, 2023•*mdpi.Com*. <https://doi.org/10.3390/app13084983>
- Alastor, E., Sánchez-Vega, E., Martínez-García, I., & Rubio-Gragera, M. (2023). TIC en educación en la era digital: propuestas de investigación e intervención. *MonografiasUMAEditorial*. <https://doi.org/10.24310/MUMAEDMUMAED.65>
- Alberto Barrezueta Maldonado, A., & Técnica Luis Vargas Torres, U. (2021). Tesla Revista Científica. *Tesla Revista Científica*, 5(1), 461. <https://doi.org/10.55204/TRC.V5I1.E461>
- Almenara, J. C., & Robles, B. F. (2018). Las tecnologías digitales emergentes entran en la Universidad: RA y RV. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2), 119–138. <https://doi.org/10.5944/RIED.21.2.20094>
- Alvarado, M. J., Ortega, W. I., & Hidalgo, M. C. (2024). Incorporación de Herramientas Digitales para Fortalecer el Aprendizaje en Áreas Interdisciplinarias. *MQRInvestigar*, 8(4), 3736–3755. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.4.2024.3736-3755>

- Álvarez Álvarez, F. E., Maribel, C., & Saritama, E. (2024). Los deberes: influencia en el rendimiento académico estudiantil: Homework: influence on student academic performance. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(5), 582-594–582 – 594. <https://doi.org/10.56712/LATAM.V5I5.2629>
- Antón, A. L., Antonio, J., & Moreno, M. (2023). *ARRodle: LMS para Educación Primaria*. <https://openaccess.uoc.edu/handle/10609/148127>
- Ato, M., López, J. J., & Benavente, A. (2013). Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *Anales de Psicología*, 29(3), 1038–1059. <https://doi.org/10.6018/ANALES.29.3.178511>
- Bedregal, N., Tupacyupanqui, D., Cornejo, V., Bedregal, N., Tupacyupanqui, D., & Cornejo-Aparicio, V. (2020). Análisis del rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería de Sistemas, posibilidades de deserción y propuestas para su retención. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 28(4), 668–683. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052020000400668>
- Beker, M.-V., & Zevallos, -Solís. (2021). Los mapas conceptuales y el aprendizaje significativo en estudiantes de educación primaria. *Journal of Educational Psychology*, 51(5), 267–272. <https://doi.org/10.1037/h0046669>
- Caballero, J. E. A. P., Zuñiga, L. M. R., Zapata, C. A. V., Cruz, J. R. R. de la, Ruiz, K. F. C. de, Caballero, J. E. A. P., Zuñiga, L. M. R., Zapata, C. A. V., Cruz, J. R. R. de la, & Ruiz, K. F. C. de. (2022). Herramientas digitales más eficaces en el proceso enseñanza-aprendizaje. *Horizontes Revista de Investigación En Ciencias de La Educación*, 6(23), 669–678. <https://doi.org/10.33996/REVISTAHORIZONTES.V6I23.367>

- Candal-Pedreira, C., Rey-Brandariz, J., Varela-Lema, L., Pérez-Ríos, M., & Ruano-Ravina, A. (2023). Los desafíos de la revisión por pares: cómo garantizar la calidad y transparencia del proceso editorial de las revistas científicas. *Anales de Pediatría*, 99(1), 54–59. <https://doi.org/10.1016/J.ANPEDI.2023.05.017>
- Candela, P. A. L., Díaz, E. M. A., Sotelo, G. E. F., & Villanueva, G. N. T. (2022). Las TIC en la enseñanza de la química: Una revisión sistemática. *Tecnohumanismo*, 2(3), 461–483. <https://doi.org/10.53673/TH.V2I3.173>
- Celis Toussaint, C. (2021). Propuesta de formación docente para profesores universitarios. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 51(1), 255–281. <https://doi.org/10.48102/RLEE.2021.51.1.202>
- Cepeda, R. R. (2018). Los modelos de aprendizaje de Kolb, Honey y Mumford: implicaciones para la educación en ciencias. *Sophia*, 14(1), 51–64. <https://doi.org/10.18634/sophiaj.14v.1i.698>
- Chiriboga, S. M. (2024). *de enseñanza aprendizaje de Química General con los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y ...*. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/12858>
- Córdova Jiménez, A., Velásquez Rivera, M., & Arenas Witker, L. (2016). El rol de la argumentación en el pensamiento crítico y en la escritura epistémica en biología e historia: Aproximación a partir de las representaciones sociales de los docentes. *Alpha*, 2016(43), 39–55. <https://doi.org/10.4067/S0718-22012016000200004>
- Córdova, L. H. C., Córdova, L. H. C., Silva, X. J. E., Barrera, H. M. P., & Coloma, D. A. T. (2024). H5P como recurso innovador: impulsando competencias digitales en los

- docentes. *Polo Del Conocimiento*, 9(3), 4113–4138.
<https://doi.org/10.23857/pc.v9i3.6899>
- Cortez, P., & Luis, J. (2023). Tecnologías emergentes en la educación del siglo XXI. *Multidisciplinary Collaborative Journal*, 1(4), 40–55.
<https://doi.org/10.70881/MCJ/V1/N4/25>
- Déniz, M. T. (2024). Implementación de recursos digitales con h5p para reforzar el aprendizaje autónomo en la asignatura fonética del español. *Innovación Educativa*, 34.
<https://doi.org/10.15304/ie.34.9866>
- Escudero, M., Tatiana, L., Paulina, M., Parra, F., & Riobamba, A. (2025). *H5P como herramienta digital para la Enseñanza y Aprendizaje de Genética y Embriología con los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de.*
<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/14596>
- Faure, I. (2020). Los objetos de aprendizaje digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la escuela multigrado The learning digital objects in the process of teaching the school's learning multi-grade. *Universidad de Guantánamo, Cuba. *Autor.*
- Fernández Hernández, M. O. J. E. ; C. R. O. J. J. ; P. A. P. ; E. J. I. ; O. M. F. (2024). Contenido interactivo con H5P a través de Moodle para la mejora del aprendizaje en carreras STEM. *ResearchGate*.
- Ferro, G. C. (2025). *Actualización de la materia virtual: Introducción al derecho.*
<https://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/5383>
- Figueredo-Trimiño, N., García-Leyva, L., & Pérez-Matos, R. W. (2018). La enseñanza-aprendizaje de la Química General universitaria con el uso de tareas docentes

profesionalizadas. *Maestro y Sociedad*, 15(4), 603–617.
<https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/4391>

Forero, W., & Bennasar, F. N. (2024). Techniques and applications of Machine Learning and Artificial Intelligence in education: a systematic review. *RIED-Revista Iberoamericana de Educacion a Distancia*, 27(1), 209–253.
<https://doi.org/10.5944/RIED.27.1.37491>

García Montero, I., Bustos Córdova, R. B., García Montero, I., & Bustos Córdova, R. B. (2020). Desarrollo de la autonomía y la autorregulación en estudiantes universitarios: una experiencia de investigación y mediación. *Sinéctica*, 55.
[https://doi.org/10.31391/S2007-7033\(2020\)0055-003](https://doi.org/10.31391/S2007-7033(2020)0055-003)

Guerra. (2025, March 11). *El mundo se fija en Corea del Sur y en sus libros de texto con IA* | Opinión | EL PAÍS. https://elpais.com/opinion/2025-03-12/el-mundo-se-fija-en-corea-del-sur-y-en-sus-libros-de-texto-con-ia.html?utm_source=chatgpt.com&event=regonetap&event_log=regonetap&prod=REGONETAP&o=regonetap

Guirao Goris, S. J. A. (2015). Utilidad y tipos de revisión de literatura. *Ene*, 9(2), 0–0.
<https://doi.org/10.4321/S1988-348X2015000200002>

Gutiérrez-Castillo, P., Moral-Sánchez, S. N., Lópezosa-Reca, E., & Panizo-Jaime, L. (2023). *Experiencia en la aplicación de H5P en educación superior*.
<https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/27347>

Hernández Sampieri, R., Feránadez Collado, C., & Baptista Lucio, M. D. P. (2014). Metodología de la investigación. *Metodología de La Investigación*, 91.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=775008&info=resumen&idioma=SPA>

- Hostia Luque, T. V., Mendoza León, O., Hernández Sono, V. Y., Pérez Mena, C., Reyes González, M. E., Hostia Luque, T. V., Mendoza León, O., Hernández Sono, V. Y., Pérez Mena, C., & Reyes González, M. E. (2025). Metacognición como estrategia para lograr aprendizajes en estudiantes universitarios. *Revista InveCom*, 5(4). <https://doi.org/10.5281/ZENODO.14867733>
- Jaime, J. H., Ivette, Y., Galán, J., & Flores, E. R. (2020). Más allá de los procesos de enseñanza-aprendizaje tradicionales: construcción de un recurso didáctico digital. *RIDE. Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 10(20), 67. <https://doi.org/10.23913/RIDE.V10I20.622>
- José, G. M., & Ramírez Lucas, A. (2019). Competencias Digitales para la Educación del Siglo XXI. *En Torno a La Innovación En Educación Superior*, 189–194. https://www.academia.edu/36935871/Competencias_Digitales_para_la_Educaci%C3%B3n_del_Siglo_XXI
- Katiuska, J., Sánchez, L., Chóez Calle, J. E., & Maldonado Zuñiga, K. (2021). PLATAFORMAS VIRTUALES Y SU IMPACTO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. *UNESUM - Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*, 5(3), 213–220. <https://doi.org/10.47230/UNESUM-CIENCIAS.V5.N3.2021.454>
- L., Z., & J., V. (2018). *Competencia digital de la ciudadanía del siglo XXI. [Ponencia] Jute Donostia - SS.*
- Lasso, G. (2022, July 21). *Decreto 494 Expídese el Reglamento a la Ley Orgánica de Educación Superior - vLex Ecuador*. Decretos. <https://vlex.ec/vid/494-expidese-reglamento-ley-907946618>

LEY ORGANICA DE EDUCACION SUPERIOR, LOES | Ecuador - Guía Oficial de Trámites y Servicios. (n.d.). Retrieved July 6, 2025, from <https://www.gob.ec/regulaciones/ley-organica-educacion-superior-loes>

López, E., & Bernal, C. (2020). Análisis de los objetos de aprendizaje digitales de los universitarios. *La Tecnología Como Eje Del Cambio Metodológico, 2020, ISBN 978-84-1335-052-3*, Págs. 291-293, 291–293. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7832629&info=resumen&idioma=SPA>

Lugmaña Achig, B. F., Argotty Córdova, I. G., & Salinas-Palma, A. (2024). Caracterización de las herramientas digitales y la comprensión lectora de los estudiantes de nivel media en el Ecuador. *Runas. Journal of Education and Culture, 5(10)*, e240202. <https://doi.org/10.46652/RUNAS.V5I10.202>

Manterola, C., Quiroz, G., Salazar, P., & García, N. (2019). Metodología de los tipos y diseños de estudio más frecuentemente utilizados en investigación clínica. *Revista Médica Clínica Las Condes, 30(1)*, 36–49. <https://doi.org/10.1016/J.RMCLC.2018.11.005>

Mantilla Castellanos, L. (n.d.). *Alboan::Biblioteca: Habilidades para la vida. Una propuesta educativa para la promoción del desarrollo humano y la prevención de problemas psicosociales.* Retrieved July 6, 2025, from <https://centroderecursos.alboan.org/es/registros/224-habilidades-para-la-vida>

Mario, K., De, L., Cruz, L., Medalit, B., & Salcedo Rodríguez, N. (2024). Pensamiento crítico y actitud hacia la investigación en estudiantes de ingeniería química de una

universidad pública, 2023. *Repositorio Institucional - UPT*.
<http://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/3513>

Martínez-Álvarez, I., Alonso-de-Mena, E., Lucas-Barcia, E., & García-Barrera, A. (2023a). Utilidad de un curso personalizado en H5P para la mejora de la formación docente en evaluación educativa. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 7–28.
<https://doi.org/10.51302/TCE.2023.3389>

Martínez-Álvarez, I., Alonso-de-Mena, E., Lucas-Barcia, E., & García-Barrera, A. (2023b). Utilidad de un curso personalizado en H5P para la mejora de la formación docente en evaluación educativa. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 25(7), 7–28.
<https://doi.org/10.51302/TCE.2023.3389>

Martínez-Álvarez, I., Tecnología, E. A. de M.-, Ciencia, undefined, & 2023, undefined. (n.d.). Utilidad de un curso personalizado en H5P para la mejora de la formación docente en evaluación educativa. *Udimundus.Udima.EsI Martínez-Álvarez, E Alonso de Mena, E Lucas Barcia, A García-Barrera Tecnología, Ciencia y Educación, 2023•udimundus.Udima.Es, 25(7), 7–28*. <https://doi.org/10.51302/tce.2023.3389>

Matsiola, M. (2024). Interactive Videos as Effective Tools for Media Literacy Education in Communication and Media Courses. *Electronics 2024, Vol. 13, Page 4738, 13(23), 4738*. <https://doi.org/10.3390/ELECTRONICS13234738>

Medina Romero, M. Á., Hurtado Tiza, D. R., Muñoz Murillo, J. P., Ochoa Cervantez, D. O., & Izundegui Ordóñez, G. (2023). Método mixto de investigación: Cuantitativo y cualitativo. *Método Mixto de Investigación: Cuantitativo y Cualitativo*.
<https://doi.org/10.35622/INUDI.B.105>

- Mendoza, J. (2024). *Elementos que conforman la enseñanza efectiva en el aula*.
<https://www.iespe.mx/post/elementos-que-conforman-la-ense%C3%B1anza-efectiva-en-el-aula>
- México, M., Mauricio, M., & Cevallos, R. (2021). Diseño curricular por competencias y la calidad en la educación. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(4), 6544–6557. https://doi.org/10.37811/CL_RCM.V5I4.783
- Montañés Serrano, M., & Martín Gutiérrez, P. (2017). De la IAP a las Metodologías Sociopráxicas. *Hábitat y Sociedad*, 10, 35–52.
<https://doi.org/10.12795/HABITATYSOCIEDAD.2017.I10.03>
- Núñez-Valdés, K., Núñez-Valdés, G., Castillo-Paredes, A., Núñez-Valdés, K., Núñez-Valdés, G., & Castillo-Paredes, A. (2024). Retroalimentación en el contexto educativo: Una revisión sistemática. *Formación Universitaria*, 17(2), 61–72.
<https://doi.org/10.4067/S0718-50062024000200061>
- Oliva, M. E., Cruz, E., & Mata, A. (2023). Uso de las habilidades digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje en ciencias de la información en un entorno virtual durante la pandemia por Covid 19. *Investigación Bibliotecológica*, 36(93), 177–193.
<https://doi.org/10.22201/IIBI.24488321XE.2022.93.58627>
- Panadero, E. (2017). A review of self-regulated learning: Six models and four directions for research. *Frontiers in Psychology*, 8(APR).
<https://doi.org/10.3389/FPSYG.2017.00422>,
- Pavié, A., Comigual, A. C., & Burgos, K. V. (2022). Evaluación basada en competencias y su implementación en Educación Superior: Percepciones y desafíos como elementos de consideración y análisis. *Zenodo*. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.5980254>

(PDF) *Uso educativo de la herramienta H5P para el Desarrollo de Contenido Interactivo*

“*Experiencia en la construcción de Objetos Virtuales de Aprendizaje con la comunidad docente de la carrera de Pedagogía y Ciencias de la Educación.*” (n.d.). Retrieved March 3, 2025, from https://www.researchgate.net/publication/351131669_Uso_educativo_de_la_herramienta_H5P_para_el_Desarrollo_de_Contenido_Interactivo_Experiencia_en_la_construccion_de_Objetos_Virtuales_de_Aprendizaje_con_la_comunidad_docente_de_la_carrera_de_Pedagogia_y

Pérez Galván, L., Concepción, L. A., & Cervantes, O. (2017). La participación de los estudiantes en una escuela secundaria: retos y posibilidades para la formación ciudadana. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 22(72), 179–207. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662017000100179&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Ramón, S., López, R., Teresa, M., Ramirez, G., Shamir, I., Rodriguez, R., Alexander, A. M., & Coronado García, M. A. (2020). Objeto virtual de aprendizaje creado con plataforma de software libre H5P y su impacto en el aprendizaje. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 14(2), 1–14. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-18992020000200001&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Ramón Torres, C. A. (2023). *Análisis del uso de herramientas digitales como recurso didáctico para la comprensión matemática en estudiantes de tercero de bachillerato del Colegio Ismael Pérez Pazmiño de Machala*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <https://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/19294>

- Reyes Narváez, S. E., Valderrama Rios, O. G., Atoche Benavides, R. D. P., Reyes Narvaez, R. J., Oré Marcelo, A., Reyes Narváez, S. E., Valderrama Rios, O. G., Atoche Benavides, R. D. P., Reyes Narvaez, R. J., & Oré Marcelo, A. (2023). Actitudes de los estudiantes de universidades públicas hacia la investigación. *Comuni@cción*, 14(2), 137–147. <https://doi.org/10.33595/2226-1478.14.2.847>
- Rocío Suin Guerrero, A., Isabel Guerrero Lucio, N., Raul Merchán Suin, R., Vanessa Quijije Moran, W., & Educativa Luis Vargas Torres, U. (2024). El impacto del aprendizaje automático en la educación personalizada: hacia un aprendizaje adaptativo y eficiente. *Revista Científica de Innovación Educativa y Sociedad Actual "ALCON,"* 4(5), 83–92. <https://doi.org/10.62305/ALCON.V4I5.283>
- Roco, J. A. (2021). Impact of the COVID-19 (SARS-CoV 2) Pandemic on Dental Education: Scoping Review. *International Journal of Odontostomatology*, 15(1), 10–13. <https://doi.org/10.4067/S0718-381X2021000100010>
- Romero, E. C., Lisbeth, E., Moreira, M., Atilio, J., Virtuales, E., Aprendizaje, D. E., Su, Y., Innovador, R., El, E. N., & De Enseñanza, P. (2019). ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE Y SU ROL INNOVADOR EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuSo)*, 4(1), 119–128. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=673171021010>
- Romero García, C. editor, & Buzón García, O. editor. (2021). *Innovación e investigación docente en educación : experiencias prácticas* (pp. 1–2466). Dykinson.
- Rossetti López, S. R., García Ramírez, Ma. T., & Rojas Rodríguez, I. S. (2021). Evaluación de la implementación de un objeto de aprendizaje desarrollado con tecnología H5P.

Vivat Academia, ISSN-e 1575-2844, No. 154, 2021, 154, 11.
<https://doi.org/10.15178/va.2021.154.e1224>

Rossetti, S., & Rossetti, K. (2023). Percepción de los estudiantes sobre el uso de actividades interactivas con H5P. *Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 1–14.
https://doi.org/10.1207/s15327809jls1301_1

Rúa, S. (2022). Habilidades para la vida y ciclo de aprendizaje en Química en estudiantes de Bachillerato. *MQRInvestigar*, 6(3), 1933–1946.
<https://doi.org/10.56048/MQR20225.6.3.2022.1933-1946>

Saavedra Llamas, M., Gago Gelado, R., & Martínez Otón, L. (2023). Aprendizaje cognitivo, emocional y social en el área audiovisual. Casos de éxito durante la pandemia Cognitive, emotional and social learning in the. *Portal.Amelica.Org*.
<https://doi.org/10.24265/cian.2023.n18.05>

Sanz, D. A. (2024). *Estudio y visualización de datos abiertos de estudiantes de nuevo ingreso en la Universidad de Valladolid*. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/74116>

Saucedo, E. D., Cardoso, E. O., Peinado, J. de J., Saucedo, E. D., Cardoso, E. O., & Peinado, J. de J. (2023). El aprendizaje autónomo y las TIC como fundamento en un modelo de capacitación. *Acta Universitaria*, 33, 1–20. <https://doi.org/10.15174/AU.2023.3754>

Seixas, E. R. M., Acebo, E. D. S., Núques, M. E. V., & Albán, J. S. L. (2023). Recursos educativos digitales para la educación universitaria. *RECIMUNDO*, 7(3), 152–163.
[https://doi.org/10.26820/recimundo/7.\(3\).sep.2023.152-163](https://doi.org/10.26820/recimundo/7.(3).sep.2023.152-163)

Sierra, E. A., López, M. R., Garnica, C. C., Juárez, R. C., Báez, A. G., & Romero, D. L. (2024). Caso de estudio: diseño del aula inclusiva en código abierto e importado en un

- sistema gestor de aprendizaje. *Tecnología Educativa Revista CONAIC*, 11(3), 27–33.
<https://terc.mx/index.php/terc/article/view/432>
- Silva de Souto-Marchand; Galvão, E.; M. F. (2020). Mulheres Cientistas e os desafios pandêmicos da maternidade, volume 1: artigos produzidos durante a Pandemia de Covid-19 em 2020. *Mulheres Cientistas e Os Desafios Pandêmicos Da Maternidade, Volume 1: Artigos Produzidos Durante a Pandemia de Covid-19 Em 2020*.
<https://doi.org/10.22350/9786559170159>
- Suárez, M., & Betancourt, J. (2023). La química computacional como mediación pedagógica para el aprendizaje de conceptos fundamentales de química general. *Educación Química*, 34(1), 70–85. <https://doi.org/10.22201/FQ.18708404E.2023.1.77684>
- Suárez Navarro, M., Lemos García, R., de Armas Urquiza, R., Suárez Navarro, M., Lemos García, R., & de Armas Urquiza, R. (2021). El aprendizaje de la química con apoyo de las TIC: necesidad u oportunidad. *Conrado*, 17(83), 222–231.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000600222&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Toro, C. (2018). *Uso del mapa conceptual como estrategia didáctica para mejorar la comprensión lectora*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=5374537>
- Torres, J. M., Ramírez, L. E. R., & Ortega, M. V. (2021). Factores que intervienen en el aprendizaje de la química desde las representaciones sociales de la juventud. *Revista Boletín Redipe*, 10(11), 156–164. <https://doi.org/10.36260/RBR.V10I11.1524>
- Ulfia Rahmi, B. R. F. A. A. (2024). Effectiveness of Interactive Content with H5P for Moodle-Learning Management System in Blended Learning. *Journal of Learning for Development*, 11. <https://doi.org/https://doi.org/10.56059/jl4d.v11i1.1135>

- Valencia, R., Garay, U., & Cabero, J. (2023). Problematic use of online social networks: the case of Mexican students. *Alteridad*, 18(1), 23–33. <https://doi.org/10.17163/ALT.V18N1.2023.02>
- Vallejo, A., Virtualidad, A. G.-, Ciencia, E. y, & 2022, undefined. (n.d.). Experiencia de capacitación docente en la creación de recursos digitales en H5P: caja de herramientas para la interactividad. *Dialnet.Unirioja.Es* Vallejo, A GonzálezVirtualidad, Educación y Ciencia, 2022•dialnet.Unirioja.Es. Retrieved July 6, 2025, from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8538289>
- Vallejo, U. C., Santana, E. K., Universidad, C., Vallejo, C., & Mendoza Vega, A. J. (2024). Un Crimen Llamado Educación Digital: Desafíos y Dilemas en la Era de la Tecnología. *Estudios y Perspectivas Revista Científica y Académica* , 4(2), 1849–1862. <https://doi.org/10.61384/R.C.A..V4I2.330>
- Villarreal Valenciano, J. O. (2024). *Herramientas Pedagógicas en Química General para facilitar la transición de la Educación Secundaria a la Universitaria*. Universidad Nacional, Costa Rica.
- Vinueza, P., & Benítez, L. (2021). Implementación de la plataforma moodle como sistema de gestión de aprendizaje en los estudiantes del Instituto Superior tecnológico Isabel de Godín. [UNACH]. In *UNACH*. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/8271>
- Zalazar, F., Concepción, D., Belen Frangullo, F., Belén Cita, Y., & Belén, Y. (n.d.). Análíticas de aprendizaje, herramientas y estrategias de enseñanza. *Aacademica.OrgDC Fernández Zalazar, FB Matos, YB FrangulloXVI Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional En, 2024*•aacademica.Org. Retrieved March 3, 2025, from <https://www.aacademica.org/000-048/830>

Apéndice

APÉNDICE A. CUESTIONARIO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MENCIÓN QUÍMICA Y BIOLOGÍA

CUESTIONARIO

PRIMER SEMESTRE DE INGENIERÍA AMBIENTAL - UNACH

Dimensión 1: Uso y Percepción de Herramientas Digitales

1. Utilizo la plataforma Moodle (H5P) u otras herramientas digitales proporcionadas por la universidad para estudiar Química General.

Marca solo un óvalo.

Siempre Casi Siempre A veces Nunca

2. Encuentro útiles los recursos digitales (PDFs, recursos multimedia, enlaces, foros, actividades interactivas, diapositivas) actualmente disponibles en Moodle u H5P para mi aprendizaje de Química.

Marca solo un óvalo.

Siempre Casi Siempre A veces Nunca

3. Considero que los recursos digitales actuales son fáciles de usar y navegar.

Marca solo un óvalo.

Siempre Casi Siempre A veces Nunca

4. Los recursos digitales que uso actualmente para Química General hacen el aprendizaje más interesante.

Marca solo un óvalo.

Siempre Casi Siempre A veces Nunca

Dimensión 2: Interactividad y Usabilidad de Recursos Didácticos

5. Prefiero usar recursos didácticos que me permitan interactuar en lugar de solo leer.

Marca solo un óvalo.

Siempre Casi Siempre A veces Nunca

6. Siento que los recursos digitales que uso actualmente en Química General me permiten interactuar con el contenido de la materia.

Marca solo un óvalo.

Siempre Casi Siempre A veces Nunca

7. Creo que realizar ejercicios interactivos directamente en la plataforma digital me ayudaría a aprender mejor la Química General.

Marca solo un óvalo.

Siempre Casi Siempre A veces Nunca

8. Me resulta fácil adaptarme y aprender a usar nuevas herramientas o plataformas digitales para mis estudios.

Marca solo un óvalo.

Siempre Casi Siempre A veces Nunca

Dimensión 3: Percepción sobre el Aprendizaje de Química General

9. Comprendo con facilidad los conceptos explicados en la clase de Química General.

Marca solo un óvalo.

Siempre Casi Siempre A veces Nunca

10. Encuentro que los temas de Química General son abstractos o difíciles de visualizar.

Marca solo un óvalo.

Siempre Casi Siempre A veces Nunca

11. Me siento seguro/a al intentar resolver problemas o ejercicios de Química General.

Marca solo un óvalo.

Siempre Casi Siempre A veces Nunca

12. Considero claras las explicaciones del docente sobre los temas de Química General.

Marca solo un óvalo.

Siempre Casi Siempre A veces Nunca

Dimensión 4: Participación y Compromiso en la Asignatura

13. Participo frecuentemente en las clases de Química General

Marca solo un óvalo.

Siempre Casi Siempre A veces Nunca

14. Realizo las tareas y actividades de Química General dentro de los plazos establecidos.

Marca solo un óvalo.

Siempre Casi Siempre A veces Nunca

15. Me siento involucrado/a y atento/a durante las explicaciones o actividades de la clase de Química.

Marca solo un óvalo.

Siempre Casi Siempre A veces Nunca

16. Reviso la documentación de las clases para reforzar mi aprendizaje.

Marca solo un óvalo.

Siempre Casi Siempre A veces Nunca

Dimensión 5: Motivación hacia el Aprendizaje de Química

17. Me siento motivado/a para aprender los temas de Química General.

Marca solo un óvalo.

Siempre Casi Siempre A veces Nunca

18. Encuentro interesante la asignatura de Química General y su relación con mi carrera de Ingeniería Ambiental.

Marca solo un óvalo.

Siempre Casi Siempre A veces Nunca

19. Siento que mi esfuerzo en estudiar Química General se refleja en mi comprensión de los temas.

Marca solo un óvalo.

Siempre Casi Siempre A veces Nunca

20. Busco información adicional o recursos extra por mi cuenta para entender mejor los temas de Química General.

Marca solo un óvalo.

Siempre Casi Siempre A veces Nunca

APÉNDICE B. VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA POR EXPERTOS

EXPERTO 1



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MENCIÓN
QUÍMICA Y BIOLOGÍA

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

I. DATOS INFORMATIVOS:

Nombres y Apellidos del Informante	Cargo o Institución donde Labora	Nombre del instrumento de Evaluación	Autor del Instrumento
		Cuestionario	María José Mora
Título de la investigación: “El uso de h5p como recurso didáctico digital para el aprendizaje de la química general con estudiantes de primer semestre de ingeniería ambiental de la UNACH, periodo 2024-2s”			
Objetivo de la investigación: Proponer el uso de la herramienta H5P como recurso digital para el aprendizaje de la Química General con los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Ambiental de la UNACH, periodo 2024-2S.			

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Buena 41- 60%	Muy buena 61- 80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					X

5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de la gamificación					
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar la percepción y uso de la herramienta				X	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones				X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				X	
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y adecuado					X
III. OPINIÓN DE APLICACIÓN						
Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()						
IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN						
Lugar y fecha	Cédula de Identidad	Firma del experto			Teléfono	
Riobamba, 21 de abril 2025						

EXPERTO 2



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MENCIÓN
QUÍMICA Y BIOLOGÍA

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

I. DATOS INFORMATIVOS:

Nombres y Apellidos del Informante	Cargo o Institución donde Labora	Nombre del instrumento de Evaluación	Autor del Instrumento
		Cuestionario	María José Mora
Título de la investigación: “El uso de h5p como recurso didáctico digital para el aprendizaje de la química general con estudiantes de primer semestre de ingeniería ambiental de la UNACH, periodo 2024-2s”			
Objetivo de la investigación: Proponer el uso de la herramienta H5P como recurso digital para el aprendizaje de la Química General con los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Ambiental de la UNACH, periodo 2024-2S.			

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS					
		Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Buena 41- 60%	Muy buena 61- 80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado.					100
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables					100
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					100
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					100

5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de la gamificación					100
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar la percepción y uso de la gamificación.					100
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos.					100
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones					100
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					100
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y adecuado					100
III. OPINIÓN DE APLICACIÓN						
<p style="text-align: center;"> <input checked="" type="checkbox"/> Aplicable (x) <input type="checkbox"/> Aplicable después de corregir () <input type="checkbox"/> No aplicable () </p>						
IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN						
Lugar y fecha	Cédula de Identidad	Firma del experto		Teléfono		
Riobamba, 21 de abril de 2025	0603249699			0985086094		

EXPERTO 3



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MENCIÓN
QUÍMICA Y BIOLOGÍA

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

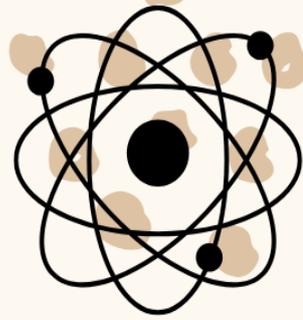
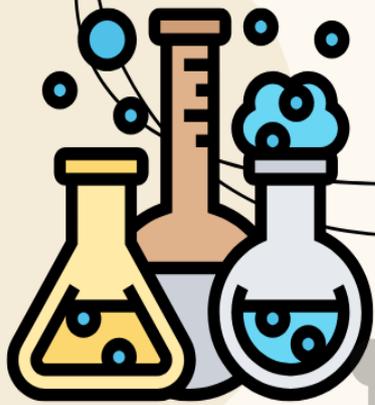
I. DATOS INFORMATIVOS:

Nombres y Apellidos del Informante	Cargo o Institución donde Labora	Nombre del instrumento de Evaluación	Autor del Instrumento
Juan José Viscaino Gavilanes	Corporación de Promoción Universitaria	Cuestionario	María José Mora
Título de la investigación: “El uso de h5p como recurso didáctico digital para el aprendizaje de la química general con estudiantes de primer semestre de ingeniería ambiental de la UNACH, periodo 2024-2s”			
Objetivo de la investigación: Proponer el uso de la herramienta H5P como recurso digital para el aprendizaje de la Química General con los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Ambiental de la UNACH, periodo 2024-2S.			

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Buena 41- 60%	Muy buena 61- 80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					X

4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de la gamificación					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar la percepción y uso de la gamificación.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					X
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y adecuado					X
III. OPINIÓN DE APLICACIÓN						
<p style="text-align: center;"> Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable () </p>						
IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN						
Lugar y fecha	Cédula de Identidad	Firma del experto			Teléfono	
Riobamba, 21 de abril de 2025	0202006086	JUAN JOSE VISCAINO GAVILANES Firmado digitalmente por JUAN JOSE VISCAINO GAVILANES Fecha: 2025.04.21 23:09:59 -05'00'			0995973686	

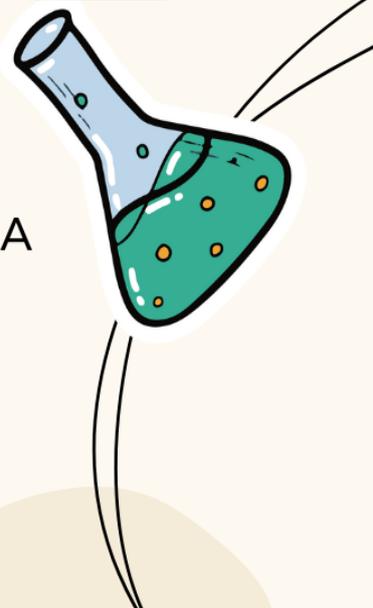


CAPÍTULO III MODELOS ATÓMICOS, TABLA PERIÓDICA Y REACCIONES QUÍMICAS

USO del H5P en
QUÍMICA

AUTORA: MARÍA JOSÉ MORA CAMPANA

COAUTORA: MSC. XIMENA ZUÑIGA



MANUAL DE USUARIO

USO DEL H5P EN QUIMICA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE
CHIMBORAZO

UNIDAD DE POSGRADO

RIOBAMBA- ECUADOR

2025

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍCONOS DE REFERENCIA	7
INTRODUCCIÓN MANUAL H5P	9
OBJETIVOS.....	10
Objetivo general:.....	10
Objetivos específicos:	10
Manual de usuario para estudiantes: curso virtual con h5p.....	11
<i>SECCIÓN 1 INFORMATIVA</i>	11
1. ACCESO AL CURSO	11
Información del curso	12
¡Herramienta interactiva utilizada!	13
Vídeo motivacional (interactive video)	13
1.2. Sección foros	13
Cómo participar:.....	13
1.2.1. Debate científico.....	14
1.2.2. Centro de apoyo.....	14
1.2.3. Evaluación diagnóstica	15
Acceso a la evaluación	15
Instrucciones.....	15
Finalización.....	15
<i>SECCIÓN 2 CONTENIDOS H5P:</i>	16
MODELOS ATÓMICOS	16
Fase 1: Exploración	16
Interactive Video.....	17
Fase: 2 Reflexión.....	17
Documentation Tool.....	18
Fase: 3 Conceptualización	18

Timeline.....	19
Fase: 4 Aplicación	19
Quiz	20
MODELO DE DALTON.....	21
Fase 1: Exploración	21
Essay	21
Fase: 2 Reflexión.....	22
Interactive Video.....	22
Fase: 3 Conceptualización	23
Dialog Cards.....	24
Image Juxtaposition.....	24
Fase: 4 Aplicación	25
Quiz	25
MODELO DE THOMPSON.....	26
Fase 1: Exploración	26
Fase: 2 Reflexión.....	26
Foro	27
Fase: 3 Conceptualización	28
Image Hotspots	28
Interactive Book	29
Fase: 4 Aplicación	30
Instrucciones Del Crucigrama:	30
Verificación De Respuestas:.....	30
Finalización Del Crucigrama:	30
Retroalimentación:.....	31
Crossword.....	31
MODELO DE RUTHERFORD.....	32

Fase 1: Exploración	32
Interactive Video	32
Fase: 2 Reflexión.....	33
Multiple Choice.....	34
Fase: 3 Conceptualización	34
Course Presentation	35
Fase: 4 Aplicación	35
Memory Game	36
Fase 1: Exploración	36
Essay	37
Fase: 2 Reflexión.....	37
Essay	38
Fase: 3 Conceptualización	39
Image Blender	40
Fase: 4 Aplicación	40
Fill In The Blanks	41
MODELO DE SOMMERFELD	41
Fase 1: Exploración	41
Essay	42
Fase: 2 Reflexión.....	42
Multiple Choice.....	43
Fase: 3 Conceptualización	43
Fase: 4 Aplicación	44
Drag And Drop	44
MODELO MECÁNICO CUÁNTICO DEL ÁTOMO	45
Fase 1: Exploración	45
Multiple Choice.....	46

Fase: 2 Reflexión.....	46
Essay	46
Fase: 3 Conceptualización	47
Interactive Presentation	47
Fase: 4 Aplicación	48
Find The Hotspot.....	48
Interactive Book	49
TABLA PERIÓDICA	50
Fase 1: Exploración	50
Tabla Periódica	50
Fase: 2 Reflexión.....	51
Foro	51
Fase: 4 Aplicación	51
Flashcards	52
Multiple Choice.....	52
REACCIONES QUIMICAS	53
Fase 1: Exploración	53
Fase: 2 Reflexión.....	54
Fase: 3 Conceptualización	55
Fase: 4 Aplicación	56
Course Presentation	56
Fill In The Blanks	57
<i>Sección 3 Cierre</i>	58
<i>Recomendaciones Para El Docente</i>	59
<i>Bibliografía</i>	60

ÍCONOS DE REFERENCIA



Introducción



Objetivos



Manual de usuario para estudiantes: curso virtual con h5p



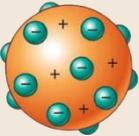
Sección 1 Informativa



Sección 2 contenidos H5P: Modelos atómicos



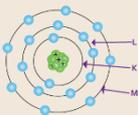
- Modelo de Dalton



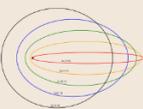
- Modelo de Thompson



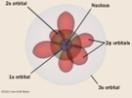
- Modelo de Rutherford



- Modelo de Bohr



- Modelo de Sommerfeld



- Modelo mecánico cuántico del átomo



- Tabla periódica



Sección 3 cierre



INTRODUCCIÓN MANUAL H5P

En la era digital actual, la capacidad de acceder y navegar de manera eficiente por plataformas en línea se ha convertido en una habilidad esencial. Este manual ha sido diseñado específicamente para facilitar el uso del sitio "H5P de Química", una plataforma que ofrece a sus usuarios una variedad de herramientas y recursos para optimizar su experiencia en línea.

El objetivo principal de este manual es proporcionar una guía clara y concisa para que los usuarios puedan iniciar la sesión en el sitio, navegar por sus diferentes secciones y utilizar las funciones disponibles de manera efectiva. Ya sea que esté accediendo al sitio por primera vez o que sea un usuario frecuente, este documento le proporcionará los pasos necesarios para aprovechar al máximo las características que "H5P de Química" tiene para ofrecer.

A lo largo de este manual, encontrará instrucciones detalladas sobre cómo iniciar sesión en su cuenta, cómo utilizar el menú de navegación para acceder a las diferentes secciones del sitio, y como encontrar diversas actividades para fortalecer sus conocimientos. Al seguir las pautas presentadas, podrá interactuar con el sitio de manera segura y eficiente, asegurando que su experiencia sea lo más fluida y productiva posible.

En resumen, este manual es su compañero esencial para navegar por "H5P de Química", ayudándole a maximizar el uso de la plataforma y a sacar el máximo provecho de sus recursos.



OBJETIVOS

Objetivo general:

Proponer el uso del h5p en la asignatura de química general en estudiantes de primer semestre de ingeniería ambiental.

Objetivos específicos:

- Integrar diversas actividades interactivas que motivan el aprendizaje de química general en estudiantes.
- Recomendar los objetos virtuales del h5p dentro de los contenidos de química general.
- Incentivar el uso de objetos virtuales en los estudiantes durante el proceso de enseñanza para que fortalezcan el aprendizaje químico.



MANUAL DE USUARIO PARA ESTUDIANTES: CURSO VIRTUAL CON H5P



¿Sabías que?

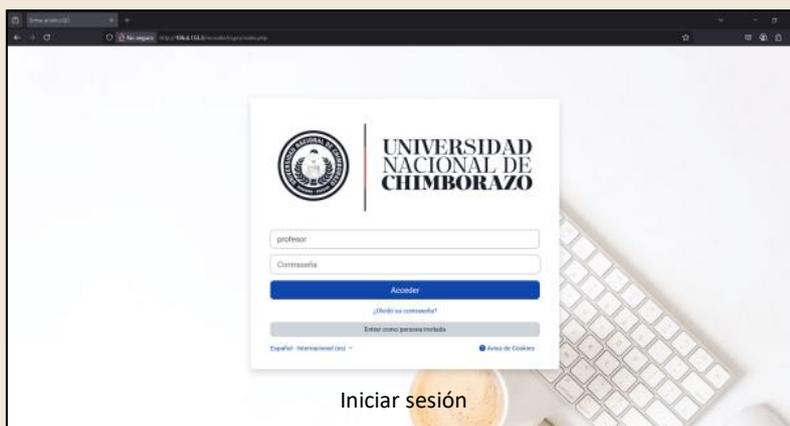
El H5P es una herramienta educativa que permite crear y conceptualizar contenido interactivo como videos, presentaciones, cuestionarios y más, esta herramienta ha sido implementada para fortalecer la comprensión de los temas mediante recursos audiovisuales y ejercicios prácticos.



SECCIÓN 1 INFORMATIVA

1. Acceso al Curso

Inicio de Sesión: Para acceder al curso, ingresa al sistema de gestión del aprendizaje utilizando tus credenciales o usuario o contraseña en el siguiente link: <http://186.4.153.3/moodle/login/index.php>

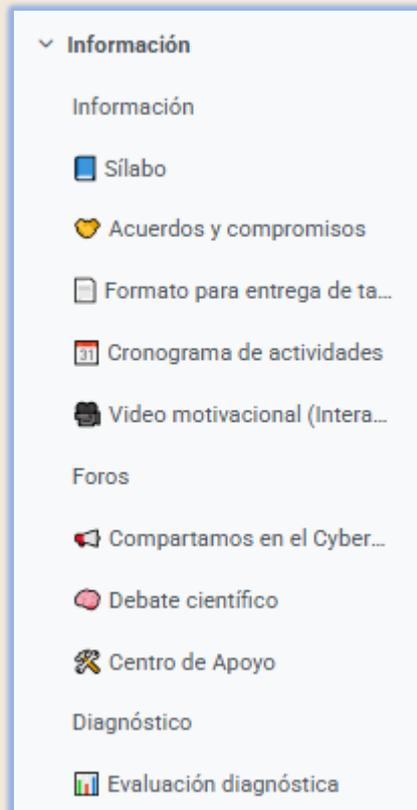


Navegación en el LMS: Una vez dentro, encontrarás la lista de cursos. Haz clic en el curso correspondiente para acceder a los materiales y actividades.



1.1. Sección informativa:

El curso está organizado en varios módulos, cada uno con sus propios recursos y actividades. A continuación, se describen los documentos y recursos que encontrarás:



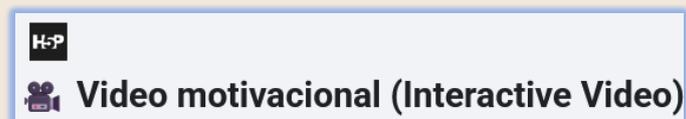
Información del curso

Este menú de opciones está diseñado para facilitar el acceso a recursos importantes del curso. En la sección "Información", encontrarás el "**Silabo**", que es el programa del curso donde se detallan los objetivos, contenidos y evaluación. "**Acuerdos y compromisos**" incluye las normas y expectativas que debes seguir durante el curso. "**Formato para entrega de tareas**" te proporciona las instrucciones y plantillas necesarias para presentar tus trabajos correctamente. "**Cronograma de actividades**" te muestra las fechas importantes y el calendario de actividades del curso. Finalmente, "**Video motivacional (Interactivo)**" es un recurso audiovisual diseñado para inspirarte y mantenerte motivado durante tus estudios.

¡Herramienta interactiva utilizada!



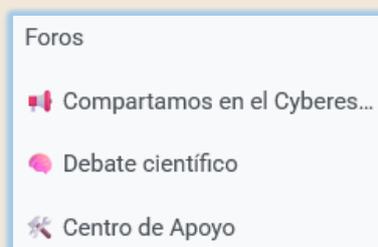
Video Motivacional (Interactive Video)



¿Sabías que? Este es un vídeo interactivo diseñado para motivarte y ayudarte a mantener el enfoque en tus objetivos de aprendizaje. Participa activamente en las actividades propuestas durante el vídeo.

La herramienta Vídeo Interactivo de H5P transforma la experiencia de aprendizaje tradicional al permitirte interactuar directamente con el contenido del vídeo. Esto significa que no solo consumes información pasivamente, sino que también participas activamente en el proceso de aprendizaje mediante la interacción con elementos como preguntas, enlaces y recursos adicionales integrados en el vídeo.

1.2. Sección foros



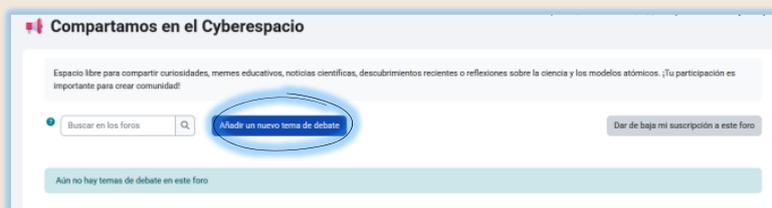
Este menú de foros está diseñado para facilitar la interacción y el apoyo entre los estudiantes en una plataforma educativa. La primera categoría, "Comparemos en el Ciberespacio", es un espacio para compartir y discutir temas relacionados con el entorno digital y las experiencias en línea, utilizando un megáfono como ícono. La segunda, "Debate científico", fomenta la discusión y el intercambio de ideas sobre temas científicos, representado por un cerebro. Finalmente, "Centro de Apoyo" es un espacio dedicado a brindar asistencia y orientación a los estudiantes, donde pueden plantear dudas y solicitar ayuda, simbolizado por una mano. Estos foros están organizados para promover la participación y el apoyo mutuo dentro de la comunidad educativa.

Cómo Participar:

- Haz clic en el foro "Suscribirse a este foro".



- Publica tus ideas, dando clic en donde dice añadir nuevo debate de debate preguntas o recursos que consideres útiles para el grupo.



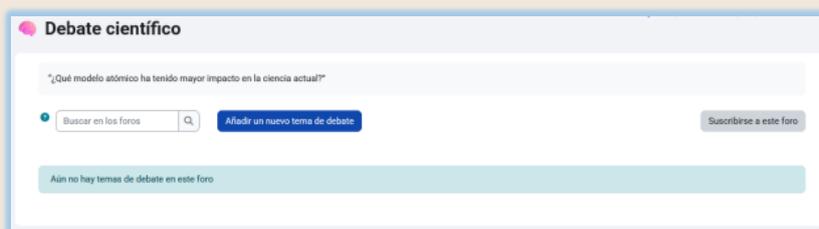
- Responde a las publicaciones de tus compañeros para enriquecer la discusión.

1.2.1. Debate Científico



¿Sabías que?

Este es un espacio dedicado a debates científicos y discusiones académicas. Aquí podrás plantear preguntas, compartir tus puntos de vista y discutir temas relevantes del curso.

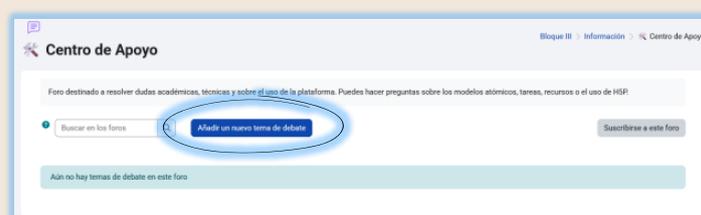


1.2.2. Centro de Apoyo



¿Sabías que?

El Centro de Apoyo es un foro donde puedes solicitar ayuda y recursos adicionales. Si tienes alguna duda sobre el contenido del curso, problemas técnicos o necesitas orientación, este es el lugar adecuado para pedirla.



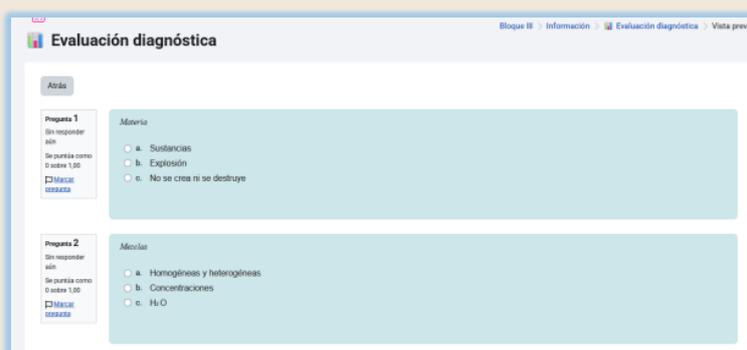
1.2.3. Evaluación Diagnóstica

La Evaluación Diagnóstica es una herramienta que te permitirá demostrar tus conocimientos previos y habilidades. A continuación, se describe cómo completarla:

Acceso a la Evaluación

Este tipo de evaluación te permitirá aplicar tus conocimientos y evaluar tu comprensión de los temas estudiados. Ingresa a la sección de Evaluaciones en la plataforma.

Haz clic en "Evaluación Diagnóstica" para comenzar.



Instrucciones

Lee cuidadosamente las instrucciones antes de comenzar.

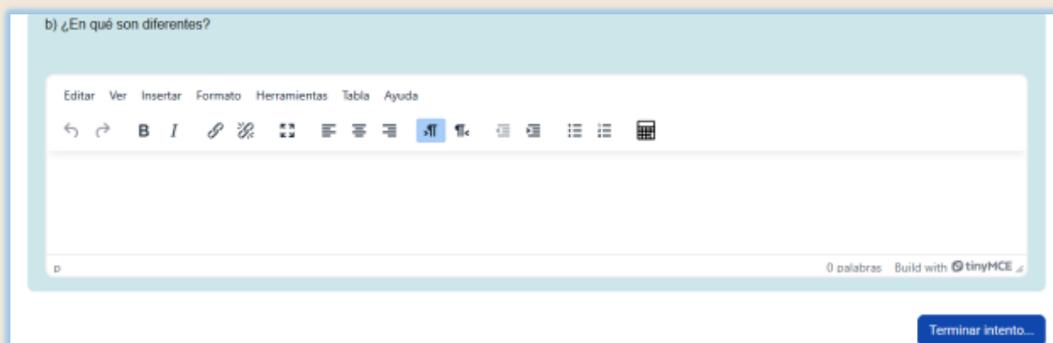
Responde individualmente lo que se te pide.

Las preguntas pueden ser de opción múltiple o abiertas.

Selecciona la opción correcta o escribe tu respuesta según corresponda.

Finalización

Una vez completes todas las preguntas, haz clic en "Terminar intento" para finalizar la evaluación.





SECCIÓN 2 CONTENIDOS H5P:



Estimado usuario en esta sección encontrará la Unidad III de los contenidos de QUIMICA GENERAL para PRIMER SEMESTRE DE ING AMBIENTAL, el contenido de esta sección se basa en el sílabo propuesto para el curso, el cual ha sido cuidadosamente estructurado para cubrir los temas esenciales de Química General. Para lograr una integración efectiva, hemos aplicado principios de gamificación utilizando herramientas digitales de acceso libre, permitiendo a los estudiantes adaptarse e interactuar con el contenido de la plataforma Moodle.

MODELOS ATÓMICOS

Un modelo atómico es una representación conceptual o gráfica de la estructura interna de un átomo. Estos modelos se han desarrollado a lo largo de la historia de la ciencia para explicar el comportamiento y las propiedades de la materia, evolucionando a medida que se han descubierto nuevas evidencias experimentales. No son una representación exacta de la realidad, sino más bien herramientas teóricas que buscan simplificar y facilitar la comprensión de fenómenos complejos a nivel subatómico (Hewitt 2015).

FASE 1: EXPLORACIÓN

En la fase 1 de exploración se presentará un video interactivo desarrollado mediante la herramienta digital H5P. Este recurso audiovisual tiene una duración de 2 minutos con 24 segundos y, a lo largo de su reproducción, se incorporan dos preguntas interactivas que los estudiantes deberán responder correctamente. Dichas interrogantes tienen como finalidad reforzar la comprensión del contenido abordado, promoviendo la participación y el pensamiento crítico durante el proceso de aprendizaje.

¿Cómo ingresar?



Para ingresar a la herramienta haz clic en el enlace o título del contenido que incluye el video interactivo "Los Átomos" cuenta con un icono de



. Dentro del contenido, se localiza el video titulado "Los Átomos (Interactive Video)" haz clic en el botón en el vídeo para abrir el video interactivo.

A lo largo del video, aparecerán preguntas y actividades interactivas. Estas incluyen preguntas de opción múltiple o espacios para completar. Responde a las preguntas según se te indique. La herramienta te proporcionará retroalimentación inmediata para ayudarte a entender mejor el contenido.

¿Sabías que?



La herramienta Los Átomos (Interactive Video) está diseñada para hacer que el aprendizaje sobre los átomos sea más dinámico e interactivo. A diferencia de los videos tradicionales, esta herramienta permite a los estudiantes no solo ver el contenido, sino también participar activamente en su aprendizaje. La herramienta te proporcionará retroalimentación inmediata para ayudarte a entender mejor el contenido.



FASE: 2 REFLEXIÓN

En la Fase 2 de Reflexión, se utilizará la herramienta digital Documentation Tool para presentar una pregunta reflexiva: "¿Alguna vez se han preguntado de qué están hechas todas las cosas a nuestro alrededor? ¿Cuál es la parte más pequeña de la materia?" Esta actividad está diseñada para fomentar la introspección y el análisis crítico por parte de los estudiantes, invitándolos a explorar conceptos fundamentales de la ciencia y a considerar las implicaciones de estas preguntas en su comprensión del mundo.

A través de esta herramienta, se busca no solo plantear una pregunta intrigante, sino también estimular la curiosidad y el deseo de investigar más a fondo. La reflexión guiada por esta interrogante permitirá a los estudiantes conectar ideas previas con nuevos conocimientos, promoviendo así un aprendizaje más significativo y duradero.

¿Cómo ingresar?



Para acceder a la herramienta Documentation Tool, haz clic en el enlace o título del contenido que incluye el texto "Para iniciar, reflexiona (Documentation Tool)" Este enlace estará acompañado de un icono 🤔 que representa la herramienta.

Una vez dentro del contenido, busca la sección titulada "Describe con tus propias palabras: Escribe los objetivos con los que has elegido trabajar." para abrir la actividad interactiva.

Haz clic en el botón o enlace que te invite "Abrir" la herramienta. Para iniciar, reflexiona (Documentation Tool): Utiliza esta herramienta para reflexionar sobre lo aprendido. Toma notas y registra tus pensamientos sobre los modelos atómicos.

Documentation Tool



¿Sabías que?



La herramienta Documentation Tool de H5P es una función poderosa que te permite documentar tu proceso de aprendizaje, tomar notas y reflexionar sobre los temas tratados en el curso. Esta herramienta es ideal para organizar tus pensamientos, consolidar tus conocimientos y preparar resúmenes o informes sobre los temas estudiados.



FASE: 3 CONCEPTUALIZACIÓN

En la Fase 3 de Conceptualización, se utilizará la herramienta digital Timeline para presentar un recorrido interactivo a través de la historia de la ciencia, titulado "Antecedentes de los modelos". Este recurso se compone de 6 diapositivas que avanzan secuencialmente mediante flechas a los lados, guiando a los estudiantes a través del tiempo desde los primeros registros de transformación de la materia por los Homo Erectus hasta las contribuciones de Antoine Lavoisier, quien sentó las bases de la química moderna.

La herramienta proporciona una experiencia de aprendizaje inmersiva que conecta los eventos históricos con los conceptos científicos fundamentales, fomentando una comprensión más profunda y contextualizada de la materia.

¿Cómo ingresar?

Para acceder a la herramienta Timeline y explorar el contenido "Antecedentes de los modelos", haz clic en el enlace o título del contenido que incluye este



recurso. Este enlace estará acompañado de un icono  que representa la herramienta. Una vez que hagas clic en el enlace, serás dirigido a la línea de tiempo interactiva.

Utiliza la herramienta Timeline para explorar los antecedentes históricos de los modelos atómicos. Haz clic en la actividad para leer más sobre los diferentes modelos y utiliza las flechas o el mouse para desplazarte por la línea de tiempo interactiva.

Timeline



¿Sabías que? La herramienta Timeline de H5P es una excelente manera de visualizar



la evolución de eventos, teorías o descubrimientos a lo largo del tiempo. Esta herramienta te permite explorar la cronología de los temas estudiados, lo que facilita la comprensión de cómo se han desarrollado los conceptos y cómo se relacionan entre sí a lo largo de la historia.



FASE: 4 APLICACIÓN

En la Fase 4 de Aplicación, los estudiantes participarán en el Ejercicio 1 (Quiz (Question Set)), que consta de 6 preguntas diseñadas para evaluar su comprensión de los conceptos aprendidos. De estas, 5 son de elección múltiple, permitiendo a los estudiantes seleccionar la respuesta correcta entre varias opciones, y la última pregunta requiere que los estudiantes completen un espacio en blanco con la palabra que falta.

A través de las preguntas de elección múltiple, los estudiantes tendrán la oportunidad de aplicar sus conocimientos y demostrar su capacidad para identificar la información correcta. La pregunta de rellenar con una palabra que falta desafía a los estudiantes a recordar y utilizar términos clave de manera precisa.

¿Cómo ingresar?



Para acceder al Ejercicio 1 (Quiz (Question Set)), haz clic en el enlace o título del contenido que incluye este ejercicio. Este enlace estará acompañado de un icono que representa la herramienta de cuestionario.

A lo largo del ejercicio, la herramienta proporcionará retroalimentación inmediata después de cada respuesta, ayudándote a entender mejor tus aciertos y áreas de mejora. Esta retroalimentación está diseñada para reforzar tu comprensión de los temas y guiar tu aprendizaje de manera efectiva.

Antes de comenzar, lee las instrucciones proporcionadas para entender cómo se estructura el cuestionario y qué se espera de ti. El cuestionario consta de una serie de preguntas relacionadas con el tema de los átomos. Estas pueden ser de opción múltiple, verdadero/falso, o de respuesta corta, selecciona la respuesta que consideres correcta para cada pregunta. Algunas preguntas pueden permitir múltiples respuestas correctas.

Quiz



¿Sabías que? La herramienta Los Átomos (Quiz (Question Set)) no solo evalúa tu conocimiento sobre los átomos, sino que también está diseñada para reforzar el aprendizaje a través de la interacción y la retroalimentación inmediata.



1. Cuando usas ropa de telas sintéticas, en ocasiones se producen pequeñas descargas de electricidad estática, este fenómeno fue observado por el filósofo:

Tales de Mileto

Lavoisier

Demócrito

➔

◎ ○ ○ ○ ○ ○

Reutilizar < Inrustar H&P



MODELO DE DALTON

El modelo atómico de John Dalton, propuesto a principios del siglo XIX, marcó un hito en la historia de la química al ofrecer una visión sistemática de la estructura de la materia. Dalton, un químico y físico británico, desarrolló su teoría basándose en observaciones experimentales y en las leyes de la conservación de la masa y las proporciones definidas. Según Petrucci et al. (2017), Dalton propuso que la materia está compuesta por partículas indivisibles llamadas átomos, que son las unidades fundamentales de los elementos químicos.

FASE 1: EXPLORACIÓN

En esta fase inicial, se presenta una pregunta abierta que invita a los estudiantes a reflexionar sobre los elementos fundamentales que podrían conectar todos los objetos del universo. La pregunta es: "¿Qué crees que tienen en común todas las cosas que existen?"

Esta actividad está diseñada para fomentar la curiosidad y el pensamiento crítico, alentando a los estudiantes a explorar sus propias hipótesis y a expresar sus ideas de manera clara y coherente. La reflexión personal es clave en esta fase, ya que sienta las bases para el aprendizaje posterior al permitir que los estudiantes conecten sus conocimientos previos con nuevos conceptos que se introducirán a lo largo del curso.

¿Cómo ingresar?



¿Qué crees que tienen en común todas las cosas que existen? (Essay)", haz clic en el enlace o título del contenido que incluye esta pregunta reflexiva. Este enlace estará acompañado de un icono  que representa la herramienta de ensayo interactivo.

Una vez que hagas clic en el enlace, serás dirigido a la sección de la actividad. Aquí, verás la pregunta presentada y un espacio designado para que puedas escribir tus respuestas. Reflexiona sobre la pregunta y utiliza el espacio provisto para registrar tus pensamientos e ideas de manera detallada.

Essay

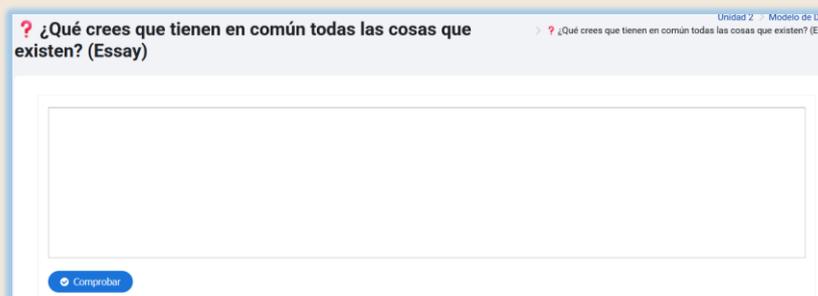
★ FASE 1: EXPLORACIÓN

¿Sabías que todo lo que ves está hecho de pequeñas partículas invisibles? ¿Cómo crees que es su forma?



HSP  ¿Qué crees que tienen en común todas las cosas que existen? (Essay)

¿Sabías que? Escribe tu ensayo siguiendo una estructura clara: introducción, desarrollo y conclusión, una vez que estés satisfecho con tu ensayo, envíalo a través de la plataforma H5P.



FASE: 2 REFLEXIÓN

En esta fase, se presenta un video interactivo titulado "Modelo Atómico de Dalton", desarrollado mediante la herramienta digital H5P. Este recurso audiovisual tiene una duración de 1 minuto y 18 segundos.

A lo largo de la reproducción del video, se incorporarán dos preguntas de opción múltiple que los estudiantes deberán responder correctamente. Estas preguntas están diseñadas para reforzar la comprensión del modelo atómico propuesto por John Dalton, promoviendo la participación activa y el pensamiento crítico durante el proceso de aprendizaje.

¿Cómo ingresar?



Para acceder al video interactivo "Modelo Atómico de Dalton", haz clic en el enlace o título del contenido que incluye este recurso. Este enlace estará acompañado de un icono  que representa la herramienta de video interactivo.

Para usar la herramienta seleccionar el apartado donde se encuentre "Modelo Atómico de Dalton (Interactive Video)", se da click y se ingresa posteriormente se selecciona el vídeo para que empiece a reproducir e interactuar con las opciones como preguntas que puedan aparecer.

Interactive Video

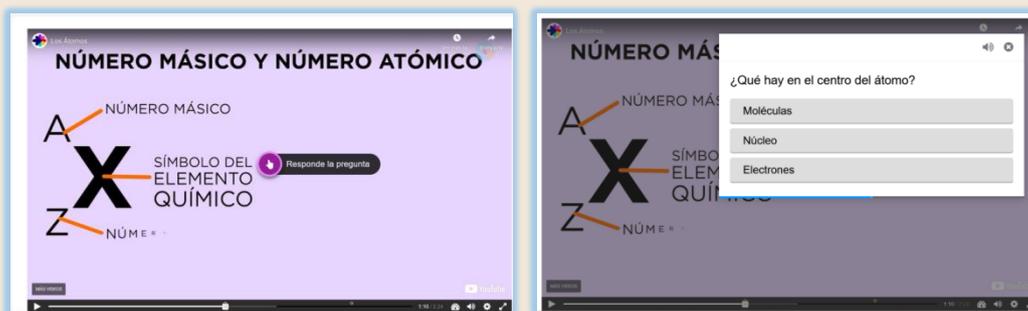


¿Sabías que?



La herramienta Vídeo Interactivo de H5P te permite aprender de manera dinámica y participativa. A diferencia de los vídeos tradicionales, los vídeos interactivos te permiten interactuar con el contenido, responder preguntas durante la reproducción y obtener retroalimentación inmediata. Esto

no solo mejora la comprensión del tema, sino que también mantiene tu atención y participación activa.



FASE: 3 CONCEPTUALIZACIÓN

En esta fase, se utiliza la herramienta Dialog Cards para presentar un conjunto de 4 cartas interactivas, cada una de las cuales contiene información clave sobre el tema del modelo que se está estudiando. Cada carta cuenta con un ícono de un parlante que permite a los estudiantes reproducir el contenido del texto mediante audio.

A lo largo de esta actividad, los estudiantes pueden hacer clic en el ícono de audio para escuchar la información de cada carta. Esta función está diseñada para ayudar a los estudiantes a procesar la información de manera auditiva, complementando la lectura visual y promoviendo un aprendizaje multimodal.

Además, se utiliza la herramienta Image Juxtaposition para presentar una imagen interactiva que permite a los estudiantes comparar el "antes" y el "después" de un proceso relacionado con la conservación de la materia. Esta herramienta proporciona una visualización clara de los cambios que ocurren durante el proceso, ayudando a los estudiantes a comprender mejor el concepto de conservación de la materia.

¿Cómo ingresar?



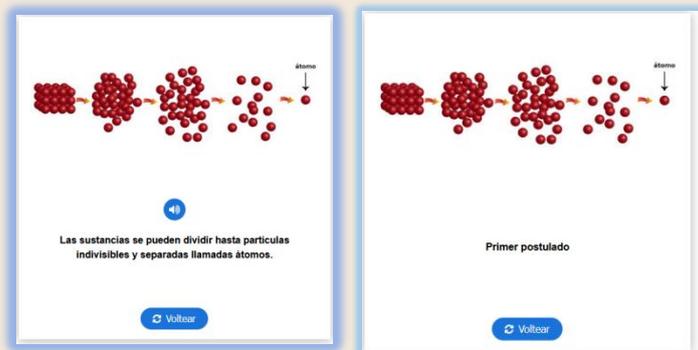
Para acceder a la actividad "Modelo (Dialog Cards)"  , haz clic en el enlace o título del contenido que incluye este recurso. Este enlace estará acompañado de un ícono que representa las cartas de diálogo interactivas.

Una vez que hayas hecho clic en el enlace, serás dirigido a la interfaz de las cartas de diálogo. Aquí, encontrarás 4 cartas interactivas, cada una de las cuales contiene información clave sobre el modelo que se está estudiando. Observa la primera tarjeta. En el anverso, verás una pregunta, término o imagen, y en el reverso, la respuesta o explicación correspondiente.

Intenta recordar la información antes de dar vuelta la tarjeta para ver la respuesta, esta interacción te ayuda a activar tu memoria y a reforzar el aprendizaje activo, continúa avanzando con las flechas de la parte inferior para poder ver las demás cartas.

Dialog Cards

¿Sabías que? Las Dialog Cards son una herramienta interactiva de H5P diseñada para ayudar a los estudiantes a aprender y recordar información clave a través de tarjetas de diálogo.



Carta 1 de 4



Image Juxtaposition

¿Cómo ingresar?



Para acceder a la actividad "Conservación de la materia (Image Juxtaposition)", haz clic en el enlace o título del contenido que incluye este recurso. Este enlace estará acompañado de un icono  que representa la herramienta de comparación de imágenes.

Dentro del contenido interactivo, localiza la sección titulada "Conservación de la materia (Image Juxtaposition)" haz clic para abrir para comenzar la actividad.

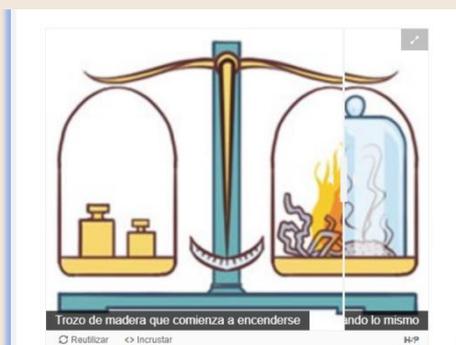
Observa las imágenes que se presentan. Estas pueden ser dos versiones de una misma imagen, como antes y después, o dos imágenes relacionadas que muestran diferentes aspectos de un tema.

Utiliza los controles proporcionados para interactuar con las imágenes. Puedes deslizar entre ellas, superponerlas o verlas lado a lado. Esta interacción te permite comparar y contrastar las imágenes de manera detallada.

¿Sabías que? La Image Juxtaposition es una herramienta interactiva de H5P que permite a los estudiantes comparar y contrastar dos imágenes relacionadas. Esta herramienta es especialmente útil para ilustrar cambios, diferencias o similitudes entre conceptos, procesos o



fenómenos. Al superponer o mostrar imágenes lado a lado, los estudiantes pueden observar detalles que podrían pasar desapercibidos en una sola imagen.



FASE: 4 APLICACIÓN

En esta fase, los estudiantes participarán en el Ejercicio 2, que consiste en un cuestionario interactivo desarrollado mediante la herramienta digital H5P. Este cuestionario está compuesto por 6 preguntas de opción múltiple que se centran en evaluar el conocimiento de los estudiantes sobre el modelo de Dalton.

El diseño del cuestionario fomenta la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos, permitiendo a los estudiantes demostrar su comprensión del modelo de Dalton y su capacidad para analizar y resolver problemas relacionados con este tema.

¿Cómo ingresar?



Para acceder al Ejercicio 2 (Quiz (Question Set)), haz clic en el enlace o título del contenido que incluye este cuestionario. Este enlace estará acompañado de un icono que representa la herramienta de cuestionario interactivo.

Cada pregunta ofrece varias opciones de respuesta. Selecciona la que consideres correcta. Lee con Atención: Asegúrate de entender completamente cada enunciado antes de seleccionar una opción, piensa Críticamente y considera cómo los conceptos de los modelos atómicos se aplican a cada situación presentada.

Quiz

¿Sabías que? Se presentan varios enunciados relacionados con los antecedentes de los Modelos Atómicos. Esta actividad se encuentra en la Fase 4: Aplicación, donde tendrás la oportunidad de demostrar tu comprensión de los conceptos clave relacionados con los modelos atómicos. A través de este quiz de opción múltiple, podrás aplicar lo que has aprendido de manera práctica y evaluar tu conocimiento sobre los fundamentos de la teoría atómica. Dentro del contenido interactivo, localiza la sección titulada "Conservación de la materia quiz". Haz clic para abrir el cuestionario



1. Dalton retoma la palabra átomo que fue propuesta por:

Aristóteles

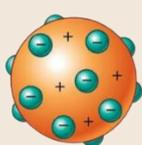
Anaxágoras

Xenón

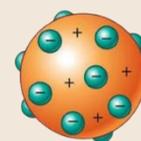
Tales

Leucipo

Reutilizar < Incluir



MODELO DE THOMPSON



El modelo de Thomson fue revolucionario al introducir la existencia de partículas subatómicas, marcando una transición desde el modelo de Dalton. Sin embargo, experimentos posteriores, como el de Rutherford en 1911 con láminas de oro, demostraron que el átomo tiene un núcleo pequeño y denso, refutando la idea de una esfera uniforme de carga positiva (Chang, 2018). A pesar de sus limitaciones, el modelo de Thomson sentó las bases para modelos atómicos más precisos.

FASE 1: EXPLORACIÓN

En esta fase inicial, se presenta una pregunta abierta que invita a los estudiantes a reflexionar sobre la estructura interna del átomo y si sus componentes están organizados de alguna forma específica. La pregunta es: "¿Crees que las partes del átomo están ordenadas de alguna manera?"

¿Sabías que?



A lo largo de la historia, el concepto de átomo ha evolucionado significativamente. Hoy sabemos que los átomos no son indivisibles, sino que están compuestos por partículas aún más pequeñas: protones, neutrones y electrones. Además, los avances en la física cuántica han revelado que los átomos son estructuras complejas con propiedades fascinantes, como la capacidad de existir en múltiples estados al mismo tiempo.

FASE: 2 REFLEXIÓN



En esta fase, se propone una actividad de reflexión colaborativa a través de un foro de discusión. La pregunta central que guiará la conversación es: "¿Cómo influyó su

descubrimiento en modelos posteriores?" Esta pregunta invita a los estudiantes a analizar y discutir cómo los descubrimientos clave en la historia de la ciencia han impactado el desarrollo de los modelos atómicos posteriores.

¿Cómo ingresar?



Para acceder al foro de discusión, busca el icono que representa esta actividad en el módulo de aprendizaje. El ícono del foro se encuentra junto al título "¿Cómo influyó su descubrimiento en modelos posteriores? (Forum)". Haz clic en este icono para ingresar al foro.

Dentro del contenido interactivo, localiza la sección titulada "¿Cómo influyó su descubrimiento en modelos posteriores? Responde en el Foro". Haz clic en el botón de "Foro" para acceder.

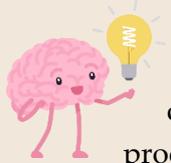
Si deseas iniciar una nueva discusión, busca el botón de "Añadir un nuevo tema de debate" y haz clic en él.

Escribe un título claro y conciso para tu publicación y luego redacta tu comentario o pregunta en el cuadro de texto proporcionado. Para responder a una publicación existente, haz clic en el botón de "Responder" o "Comentar" debajo del comentario al que deseas responder. Escribe tu respuesta en el cuadro de texto y luego envía tu comentario.

Foro



¿Sabías que?



Los foros promueven el pensamiento crítico y la reflexión al permitir que los estudiantes expresen sus opiniones, defiendan sus puntos de vista y consideren diferentes perspectivas. Esta interacción puede enriquecer el proceso de aprendizaje y ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades de comunicación y colaboración.

Buscar en los foros

Asunto

Mensaje

Editar Ver Insertar Formato Herramientas Tabla Ayuda

0 palabras Build with tinyMCE

FASE: 3 CONCEPTUALIZACIÓN

En esta fase, se utiliza la herramienta Image Hotspots para presentar un experimento clave en la historia de la ciencia: el experimento de Robert Millikan para determinar la carga del electrón. La actividad incluye una imagen detallada del experimento, acompañada de una descripción paso a paso de cómo se llevó a cabo.

A lo largo de esta actividad, los estudiantes pueden explorar cada uno de los puntos interactivos a su propio ritmo, profundizando en los detalles del experimento y comprendiendo mejor el proceso y los resultados.

También, se introduce un libro interactivo desarrollado mediante la herramienta digital H5P. Este recurso está diseñado para ofrecer a los estudiantes una oportunidad de profundizar en los temas abordados, proporcionando información adicional y detallada que va más allá del contenido básico del curso.

¿Cómo ingresar?



Para acceder a la actividad "Detalle del experimento (Image Hotspots)", haz clic en el enlace o título del contenido que incluye esta actividad. Este enlace estará acompañado de un icono  que representa la herramienta de puntos interactivos en imágenes.

Se emplean diversas herramientas H5P para enriquecer el aprendizaje. La primera herramienta es Image Hotspots, utilizada para presentar el "Detalle del experimento", donde los estudiantes pueden interactuar con una imagen que contiene puntos interactivos. La segunda herramienta es el Interactive Book, titulada "Para saber más...", que ofrece a los estudiantes la oportunidad de explorar contenido adicional de manera estructurada y atractiva. Finalmente, se utiliza un Crucigrama (Crossword) como ejercicio de evaluación, denominado "Ejercicio 3", que permite a los estudiantes aplicar y reforzar su conocimiento sobre el tema de manera lúdica y desafiante.

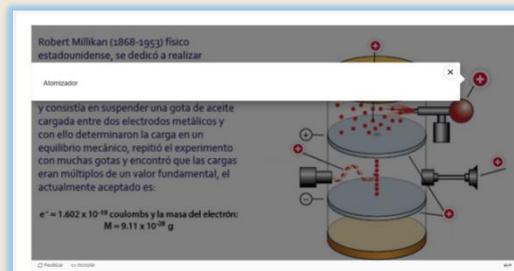
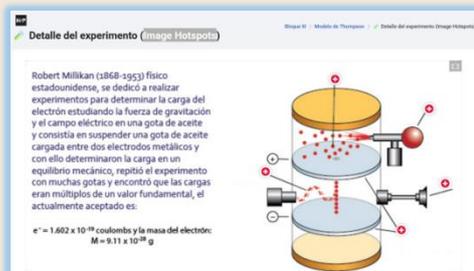
Image Hotspots

¿Sabías que?



La herramienta Image Hotspots te permite interactuar con diferentes partes del modelo de Thompson. Simplemente haz clic en los puntos destacados (hotspots) dentro de la imagen para obtener más información sobre cada componente del modelo.





¿Cómo ingresar?



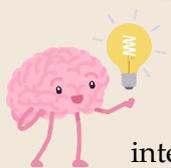
Para acceder a la actividad "Para saber más... (Interactive Book)", haz clic en el enlace o título del contenido que incluye este recurso. Este enlace estará acompañado de un icono que representa el libro interactivo.

El libro está organizado en páginas interactivas que contienen texto, imágenes, vídeos y actividades. Una vez abierto, verás la lista de capítulos y páginas disponibles. Utiliza las flechas de navegación o el menú de contenido para moverte entre capítulos y páginas.

A medida que avanzas por el libro, encontrarás diferentes tipos de contenido interactivo, como textos, imágenes, videos y actividades.

Interactive Book

¿Sabías que? La herramienta Interactive Book en H5P ofrece una experiencia de lectura enriquecida que va más allá de los libros tradicionales. A diferencia de los libros de texto estáticos, los libros interactivos permiten a los estudiantes explorar el contenido de manera dinámica e inmersiva, integrando texto, imágenes, videos y actividades interactivas en un solo recurso.



FASE: 4 APLICACIÓN

En esta fase, los estudiantes participan en un ejercicio de crucigrama interactivo, desarrollado mediante la herramienta digital H5P. Este crucigrama está diseñado para evaluar y reforzar el conocimiento adquirido sobre los temas tratados en el curso.

La herramienta está configurada para proporcionar retroalimentación inmediata, indicando si las respuestas son correctas o no. Esto permite a los estudiantes corregir sus errores y aprender de ellos en el momento. El crucigrama está diseñado para ser un ejercicio desafiante pero accesible, que fomenta la revisión y la consolidación del conocimiento.

¿Cómo ingresar?



Para acceder al Ejercicio 3 (Crossword), haz clic en el enlace o título del contenido que incluye este ejercicio. Este enlace estará acompañado de un icono  que representa el crucigrama interactivo.

Instrucciones del Crucigrama:

Antes de comenzar, lee las instrucciones proporcionadas para entender cómo completar el crucigrama. Asegúrate de comprender las pistas y el formato de las respuestas.

- ✓ Utiliza el teclado para ingresar las palabras en los espacios correspondientes.
- ✓ Puedes desplazarte entre las casillas usando el mouse o las teclas de flecha.
- ✓ Si tienes dificultades para resolver una pista, intenta buscar pistas en las palabras ya completadas.

Verificación de Respuestas:

A medida que ingresas las palabras, el sistema verificará cuando seleccione comprobar si las respuestas son correctas. Las respuestas correctas se marcarán en verde, mientras que las incorrectas se mostrarán en anaranjado.

Puedes corregir las respuestas incorrectas y volver a intentarlo.

Finalización del Crucigrama:

Una vez que hayas completado todas las palabras, revisa el crucigrama para asegurarte de que todo esté correcto.

Si el crucigrama es parte de una tarea o evaluación, asegúrate de cumplir con cualquier requisito adicional, como enviar tu progreso o completar una evaluación final, en caso de que sea un ejercicio podrás mostrar la solución de todas las palabras del crucigrama

Retroalimentación:

Después de completar el crucigrama, es posible que recibas retroalimentación sobre tu desempeño.

Revisa cualquier comentario o sugerencia proporcionada para mejorar tu comprensión del tema.

Crossword



¿Sabías que?



La herramienta Crossword de H5P es una excelente manera de reforzar el aprendizaje de manera divertida y desafiante. Los crucigramas no solo ayudan a mejorar el vocabulario y la comprensión de conceptos, sino que también fomentan la memoria y la capacidad de resolución de problemas.

Ejercicio 3 (Crossword)

Horizontal

1. El nombre del científico que descubrió el tubo de rayos catódicos que usó Thomson en sus experimentos. (7)
4. Los iones con carga negativa son. (7)
5. A los experimentos en donde se aplica electricidad se separa el compuesto en cationes y aniones se le llama. (7)
7. El modelo llamado "tubo con panes" fue propuesto por. (7)
8. Las sustancias que se disuelven producen átomos con carga que se llaman. (7)

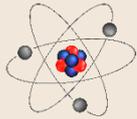
Vertical

2. Son los átomos de partículas con carga negativa los llamamos. (5)
3. Partículas de carga negativa llamadas. (5)
6. Con el experimento de la grilla de aceite se determinó la carga del. (5)
9. Los iones con carga positiva se llaman. (5)

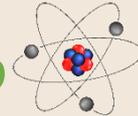
8. Las sustancias que se disuelven producen átomos con carga que se llaman: (5)

10. Los rayos catódicos son desviados por un imán que genera un campo: (9)

MAGNETITA



MODELO DE RUTHERFORD



El modelo de Rutherford superó al modelo de Thomson al explicar la existencia de un núcleo y la distribución de los electrones. Sin embargo, tenía limitaciones: no podía explicar la estabilidad de los electrones en órbita, ya que, según la física clásica, estos deberían perder energía y colapsar hacia el núcleo (Brown et al., 2020). Este problema fue abordado más tarde por el modelo de Bohr, que incorporó principios de la mecánica cuántica.

FASE 1: EXPLORACIÓN

En esta fase inicial, se presenta un video interactivo titulado "Modelo de Rutherford", desarrollado mediante la herramienta digital H5P. Este recurso audiovisual tiene una duración de 5 minutos y 38 segundos.

¿Cómo ingresar?



Para acceder al Video Modelo de Rutherford (Interactive Video), haz clic en el enlace o título del contenido que incluye este recurso. Este enlace estará acompañado de un icono  que representa el video interactivo.

El video está estructurado para presentar de manera clara y concisa los conceptos clave del modelo atómico de Rutherford, incluyendo su experimento de la lámina de oro y las conclusiones derivadas de él.

En esta secuencia de aprendizaje, se utilizan varias herramientas H5P para facilitar la comprensión y el repaso del Modelo de Rutherford. La primera herramienta es un video interactivo (Interactive Video), que presenta el "Video Modelo de Rutherford".

Interactive Video

¿Sabías que?



El Video Modelo de Rutherford (Interactive Video) te permite explorar uno de los experimentos más famosos en la historia de la ciencia: el experimento de la lámina de oro de Ernest Rutherford. Este experimento no solo revolucionó nuestra comprensión de la estructura atómica, sino que también demostró el poder del método científico y la importancia de los resultados inesperados.



FASE: 2 REFLEXIÓN

En esta fase, los estudiantes se enfrentan a una pregunta de opción múltiple que busca evaluar su comprensión del experimento de Rutherford y sus expectativas sobre los resultados. La pregunta es: "¿Qué esperaba Rutherford que sucediera en su experimento?"

Los estudiantes deben seleccionar la respuesta correcta entre las opciones proporcionadas, lo que les obliga a reflexionar sobre los objetivos y las hipótesis del experimento de Rutherford. Esta actividad está diseñada para reforzar la comprensión del contenido abordado, promoviendo la participación activa y el pensamiento crítico durante el proceso de aprendizaje.

¿Cómo ingresar?



Para acceder a la actividad "Opción múltiple (Multiple Choice)", haz clic en el enlace o título del contenido que incluye esta pregunta interactiva.

Este enlace estará acompañado de un icono  que representa la herramienta de opción múltiple.

Una vez que hayas hecho clic en el enlace, serás dirigido a la interfaz de la pregunta de opción múltiple. Aquí, verás la pregunta "¿Qué esperaba Rutherford que sucediera en su experimento?" seguida de varias opciones de respuesta. Selecciona la opción que consideres correcta haciendo clic en ella.



Multiple Choice

¿Sabías que?



La herramienta Opción múltiple (Multiple Choice) es una de las formas más efectivas y utilizadas para evaluar el conocimiento y la comprensión de un tema. Aunque pueda parecer sencilla, esta herramienta ofrece múltiples beneficios tanto para estudiantes como para educadores.

¿Qué esperaba Rutherford que sucediera en su experimento?

Que el átomo explotara.

Que todas las partículas atravesaran sin desviarse

Que todas las partículas rebotar

Comprobar

Reutilizar <> Incrustar H-P

FASE: 3 CONCEPTUALIZACIÓN

En esta fase, consta una presentación de curso interactiva desarrollada mediante la herramienta digital H5P. Este recurso está diseñado para ofrecer a los estudiantes una comprensión más profunda de los temas relacionados con el modelo de Rutherford, complementando el contenido explorado en fases anteriores.

La presentación consta de 3 diapositivas, cada una de las cuales aborda un aspecto específico del modelo de Rutherford y su impacto en la teoría atómica. Las diapositivas están organizadas de manera secuencial, permitiendo a los estudiantes avanzar a su propio ritmo mientras exploran el contenido.

¿Cómo ingresar?



Para acceder a la actividad "Para saber más... (Course Presentation)", haz clic en el enlace o título del contenido que incluye esta presentación interactiva. Este enlace estará acompañado de un icono 🍌 que representa la presentación de curso.

Para profundizar en el tema, se ofrece la opción "Para saber más..." mediante una presentación de curso (Course Presentation), que proporciona un recorrido estructurado por contenido adicional. Finalmente, se incluye un juego de memoria (Memory Game) como "Ejercicio 4", que desafía a los estudiantes a emparejar conceptos relacionados con el modelo, reforzando así su aprendizaje de manera lúdica y efectiva.

También puedes hacer clic en los puntos de navegación que aparecen en la parte inferior de la pantalla para saltar a una diapositiva específica.

Course Presentation

¿Sabías que?



La herramienta Course Presentation de H5P te permite acceder a los contenidos del curso de una manera estructurada y organizada, similar a una presentación de diapositivas. Esta herramienta facilita el aprendizaje al integrar texto, imágenes, vídeos y actividades interactivas en un solo lugar, lo que te permite avanzar a tu propio ritmo y revisar los materiales tantas veces como sea necesario. Puedes moverte secuencialmente usando las flechas de navegación.

James Chadwick
Físico inglés, empezó a trabajar con Rutherford en 1909, para demostrar si existían otras partículas en el átomo, bombardeó una lámina muy delgada de berilio con partículas alfa y observó que el metal despedía una radiación de alta energía y penetrabilidad parecida a los rayos gamma que atravesaban el átomo, para que esto sucediera y no hubiese colisión con las partículas positivas del núcleo, dedujo que se trataba de partículas cuya carga era neutra (1932). Chadwick las llamó **neutrones** porque se demostró que eran partículas eléctricamente neutras.

Una fuente de polonio bombardea una lámina de berilio con partículas alfa, éste a su vez despidió radiación de alta energía que logra traspasar una barra de parafina (rica en protones) y que es detectada por un contador Geiger, evidenciando así, la existencia de neutrones.

A partir de este experimento el modelo del átomo estaba completo con las tres partículas más importantes y que le proporciona una estructura que le confiere las propiedades físicas y químicas a cada elemento.

Modelo atómico

1 / 3

FASE: 4 APLICACIÓN

En esta fase, los estudiantes participan en un juego de memoria interactivo, desarrollado mediante la herramienta digital H5P. Este juego está diseñado para reforzar el conocimiento sobre los conceptos clave relacionados con el modelo de Rutherford y la estructura atómica.

¿Cómo ingresar?



Para acceder al Ejercicio 4 (Memory Game), haz clic en el enlace o título del contenido que incluye este juego interactivo. Este enlace estará acompañado de un icono  que representa el juego de memoria.

Una vez que el juego comienza, verás un conjunto de tarjetas boca abajo. Utiliza el mouse para hacer clic en las tarjetas y darles la vuelta.

Si las tarjetas coinciden, permanecerán visibles. Si no, se volverán a dar la vuelta después de un breve momento.

Navegación y Progreso:

Continúa seleccionando pares de tarjetas hasta que hayas encontrado todos los pares coincidentes.

El juego puede incluir un contador de intentos o un temporizador para registrar tu desempeño.

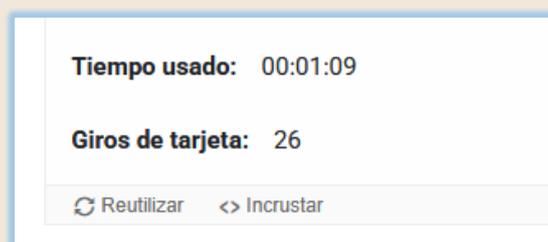
Memory Game



¿Sabías que?



La herramienta Memory Game de H5P es una forma divertida y efectiva de mejorar tu memoria y reforzar el aprendizaje de conceptos clave. Este tipo de juego no solo estimula la memoria visual y la capacidad de asociación, sino que también hace que el proceso de aprendizaje sea más entretenido y atractivo.



MODELO DE BOHR



El modelo de Bohr mejoró el modelo de Rutherford al explicar la estabilidad de los electrones mediante la cuantización de la energía, un concepto derivado de la teoría de Planck. Fue especialmente útil para predecir las propiedades del átomo de hidrógeno (Brown et al., 2020). Sin embargo, el modelo fallaba al aplicarse a átomos con más de un electrón, ya que no consideraba las interacciones entre electrones ni los efectos relativistas. Esto llevó al desarrollo de modelos más avanzados basados en la mecánica cuántica moderna (Chang, 2018).

FASE 1: EXPLORACIÓN

En esta fase inicial, se presenta una actividad que invita a los estudiantes a reflexionar y escribir un ensayo sobre el Modelo de Bohr. La pregunta guía para este ensayo es: "Explora y analiza cómo el modelo de Bohr revolucionó nuestra comprensión de la estructura atómica y qué implicaciones tuvo en el desarrollo de la física cuántica."

La herramienta digital H5P se utiliza para presentar esta actividad, proporcionando un entorno interactivo donde los estudiantes pueden redactar y editar sus ensayos. La actividad está configurada para fomentar la expresión clara y coherente de ideas, así como el uso de evidencia y razonamiento lógico para apoyar sus argumentos.

¿Cómo ingresar?



Para acceder a la actividad "Ensayo del Modelo de Bohr (Essay)", haz clic en el enlace o título del contenido que incluye esta actividad de escritura.

Este enlace estará acompañado de un icono  que representa la herramienta de ensayo.

Una vez que hayas hecho clic en el enlace, serás dirigido a la interfaz de la actividad de ensayo. La herramienta está diseñada para permitirte escribir y editar tu ensayo de manera fluida. Puedes tomar el tiempo que necesites para reflexionar sobre el tema, organizar tus ideas y expresarlas de manera clara y coherente. La actividad está configurada para fomentar el uso de evidencia y razonamiento lógico para apoyar tus argumentos.

Essay

¿Sabías que?



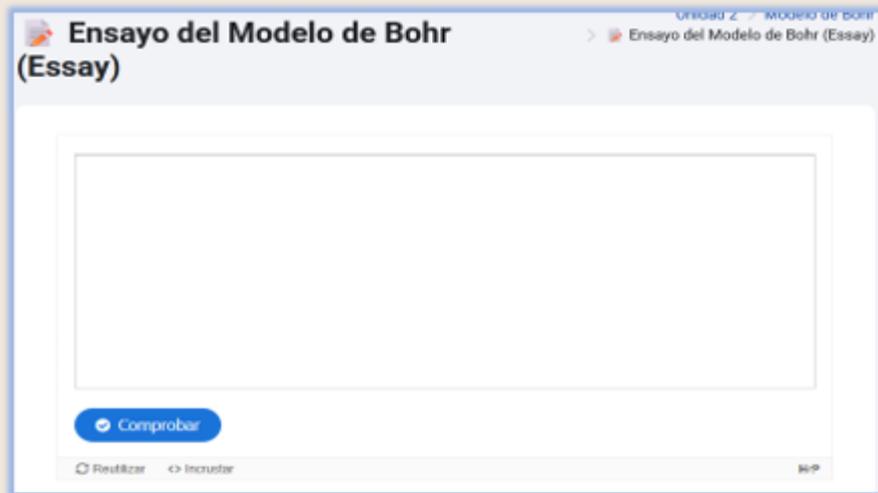
La herramienta Ensayo del Modelo de Bohr (Essay) es una de las teorías más influyentes en la historia de la ciencia: el modelo atómico de Niels Bohr. Aunque hoy sabemos que el modelo de Bohr no es completamente preciso, su impacto en la ciencia y en nuestra comprensión del átomo fue monumental.

FASE: 2 REFLEXIÓN

En esta fase, se invita a los estudiantes a reflexionar y escribir un ensayo sobre la importancia histórica y científica del modelo de Bohr. La pregunta central es: "¿Por qué consideras que el modelo de Bohr fue un avance importante para la ciencia, aunque hoy sabemos que existen modelos más complejos?".

La actividad se lleva a cabo en un entorno de ensayo donde los estudiantes pueden redactar sus respuestas de manera detallada.





¿Cómo ingresar?



"¿Por qué consideras que el modelo de Bohr fue un avance importante para la ciencia, aunque hoy sabemos que existen modelos más complejos? (Essay)", haz clic en el enlace o título del contenido que incluye esta actividad de reflexión. Este enlace estará acompañado de un icono  que representa la herramienta de ensayo.

Una vez que hayas hecho clic en el enlace, serás dirigido a la interfaz de la actividad de ensayo. Aquí, verás la pregunta "¿Por qué consideras que el modelo de Bohr fue un avance importante para la ciencia, aunque hoy sabemos que existen modelos más complejos?" seguida de un espacio de texto donde podrás redactar tu respuesta.

Essay

¿Sabías que?



El ensayo sobre el Avance del Modelo de Bohr te ofrece la oportunidad de reflexionar sobre uno de los hitos más importantes en la historia de la física moderna: el modelo atómico de Niels Bohr. Aunque ahora contamos con modelos más avanzados y precisos, como el modelo mecánico cuántico, el modelo de Bohr representó un avance crucial en nuestra comprensión de la estructura atómica.

¿Por qué consideras que el modelo de Bohr fue un avance importante para la ciencia, aunque hoy sabemos que existen modelos más complejos?

[Reutilizar](#) <> [Incrustar](#) H-P

FASE: 3 CONCEPTUALIZACIÓN

En esta fase, se utiliza la herramienta Agamotto (Image Blender) para explorar visualmente la distribución de electrones en los niveles de energía de un átomo. Esta actividad permite a los estudiantes interactuar con imágenes que representan diferentes configuraciones electrónicas, facilitando una comprensión más profunda de cómo se organizan los electrones en los distintos niveles de energía.

El uso de Agamotto (Image Blender) en esta fase está diseñado para enriquecer la comprensión de la distribución de electrones, proporcionando una experiencia de aprendizaje visual e interactiva que refuerza los conocimientos adquiridos en las fases anteriores.

¿Cómo ingresar?



Para acceder a la actividad "Distribución de electrones en los niveles de energía (Agamotto (Image Blender))", haz clic en el enlace o título del contenido que incluye esta actividad interactiva. Este enlace estará acompañado de un icono  que representa la herramienta Agamotto

(Image Blender).

La herramienta Agamotto (Image Blender) se utiliza para mostrar la "Distribución de electrones en los niveles de energía", permitiendo a los estudiantes interactuar con imágenes que ilustran cómo los electrones se distribuyen en diferentes niveles de energía. Finalmente, se incluye un ejercicio de rellenar espacios en blanco (Fill in the Blanks) como "Ejercicio 5", que ayuda a los estudiantes a reforzar su conocimiento.

Experimenta con diferentes combinaciones para ver cómo cambian las imágenes al mezclarlas.

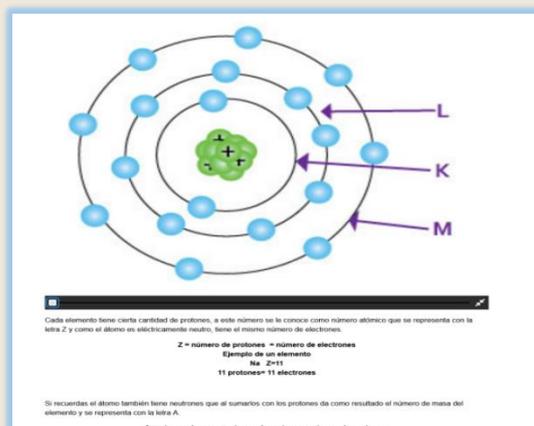


Image Blender

¿Sabías que?



La herramienta Agamoto (Image Blender) es una innovadora forma de explorar y comparar imágenes de manera interactiva. Inspirada en el personaje de ficción que puede manipular el tiempo, esta herramienta te permite "manipular" la visibilidad de diferentes capas de una imagen para revelar información oculta o comparar variaciones.



Órbita o nivel de energía	Número de electrones
K	2
L	8
M	18
N	32
O	32
P	18
Q	8

La distribución de los electrones en los niveles de energía es el siguiente:

FASE: 4 APLICACIÓN

En esta fase, los estudiantes participan en un ejercicio de completar espacios en blanco, desarrollado mediante la herramienta digital H5P. Este ejercicio está diseñado para evaluar y reforzar el conocimiento de los estudiantes sobre la distribución de electrones en los niveles de energía, un concepto clave relacionado con el modelo de Bohr y otros modelos atómicos.

¿Cómo ingresar?



Para acceder al Ejercicio 5 (Fill in the Blanks), haz clic en el enlace o título del contenido que incluye este ejercicio interactivo. Este enlace estará acompañado de un icono que representa el ejercicio de completar espacios en blanco.

El ejercicio comienza con un párrafo o una serie de oraciones que contienen uno o varios espacios en blanco. Estos espacios representan palabras o frases clave que los estudiantes deben completar.

Fill in the blanks

¿Sabías que?



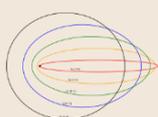
La herramienta (Fill in the Blanks) es una forma efectiva de evaluar y reforzar el aprendizaje de vocabulario y conceptos clave. Al completar los espacios en blanco, los estudiantes deben recordar y aplicar la información aprendida, lo que ayuda a consolidar su conocimiento.

Distribuye los electrones en los niveles de energía de los siguientes elementos químicos considerando el modelo atómico de Bohr. Número atómico Berilio ($Z=4$)

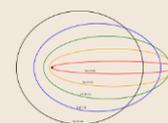
Primer nivel Segundo nivel Tercer nivel Cuarto nivel
Quinto nivel

[Comprobar](#)

[Reutilizar](#) [Incrustar](#) H-9



MODELO DE SOMMERFELD



El modelo atómico de Sommerfeld (también conocido como el modelo de Bohr-Sommerfeld) fue una extensión del modelo de Bohr propuesta por el físico alemán Arnold Sommerfeld en 1916. Este modelo intentó resolver algunas de las limitaciones del modelo de Bohr, especialmente en lo referente a la explicación de la estructura fina de los espectros atómicos.

FASE 1: EXPLORACIÓN

En esta fase inicial, los estudiantes se embarcarán en una actividad de escritura reflexiva centrada en el Modelo de Bohr. La pregunta central que guiará su ensayo es: ¿Qué sabes sobre cómo se mueven los electrones en los átomos según los primeros modelos atómicos?

¿Cómo ingresar?



Para acceder a la actividad " ¿Qué sabes sobre cómo se mueven los electrones en los átomos según los primeros modelos atómicos? (Essay)", haz clic en el enlace o título del contenido que incluye esta actividad de

escritura. Este enlace estará acompañado de un icono  que representa la herramienta de ensayo.

Una vez que hayas hecho clic en el enlace, serás dirigido a la interfaz de la actividad de ensayo. La herramienta está diseñada para permitirte escribir y editar tu ensayo de manera fluida. Puedes tomar el tiempo que necesites para reflexionar sobre el tema, organizar tus ideas y expresarlas de manera clara y coherente. La actividad está configurada para fomentar el uso de evidencia y razonamiento lógico para apoyar tus argumentos.

Essay



¿Sabías que?



Utilizar la herramienta del ensayo para explorar el movimiento de los electrones en los primeros modelos atómicos puede enriquecer significativamente el aprendizaje del estudiante. Por ejemplo, en el modelo planetario de Rutherford, se pensaba que los electrones orbitaban el núcleo como planetas alrededor del sol, pero este modelo no explicaba por qué los electrones no perdían energía y colapsaban hacia el núcleo.



FASE: 2 REFLEXIÓN

En la fase de reflexión, los estudiantes se sumergen en un análisis más profundo sobre las limitaciones del modelo de Bohr y por qué fue necesario avanzar hacia modelos más complejos. La herramienta Multiple Choice se utiliza para evaluar y reforzar su comprensión de los conceptos clave.

¿Cómo ingresar?



Para acceder a la actividad "Opción múltiple (Multiple Choice)", haz clic en el enlace o título del contenido que incluye esta pregunta interactiva.

Este enlace estará acompañado de un icono  que representa la herramienta de opción múltiple.

Una vez que hayas hecho clic en el enlace, serás dirigido a la interfaz de la pregunta de opción múltiple. Aquí, verás la pregunta "¿Por qué modificar el modelo de Bohr?" seguida de varias opciones de respuesta. Selecciona la opción que consideres correcta haciendo clic en ella.

Multiple Choice



La herramienta Multiple Choice es una excelente manera de desafiar a los estudiantes a pensar críticamente sobre por qué el modelo de Bohr necesitaba ser modificado al presentar preguntas como "¿Por qué el modelo de Bohr fue reemplazado por modelos más avanzados?", los estudiantes deben considerar factores como la incapacidad del modelo para explicar el comportamiento de átomos con múltiples electrones o su incompatibilidad con los principios de la mecánica cuántica.

Unidad 2 - Modelo atómico de Sommerfeld

¿Por qué modificar el modelo de Bohr? (Multiple Choice)

¿Por qué crees que fue necesario modificar el modelo atómico de Bohr, si ya explicaba algunos comportamientos del átomo?

- Porque Bohr nunca propuso órbitas para los electrones.
- Porque Bohr creía que los átomos eran indivisibles.
- Porque no tomaba en cuenta efectos relativistas en electrones que se movían a grandes velocidades.
- Porque no explicaba correctamente los espectros de átomos más complejos que el hidrógeno.

Comprobar

Reutilizar <> Incluir

FASE: 3 CONCEPTUALIZACIÓN

Los estudiantes profundizarán en los conceptos clave relacionados con la necesidad de modificar el modelo de Bohr. Utilizaremos la herramienta Dialog Cards para facilitar la comprensión y el repaso de estos conceptos de manera interactiva.

¿Cómo ingresar?

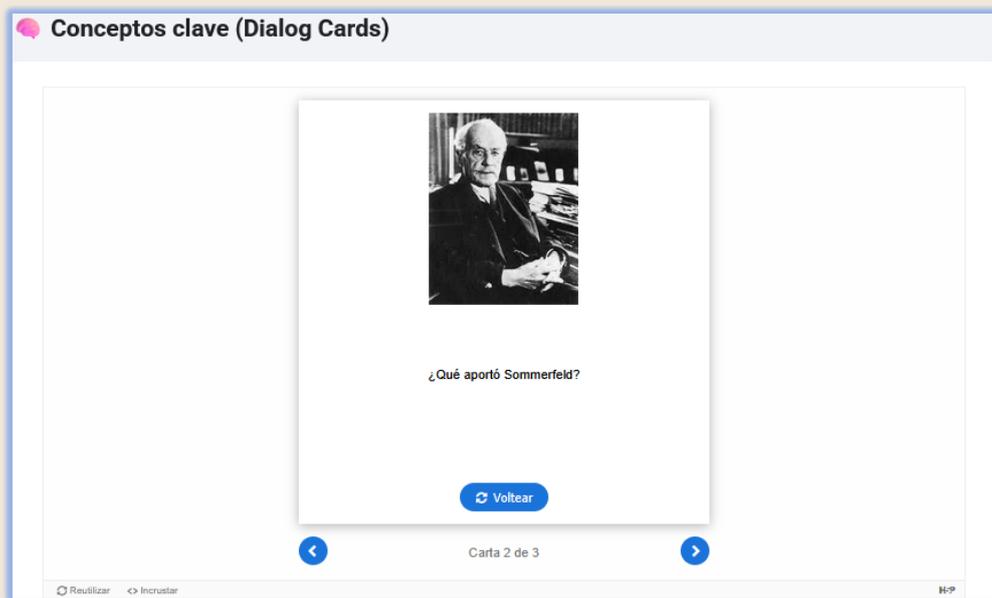


Para acceder a la actividad  Conceptos clave (Dialog Cards), haz clic en el enlace o título del contenido que incluye este recurso. Este enlace estará acompañado de un icono que representa las cartas de diálogo interactivas. Una vez que hayas hecho clic en el enlace, serás dirigido a la interfaz de las cartas de diálogo.

¿Sabías que?



Utilizar la herramienta Dialog Cards es una forma efectiva de ayudar a los estudiantes a internalizar los conceptos clave sobre los conceptos clave del modelo de Bohr.



FASE: 4 APLICACIÓN

Los estudiantes aplicarán sus conocimientos sobre los modelos atómicos a través de ejercicios prácticos. Utilizaremos la herramienta Drag and Drop para un ejercicio interactivo sobre los aportes del modelo atómico de Sommerfeld.

¿Cómo ingresar?



Para acceder al Ejercicio 6: Aportes del Modelo Atómico de Sommerfeld - (Drag and Drop), haz clic en el enlace o título del contenido que incluye este ejercicio interactivo. Este enlace estará acompañado de un icono  que representa el ejercicio de completar espacios en blanco.

Los estudiantes recibirán una serie de afirmaciones sobre los aportes del modelo de Sommerfeld. Deben arrastrar cada afirmación a la categoría correcta que describe el aporte específico.

Drag and Drop



¿Sabías que?



Este ejercicio Drag and Drop no solo evalúa el conocimiento de los estudiantes, sino que también promueve el aprendizaje activo y la retención de información a través de la interacción práctica.

Unidad 2 > Modelo atómico de Sommerfeld

Ejercicio 6: Aportes del Modelo Atómico de Sommerfeld - (Drag and Drop)

Arrastra las palabras a las cajas correctas según su descripción para demostrar tu comprensión del modelo atómico de Sommerfeld.

El electrón no siempre sigue una trayectoria

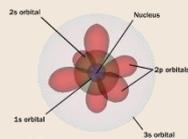
Dentro de un mismo nivel energético, hay distintos

La velocidad de algunos electrones se acerca a la velocidad de la

El número cuántico representa la forma del y permite clasificarlo como s, p, d, o f.

H-P

-
-
-
-
-
-
-



MODELO MECÁNICO CUÁNTICO DEL ÁTOMO

El modelo mecánico cuántico, también conocido como modelo cuántico o modelo de la mecánica cuántica, es el modelo actual que describe la estructura y comportamiento de los átomos. Este modelo se desarrolló a partir de las limitaciones de los modelos anteriores (como el modelo atómico de Bohr) y con base en los principios de la mecánica cuántica, una rama de la física que estudia el comportamiento de la materia y la energía a escalas subatómicas.

FASE 1: EXPLORACIÓN

¿Cómo ingresar?



múltiple.

Para acceder a la actividad " Explorando aportes clave del modelo mecánico cuántico (Multiple Choice)", haz clic en el enlace o título del contenido que incluye esta pregunta interactiva. Este enlace estará acompañado de un icono  que representa la herramienta de opción

Multiple Choice

¿Sabías que?



En esta actividad, los estudiantes pondrán a prueba su comprensión sobre los principios fundamentales del modelo mecánico cuántico.

? Explorando aportes clave del modelo mecánico cuántico (Multiple Choice) > Explorando aportes clave del modelo mecánico cuántico (Multiple Choice)

¿Qué crees que hace diferente al modelo mecánico-cuántico respecto a los modelos atómicos anteriores?

- Estudia la forma del núcleo atómico y no de los electrones.
- El electrón gira alrededor del núcleo en órbitas perfectamente circulares.
- El electrón permanece fijo en un punto del espacio.
- Describe el comportamiento del electrón como una probabilidad, no como una trayectoria fija.

H-P

FASE: 2 REFLEXIÓN

Utilizando la herramienta Essay, los estudiantes se enfrentarán a la siguiente pregunta de reflexión: ¿Por qué crees que la idea de que los electrones giran en órbitas fijas, como en el modelo de Bohr, ya no era suficiente para explicar el comportamiento del átomo?

Se buscará fomentar el pensamiento crítico al analizar las limitaciones del modelo de Bohr e incentivar a los estudiantes a reflexionar sobre cómo los avances en la ciencia y la tecnología revelaron la necesidad de un modelo más complejo.

¿Cómo ingresar?



Para acceder a la actividad "Pregunta abierta (Essay)", haz clic en el enlace o título del contenido que incluye esta actividad de escritura. Este enlace

estará acompañado de un icono  que representa la herramienta de ensayo. Una vez que hayas hecho clic en el enlace, serás dirigido a la

interfaz de la actividad de ensayo.

Essay

¿Sabías que?



Utilizar la herramienta Essay en el contexto de la reflexión sobre el modelo de Bohr permite a los estudiantes profundizar en su comprensión de por qué este modelo ya no era suficiente para explicar el comportamiento del átomo.

Pregunta abierta (Essay)

¿Por qué crees que la idea de que los electrones giran en órbitas fijas, como en el modelo de Bohr, ya no era suficiente para explicar el comportamiento del átomo?

Los avances experimentales y las nuevas observaciones demostraron que los electrones no se comportan como simples partículas en trayectorias circulares, sino que presentan un comportamiento más complejo, como ondas y con posiciones probabilísticas. Esto

Comprobar

Reutilizar Inrustar H-P

FASE: 3 CONCEPTUALIZACIÓN

En esta fase, el objetivo es que los estudiantes desarrollen una comprensión profunda y conceptual de los números cuánticos, sus funciones y su importancia en la descripción del comportamiento de los electrones en los átomos. La herramienta Interactive Presentation se utilizará para crear una experiencia de aprendizaje dinámica e interactiva que facilite la comprensión de conceptos complejos.

¿Cómo ingresar?



Para acceder a la actividad "Para saber más... (Interactive Presentation)", haz clic en el enlace o título del contenido que incluye esta actividad interactiva. Este enlace estará acompañado de un icono 🍌 que representa la herramienta Agamotto (Interactive Presentation).

Una vez que hayas accedido, tómate un momento para familiarizarte con la estructura de la presentación. Observa las diferentes secciones y temas que se cubrirán.

Desplazamiento entre Diapositivas: Usa las flechas o el menú de navegación para moverte entre las diferentes diapositivas. Cada diapositiva se centra en un aspecto específico de los números cuánticos.

Interactive Presentation

¿Sabías que?



Utilizar la herramienta Interactive Presentation para explorar los números cuánticos permite a los estudiantes sumergirse en un entorno de aprendizaje dinámico y atractivo. Esta experiencia práctica no solo refuerza la comprensión de los conceptos, sino que también estimula la curiosidad y el interés por la mecánica cuántica.



FASE: 4 APLICACIÓN

En esta fase, los estudiantes aplicarán sus conocimientos sobre los números cuánticos y la configuración electrónica a través de actividades interactivas. Las herramientas Find the Hotspot e Interactive Book están diseñadas para hacer que el aprendizaje sea más atractivo y efectivo.

¿Cómo ingresar?



Para acceder al Ejercicio 7: Números cuánticos (Find the Hotspot), haz clic en el enlace o título del contenido que incluye este ejercicio interactivo. Este enlace estará acompañado de un icono  que representa el ejercicio de completar espacios en blanco.

Los estudiantes verán una imagen de un átomo con diferentes puntos calientes (hotspots) que representan los números cuánticos. Los estudiantes deben identificar y seleccionar el hotspot correcto que corresponde a una descripción o pregunta dada. Por ejemplo, se les podría preguntar: "¿Cuál es el número cuántico que describe la orientación del orbital en el espacio?" y tendrían que seleccionar el hotspot correspondiente al número cuántico.

Find the Hotspot



¿Sabías que?



Find the Hotspot, los estudiantes pueden explorar un diagrama interactivo de un átomo, donde deben identificar y seleccionar el hotspot correcto que corresponde a un número cuántico específico.

✓ Ejercicio 7: Números cuánticos (Find the Hotspot)

¿Cuál determina el giro del electrón?

Números cuánticos	Valor
n	3
l	1
ml	-1
ms	-1/2

Reutilizar Incrustar H5P

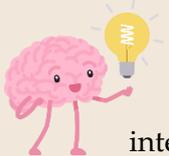
¿Cómo ingresar?



Para acceder a la actividad "Ejercicio 8: Configuración Electrónica: Elementos O, F y Na (Interactive Book)", haz clic en el enlace o título del contenido que incluye este recurso. Este enlace estará acompañado de un icono que representa el libro interactivo.

Interactive Book

¿Sabías que? La herramienta Interactive Book en H5P ofrece una experiencia de lectura enriquecida que va más allá de los libros tradicionales. A diferencia de los libros de texto estáticos, los libros interactivos permiten a los estudiantes explorar el contenido de manera dinámica e inmersiva, integrando texto, imágenes, videos y actividades interactivas en un solo recurso.



✓ Ejercicio 8: Configuración Electrónica: Elementos O, F y Na (Interactive Book)

Configuración Electrónica 1 / 2

¿Cuál es la configuración electrónica del Oxígeno (O)?

$1s^2 2s^2 2p^4$
 $1s^2 2s^2 2p^6$
 $1s^2 2s^2 2p^4$

Comprobar

¿Cuál es la configuración electrónica del Flúor (F)?

$1s^2 2s^2 2p^4$
 $1s^2 2s^2 2p^6$
 $1s^2 2s^2 2p^6$

Comprobar

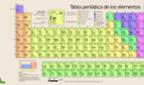
¿Cuál es la configuración electrónica del Sodio (Na)?

$1s^2 2s^2 2p^4 3s^1$
 $1s^2 2s^2 2p^6$

Resumen y envío



TABLA PERIÓDICA



La tabla periódica es una organización sistemática de todos los elementos químicos conocidos, ordenados en función de sus propiedades físicas y químicas, basándose principalmente en su número atómico (la cantidad de protones que tiene un átomo en su núcleo).

FASE 1: EXPLORACIÓN

En esta fase, los estudiantes utilizarán una tabla periódica interactiva que contiene todos los elementos químicos. Cada elemento estará vinculado a una sección que detalla sus características principales.

¿Cómo ingresar?



Para acceder a la tabla periódica, haz clic en el enlace o título del contenido que incluye esta actividad en este caso pertenece a la unidad nueve.

Los estudiantes pueden hacer clic en cualquier elemento de la tabla para acceder a su información detallada al hacer clic, se desplegará una ventana emergente o una sección dedicada que muestra las características de cada elemento.

Tabla periódica

¿Sabías que?



Este enfoque interactivo permite a los estudiantes explorar la tabla periódica de manera activa, promoviendo una comprensión más profunda y significativa de los elementos químicos y sus propiedades.



FASE: 2 REFLEXIÓN

En esta fase, los estudiantes reflexionarán sobre las características comunes que comparten los elementos dentro de un mismo grupo en la tabla periódica se buscará fomentar el pensamiento crítico al analizar las similitudes y patrones dentro de la tabla periódica.

¿Cómo ingresar?



Responda la pregunta Foro, haz clic en el enlace o título del contenido que incluye esta actividad de reflexión. Este enlace estará acompañado de un icono  que representa la herramienta.

Foro

¿Sabías que?



Este ejercicio está diseñado para guiar a los estudiantes en su proceso de reflexión, asegurando que analicen y comprendan las características comunes de los elementos dentro de un mismo grupo en la tabla periódica.

Responda la pregunta

¿Qué características tienen en común los elementos dentro de un mismo grupo?

Buscar en los foros

Aún no hay temas de debate en este foro

FASE: 4 APLICACIÓN

En esta fase, los estudiantes utilizarán la herramienta Flashcards para reforzar su conocimiento sobre los elementos de la tabla periódica, está diseñado para hacer que el aprendizaje de la tabla periódica sea más atractivo y efectivo, permitiendo a los estudiantes practicar y repasar de manera eficiente y divertida.

¿Cómo ingresar?



Para acceder a Elementos de la tabla periodica (Flashcards), haz clic en el enlace o título del contenido que incluye este ejercicio interactivo. Este enlace estará acompañado de un icono  que representa el ejercicio de completar espacios en blanco.



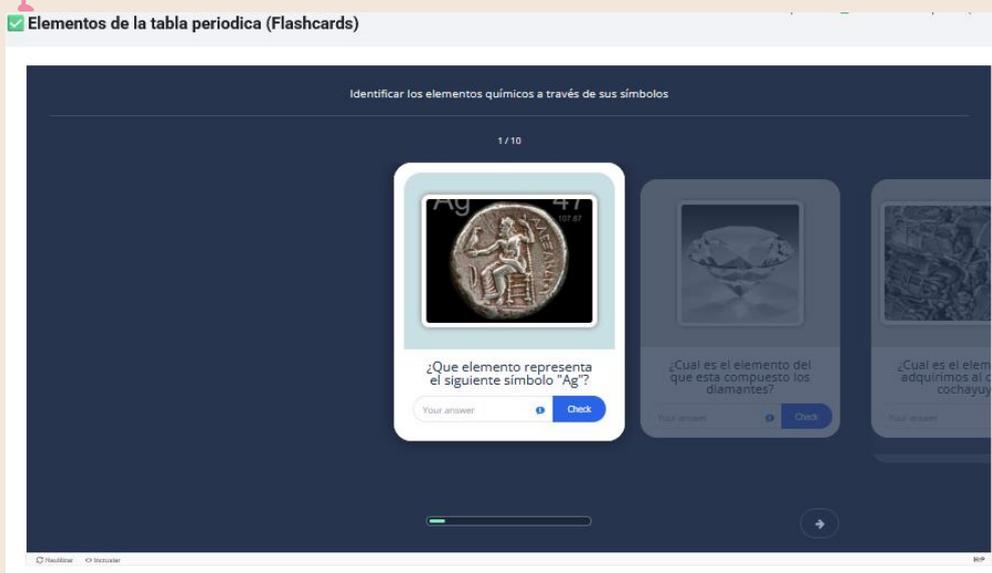
Comienza revisando las flashcards de manera individual. Lee la pregunta en el lado frontal y piensa en la respuesta después haz clic en el botón "Check" o voltea la tarjeta para revelar la respuesta correcta por último compara tu respuesta con la correcta y reflexiona sobre cualquier discrepancia.

Flashcards

¿Sabías que?



La herramienta (Flashcards) está diseñado para hacer que el aprendizaje de la tabla periódica sea más atractivo y efectivo, permitiendo a los estudiantes practicar y repasar de manera eficiente y divertida.



¿Cómo ingresar?



Para acceder a la actividad "Opción múltiple (Multiple Choice)", haz clic en el enlace o título del contenido que incluye esta pregunta interactiva.

Este enlace estará acompañado de un icono  que representa la herramienta de opción múltiple.

Multiple Choice



¿Sabías que?



La herramienta de Opción múltiple es una de las estrategias más efectivas y empleadas para medir el conocimiento y la comprensión sobre un tema determinado. Aunque su estructura pueda parecer simple, brinda numerosas ventajas tanto para los estudiantes como para los docentes en el proceso de evaluación.

✓ **Tabla periódica (Multiple choices)**

¿Con qué criterio principal está ordenada la tabla periódica?

Según número másico

Según número atómico

Según número de protones

Responder Iniciar

REACCIONES QUÍMICAS

Una reacción química es un proceso en el que una o más sustancias (llamadas reactivos) se transforman en otras sustancias diferentes (llamadas productos), con propiedades nuevas y distintas. Durante este cambio, se rompen y se forman enlaces químicos entre los átomos.

FASE 1: EXPLORACIÓN

Utilizando el PDF adjunto como recurso principal. Esta fase está diseñada para introducir a los estudiantes al tema del agua y su naturaleza como compuesto químico. Diseñada para ser informativa y atractiva, preparando a los estudiantes para explorar más a fondo las propiedades y aplicaciones del agua en las fases posteriores del objeto de aprendizaje.

¿Cómo ingresar?



Para acceder a la actividad "Clasificación general de las reacciones químicas", haz clic en el enlace o título del contenido que incluye esta actividad de escritura a continuación se abrirá un PDF con la información del tema a tratar.

¿Sabías que?

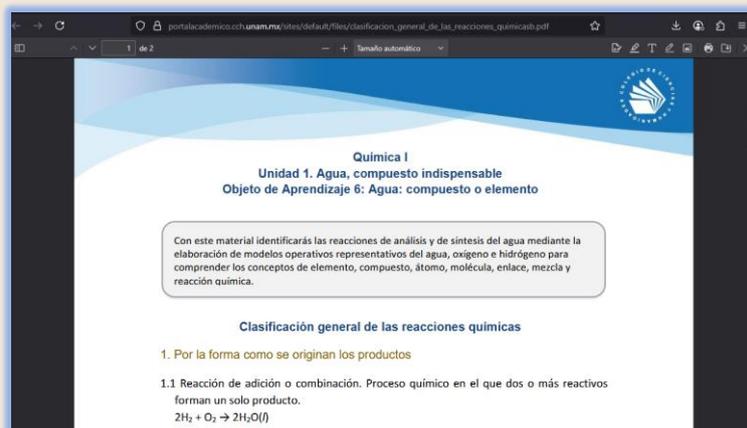


Adjuntar un PDF con el tema "Agua: compuesto indispensable" es una herramienta invaluable para los estudiantes, ya que les proporciona un recurso accesible y detallado que pueden consultar en cualquier momento.

Este documento no solo complementa la información presentada en clase, sino que también ofrece una fuente de referencia que los estudiantes pueden utilizar para profundizar en su comprensión del tema.



Clasificación general de las reacciones químicas



FASE: 2 REFLEXIÓN

En esta fase estará adjunto un vídeo sobre reacciones químicas, los estudiantes pueden observar directamente qué son las reacciones químicas. Esto es particularmente beneficioso para entender cómo ocurren las reacciones químicas.

¿Cómo ingresar?



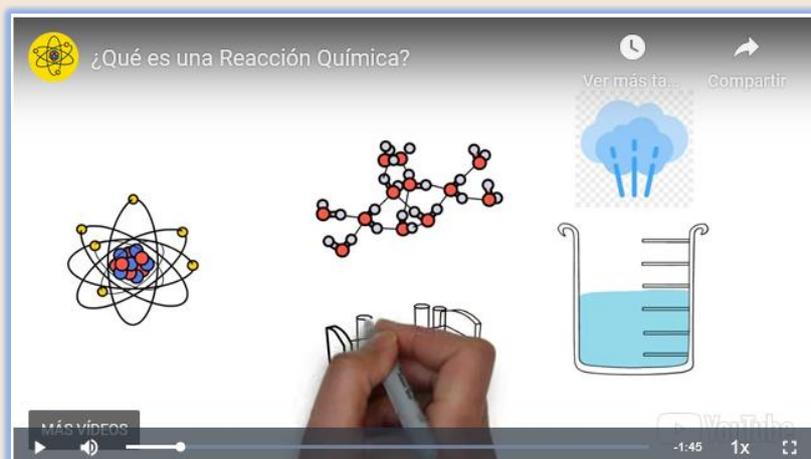
haz clic en el vídeo del contenido que incluye esta actividad, a continuación, se empezará a reproducir el contenido explicando qué es una reacción química.

¿Sabías que?



Adjuntar un vídeo que explique qué es una reacción química es una herramienta educativa poderosa para los estudiantes, ya que proporciona una representación visual y dinámica de un concepto que puede ser abstracto y complejo. Los vídeos son especialmente útiles porque pueden ilustrar procesos químicos de manera clara y atractiva, lo que facilita la comprensión y el interés de los estudiantes.





FASE: 3 CONCEPTUALIZACIÓN

Esta fase se centra en la identificación de reacciones químicas mediante señales como la efervescencia, cambios de temperatura, color o la formación de precipitados. Los estudiantes aprenderán sobre las ecuaciones químicas, que son representaciones simbólicas de estas transformaciones, y la importancia de balancearlas para asegurar que la masa se conserve.

¿Cómo ingresar?

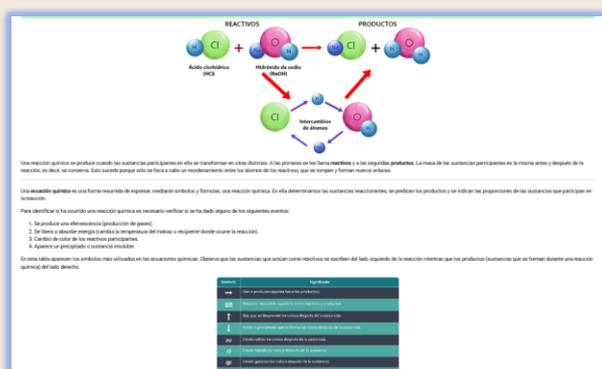


Para acceder al contenido, haz clic en el enlace o título del contenido que incluye esta actividad en este caso pertenece a la unidad diez.

¿Sabías que?



Los estudiantes descubrirán que una reacción química es como un "cambio de identidad" para las sustancias involucradas, los estudiantes comprenderán que las reacciones químicas son procesos de transformación donde los átomos se reorganizan para crear nuevas sustancias



FASE: 4 APLICACIÓN

En esta fase, los estudiantes realizarán un experimento práctico que involucra una reacción química entre el bicarbonato de sodio y el vinagre. Este experimento es una excelente manera de observar una reacción química en acción y entender conceptos como la producción de gas y la expansión de gases.

¿Cómo ingresar?



Para acceder al Experimento (Course Presentation), haz clic en el enlace o título del contenido que incluye este ejercicio interactivo. Este enlace estará acompañado de un icono  que representa el experimento.

Course Presentation

¿Sabías que?



La herramienta Course Presentation de H5P te permite acceder a los contenidos del curso de una manera estructurada y organizada, similar a una presentación de diapositivas. Este enfoque está diseñado para guiar a los estudiantes a través de un experimento práctico, asegurando que comprendan y apliquen los conceptos de reacciones químicas de manera efectiva.



¿Cómo ingresar?



Para acceder al Ejercicio 5 (Fill in the Blanks), haz clic en el enlace o título del contenido que incluye este ejercicio interactivo. Este enlace estará acompañado de un icono  que representa el ejercicio de completar espacios en blanco.

Fill in the blanks

¿Sabías que?



La herramienta "Rellena los espacios en blanco" (Fill in the Blanks) es un método eficaz para evaluar y reforzar el aprendizaje de conceptos importantes. Al tener que completar los huecos con la información correcta, los estudiantes ponen a prueba su capacidad para recordar y aplicar lo aprendido, lo cual contribuye a fortalecer y afianzar sus conocimientos.

Unidad 2 > Reacciones químicas

✓ Ejercicio - Ecuación química (Fill in the Blanks)

✓ Ejercicio - Ecuación química (Fill in the Blanks)

Balancea la siguiente ecuación química completando los coeficientes:

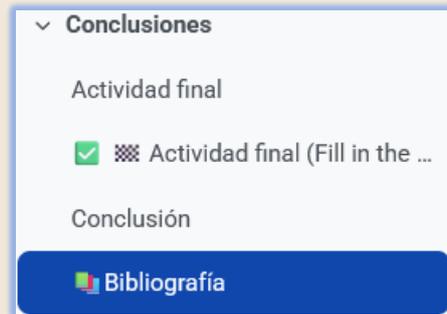
C₆H₆ + O₂ → CO₂ + H₂O

[Comprobar](#)

[Reutilizar](#) <> [Incrustar](#) H-P



SECCIÓN 3 CIERRE



En este módulo educativo, se emplea una herramienta H5P clave para reforzar el aprendizaje sobre la evolución de los modelos atómicos. La actividad de rellenar espacios en blanco (Fill in the Blanks), titulada "Actividad final", desafía a los estudiantes a completar oraciones relacionadas con datos y personajes importantes en la historia de los modelos atómicos, fomentando la memorización y el repaso de conceptos clave.

Además, se presentan conclusiones que destacan la importancia de estos modelos en la comprensión del comportamiento de la materia y subrayan cómo la ciencia está en constante avance, descubriendo nuevas facetas de la estructura atómica.

La sección de bibliografía proporciona una lista de recursos adicionales, como libros y artículos académicos, que los estudiantes pueden consultar para profundizar en el tema.

Recomendaciones para el docente

1. Explora y familiarízate con las herramientas

Antes de guiar a tus estudiantes, tómate un tiempo para conocer bien los recursos H5P. Navega por los videos interactivos, quizzes, ensayos y presentaciones. Esto te ayudará a anticiparte a posibles dudas y a sentirte más seguro durante las sesiones. Recuerda: mientras mejor domines la plataforma, mejor podrás acompañar el aprendizaje.

2. Acompaña activamente el proceso

No dejes solos a los estudiantes en la plataforma. Acompáñalos en cada fase: desde la exploración hasta la aplicación. Participa en los foros, retroalimenta sus ensayos y estate disponible para resolver inquietudes. Tu presencia activa, incluso en un entorno virtual, marca la diferencia.

3. Fomenta el pensamiento crítico

Más allá de completar las actividades, anima a tus estudiantes a reflexionar. Pregunta: ¿Por qué creen eso?, ¿cómo lo relacionan con lo que ya sabían? Las herramientas H5P, como los ensayos o los debates, son perfectas para fortalecer la argumentación y el análisis.

4. Adapta tu enseñanza al ritmo de tus estudiantes

Observa quién avanza rápido y quién necesita más apoyo. Usa los resultados de los quizzes y foros para detectar dificultades y brindar acompañamiento personalizado. No todos aprenden igual ni al mismo ritmo, y eso está bien.

5. Haz del aprendizaje una experiencia significativa

Relaciona lo que ven en la plataforma con ejemplos reales, actuales o cercanos a su contexto. Aprovecha también los recursos extra, como bibliografía o videos complementarios, para enriquecer las clases. El objetivo no es solo que memoricen, sino que comprendan y se entusiasmen con la química.

Bibliografía

Brown, T. E., LeMay, H. E., Bursten, B. E., Murphy, C. J., Woodward, P. M., & Stoltzfus, M. W. (2020). *Chemistry: The central science* (14th ed.). Pearson.

Chang, R. (2018). *Chemistry* (12th ed.). McGraw-Hill Education.

Petrucci, R. H., Herring, F. G., Madura, J. D., & Bissonnette, C. (2017). *General chemistry: Principles and modern applications* (11th ed.). Pearson.

Hewitt, P. G. (2015). *Física conceptual* (11a ed.). Pearson Educación.

Secretaría de Educación Pública. (2024, septiembre). *Química I: Primer semestre* [PDF]. Dirección General del Bachillerato. <https://dgb.sep.gob.mx/storage/recursos/2024/09/9WEvyzc4Or-Quimica-I.pdf>