



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

**Título:**

Guía didáctica F.Q 360 como herramienta digital para el aprendizaje de Físico Química, con los estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía de Ciencias Experimentales Química y Biología

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

**Autor:**

Chafla Pilco Stiven Alexander

**Tutor:**

PhD. Basantes Vaca Carmen Viviana

**Riobamba, Ecuador. 2025**

## DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **Chafila Pilco Stiven Alexander**, con cédula de ciudadanía **0605461193**, autor (a) (s) del trabajo de investigación titulado: **“Guía didáctica F.Q 360 como herramienta digital para el aprendizaje de Físico Química, con los estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía de Ciencias Experimentales Química y Biología”**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

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

En Riobamba, 06 de mayo del 2025



---

Stiven Alexander Chafila Pilco  
C.I: 0605461193



## ACTA FAVORABLE – INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En la Ciudad de Riobamba, a los 14 días del mes de mayo del 2025, luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por el estudiante **Chafra Pilco Stiven Alexander** con CI: **0605461193**, de la carrera **Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología** y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el **ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN** titulado **Guía didáctica F.Q 360 como herramienta digital para el aprendizaje de Físico Química, con los estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía de Ciencias Experimentales Química y Biología** por lo tanto, se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.

PhD. Carmen Viviana Basantes Vaca  
**TUTOR**

## CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación Guía didáctica F.Q 360 como herramienta digital para el aprendizaje de Físico Química, con los estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía de Ciencias Experimentales Química y Biología, presentado por Stiven Alexander Chafla Pilco, con cédula de identidad número 0605461193, bajo la tutoría de Dr./ Mg. Carmen Viviana Basantes Vaca; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 08 de julio del 2025

Nombre Apellido, Mgs. Elena Urquiza

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO**

Firma



Nombre Apellido, Mgs. Sandra Mera

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**

Firma



Nombre Apellido, Mgs. Karen Macias

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**

Firma





# CERTIFICACIÓN

Que, **Chafra Pilco Sliven Alexander** con CC: **0605461193**, estudiante de la Carrera **Pedagogía De Las Ciencias Experimentales Química Y Biología**, Facultad de **Ciencias De La Educación Humanas Y Tecnologías**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado " Guía didáctica F.Q 360 como herramienta digital para el aprendizaje de Físico Química, con los estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía de Ciencias Experimentales Química y Biología", cumple con el 6%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **COMPILATIO**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 27 de junio de 2025

PhD. Carmen Viviana Basantes Vaca  
**TUTOR(A)**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación le dedico, en primer lugar, a mi Dios y la santísima Virgen por permitirme terminar el camino con éxito y salud también a mi ángel en el cielo mi querido abuelo Arsenio por apoyarme y acompañarme espiritualmente durante todo el proceso, este logro es por usted para que se sienta orgulloso, si pude cumplir con aquella promesa.

Con mucho cariño, amor y orgullo les dedico a mis padres Alexandra y Jesús, mi hermana Aracely, por sus consejos, palabras de aliento y darme la mano en todo momento gracias infinitas por nunca dejarme caer gracias por permitirme disfrutar de su apoyo y compañía durante este proceso de ser un profesional muchas gracias por todo lo bueno y lo malo también que de eso se aprende

A mis amigos, amigas compañeros, compañeras y docentes que fueron parte importante en el camino me llevo un gran recuerdo y una grata nostalgia de todos los recuerdos y cosas que se vivió juntos, muchas gracias por ser un pilar importante y por las palabras de aliento que nunca me dejaron caer finalmente dedicar a la familia, primos, tíos, abuelos y también en especial a una persona Jazmín por el apoyo incondicional en todo.

**CHAFLA PILCO STIVEN ALEXANDER**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, agradecer al creador de todas las cosas por permitirme seguir avanzando con mis estudios y sobre todo darme la sabiduría, paciencia y fortaleza para seguir adelante y terminar la carrera con éxito, también por regalarme la salud necesaria para cumplir y seguir cumpliendo mis metas.

A mi familia por el apoyo incondicional que me han dado en todo el proceso, así como también a mis amigos cercanos y compañeros que fueron pilares fundamentales, gracias por su amistad por cada palabra de aliento y sobre todo por no dejarme caer en las adversidades gracias, David, María José, Jomy gracias a todos.

Mi más sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de Chimborazo, a la facultad de Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías, a cada uno de los docentes gracias por compartirme cada uno de sus conocimientos de su sabiduría y sobre todo gracias por el ejemplo de cómo ser un buen docente el recuerdo de todos ustedes vivirá en mí por siempre, también de manera muy especial gracias a mi tutora PHD. Carmen Viviana Basantes Vaca, gracias por la guía y por la paciencia que me supo tener durante todo el proceso de titulación, sus conocimientos y consejos fueron muy importantes para llevar a cabo esta investigación.

**CHAFLA PILCO STIVEN ALEXANDER**

## ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA.....	2
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR .....	3
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL .....	4
CERTIFICADO ANTIPLAGIO .....	5
DEDICATORIA.....	6
AGRADECIMIENTO .....	7
RESUMEN.....	12
ABSTRACT.....	13
1.CAPÍTULO	I.
.....	14
1.1 INTRODUCCIÓN.....	14
1.2 ANTECEDENTES .....	15
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	16
1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	17
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	18
1.6 OBJETIVOS .....	18
1.6.1 General.....	18
1.6.2 Específicos.....	19
2.CAPÍTULO	II.
.....	20
2.1. MARCO TEÓRICO .....	20
2.2. HERRAMIENTAS DIGITALES .....	20
2.2.1. Características de las Herramientas Digitales .....	20
2.2.2. Ventajas y Desventajas de las herramientas digitales .....	21
2.2.3. Tipos de Herramientas Digitales .....	22
2.3. GUÍA DIDÁCTICA .....	24
2.3.1. Guía didáctica como Herramienta Digital .....	24
2.4. APRENDIZAJE.....	25
2.4.1. Estilos de aprendizaje .....	25
2.4.2. Funciones de las Herramientas Digitales en el Aprendizaje .....	26

2.5.	TEORÍA CONECTIVISTA .....	27
2.6.	ADDIE.....	28
2.6.1.	Ventajas y desventajas del modelo ADDIE .....	29
2.7.	FÍSICO QUÍMICA .....	29
2.7.1.	Electroquímica.....	30
2.7.2.	Gases y sus Leyes .....	32
3.	CAPÍTULO .....	III.
	.....	35
3.1.	METODOLOGIA.....	35
3.2.	ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN .....	35
3.2.1.	Cuantitativo .....	35
3.3.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	35
3.3.1.	No experimental .....	35
3.4.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	35
3.4.1.	Por el nivel y alcance.....	35
3.4.2.	Por el objetivo.....	35
3.4.3.	Por el lugar.....	35
3.5.	TIPO DE ESTUDIO .....	36
3.6.	UNIDAD DE ANÁLISIS .....	36
3.7.	TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	36
3.7.1.	Técnica: .....	36
3.7.2.	Instrumento:.....	36
5.	CAPÍTULO .....	V.
	.....	53
5.1.	CONCLUSIONES.....	53
5.2.	RECOMENDACIONES .....	54
6.	CAPÍTULO .....	VI.
	.....	55
6.1.	PROPUESTA .....	55
	BIBLIOGRAFÍA .....	103
	ANEXOS.....	106

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> <i>Ventajas desventajas de Jimdo</i> .....	23
<b>Tabla 2.</b> <i>Funciones de las Herramientas Digitales</i> .....	26
<b>Tabla 3.</b> <i>Ventajas y desventajas del modelo ADDIE</i> .....	29
<b>Tabla 4:</b> <i>Población de estudiantes matriculados en quinto semestre en la asignatura de Físico y Química</i> .....	36
<b>Tabla 8.</b> <i>Uso de recursos didácticos digitales</i> .....	40
<b>Tabla 9.</b> <i>F.Q 360 en el aprendizaje</i> .....	41
<b>Tabla 10.</b> <i>Valoración del material didáctico de F.Q 360</i> .....	42
<b>Tabla 11.</b> <i>Juegos lúdicos en el aprendizaje</i> .....	43
<b>Tabla 12.</b> <i>Valoración de las actividades educativas</i> .....	44
<b>Tabla 13.</b> <i>Influencia de F.Q 360 en la motivación</i> .....	46
<b>Tabla 14.</b> <i>Influencia de las infografías en la creatividad estudiantil</i> .....	47
<b>Tabla 15.</b> <i>Los talleres educativos en el aprendizaje</i> .....	48
<b>Tabla 16.</b> <i>Procesos educativos</i> .....	49
<b>Tabla 17.</b> <i>F.Q 360 en la vida laboral</i> .....	50
<b>Tabla 18.</b> <i>F.Q 360 como herramienta digital</i> .....	51
<b>Tabla 19.</b> <i>Porcentaje de aceptación de la guía didáctica propuesta</i> .....	52

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Tipos de celdas</i> .....	32
Figura 2. <i>Leyes de gases</i> .....	33
Figura 3. <i>Leyes de gases</i> .....	33
Figura 4. <i>Uso de recursos didácticos digitales</i> .....	40
Figura 5. <i>F.Q 360 en el aprendizaje</i> .....	41
Figura 6. <i>Valoración del material didáctico de F.Q 360</i> .....	42
Figura 7. <i>Juegos lúdicos en el aprendizaje</i> .....	43
Figura 8. <i>Valoración de las actividades educativas</i> .....	45
Figura 9. <i>Influencia de F.Q 360 en la motivación</i> .....	46
Figura 10. <i>Influencia de las infografías en la creatividad estudiantil</i> .....	47
Figura 11. <i>Los talleres educativos en el aprendizaje</i> .....	48
Figura 13. <i>F.Q 360 en la vida laboral</i> .....	50

## RESUMEN

La investigación titulada “Guía didáctica F.Q 360 como herramienta digital para el aprendizaje de Físico Química, con los estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía de Ciencias Experimentales Química y Biología” se desarrolló dentro de la problemática del limitado acceso a herramientas tecnológicas en los centros educativos, por tal razón tuvo como objetivo Proponer la Guía didáctica “F.Q 360” como herramienta digital para el aprendizaje de Físico Química a través del modelo ADDIE, al utilizar metodologías activas, colaborativas y herramientas digitales que incluyan más al estudiante en su proceso de enseñanza aprendizaje hace que la educación se innove y a su vez se genere mejores objetivos de aprendizaje en el educando, lo cual contribuirá a formar profesionales con habilidades y capacidades tecnológicas, analíticas y críticas capaces de dejar atrás métodos convencionalistas y memorísticos. La metodología tuvo un diseño no experimental, fue de tipo básica, por el nivel fue descriptiva, por el lugar de campo y bibliográfica también tuvo un método inductivo, la población fue de 33 estudiantes. La técnica utilizada fue la encuesta aplicada al grupo de estudio y el instrumento seleccionado fue un cuestionario estructurado. Los resultados mostraron que “F.Q 360” tuvo un amplio porcentaje de aceptación dentro del grupo de estudio todo esto debido a su interfaz y a las actividades educativas realizadas. Por consiguiente, se promueve incorporar dicha guía didáctica dentro del salón de clases con la finalidad de mejorar el desarrollo de las asignaturas y con ello obtener un mejor entendimiento profundo de las temáticas de estudio.

**Palabras claves:** Guía, Didáctica, Aprendizaje, Físico Química, ADDIE.

## Abstract

The research project, titled "F.Q. 360: A Teaching Guide for Learning Physical Chemistry with Fifth-Semester Students in the Experimental Science Education Program in Chemistry and Biology," was developed in response to limited access to technology in educational centers. The project aimed to propose the "F.Q. 360" teaching guide as a digital tool for learning physical chemistry using the ADDIE model. By employing active and collaborative methodologies and digital tools, students become more engaged in the teaching-learning process. This makes education more innovative, generates better learning objectives, and contributes to training professionals with technological, analytical, and critical skills. These professionals will be capable of leaving behind conventional and rote learning methods. The non-experimental, basic, descriptive, and inductive methodology was applied to the field and bibliographic location. The population consisted of 33 students. A survey was applied to the study group, and a structured questionnaire was selected as the instrument. The results showed that the F.Q. 360 had a high acceptance rate within the study group, mainly due to its user-friendly interface and educational activities. Therefore, incorporating this teaching guide into the classroom is recommended to enhance subject development and gain a deeper, more comprehensive understanding of the topics studied.

**Keywords:** Guide, Teaching, Learning, Physical Chemistry, ADDIE.

Abstract translation reviewed by



Dr. Narcisa Fuertes, PhD.

CC: 1002091161

Professor at Competencias Lingüísticas UNACH

## 1. CAPÍTULO I.

### 1.1 INTRODUCCION

Hace no mucho tiempo, la formación académica en los distintos planteles de educación contaba solamente con material didáctico que el docente presentaba, siendo estos usualmente un pizarrón y un rotulador. Actualmente, con los avances tecnológicos que se encuentran en auge, las herramientas digitales en el contexto educativo han presentado un giro de 180 grados. A nivel mundial, las denominadas herramientas digitales son aquellas aplicaciones y programas que se encuentra con acceso libre para todo usuario. Su principal funcionalidad es proporcionar ayuda en diferentes procesos cotidianos, como repositorios de información, ordenamiento de datos, fuentes de difusión y lo más relevante apoyan la realización de tareas y actividades en todas las áreas del conocimiento conocidas por el ser humano. Dichas herramientas tuvieron una mayor acogida durante la pandemia del COVID-19, debido a la aplicación del teletrabajo, así como, de una educación virtual a nivel internacional, lo que propicio que los profesionales de todos los campos del conocimiento aplicaran dichos recursos para desempeñar su labor y mantener una sociedad funcional. Dentro de ello, también se incluyen los docentes, los cuales tuvieron un salto tecnológico abismal, fortaleciendo sus habilidades digitales (Padilla *et al*, 2023, Pág. 316).

En países europeos, varias universidades capacitan de manera constante a los docentes y alumnos en el uso correcto de las herramientas digitales. En América Latina, la incorporación de estos recursos académicos en palabras de Borja & Carcausto (2020) señalan que “se ha presentado como un avance que permite a los estudiantes de la zona estar a la par con países desarrollados, por la necesidad de adaptarse a la digitalización”. Estas herramientas han sido aplicadas en los diferentes niveles educativos, especialmente en la educación superior debido a que presentan interfaces que permiten mejorar el proceso de aprendizaje del alumno al hacer uso de simuladores, realidad virtual, laboratorios virtuales, entre otro. Sin embargo, a pesar de que existan estos recursos innovadores en ciertos países de la región aún se presentan barreras que impiden la aplicación de los mismos de manera eficiente ya sea por la conectividad, los dispositivos o por problemas culturales y civiles de cada zona.

En Ecuador, la educación se ha presentado como un tema de importancia que se encuentra en constante actualización, la misma se puede apreciar debido a la aplicación de conectividad y dispositivos tecnológicos abordados en los planteles educativos, con la finalidad de mejorar el aprendizaje en los estudiantes (Pazmiño 2022).

Las herramientas digitales presentan un recibimiento positivo por parte de la educación debido a que ayuda en la mejora de la calidad educativa, la adaptación de docentes y alumnos a entornos virtuales de aprendizaje. Con la aplicación de estos recursos debe existir la incorporación de estrategias académicas innovadoras que motiven y comprometan al estudiante a sumergirse en la adquisición de nuevos saberes. El proceso de aprendizaje en el

país se ve condicionado por diferentes factores, siendo el más sobresaliente la diferencia entre zonas rurales y urbanas. La educación superior de la zona, actualmente en la mayoría de las instituciones se cuenta con herramientas digitales que permiten preparar a los futuros profesionales de la patria de manera adecuada para que desempeñen su accionar en los diferentes campos del conocimiento con la finalidad de mejorar la sociedad y el territorio ecuatoriano.

En la UNACH, específicamente dentro de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología se imparte la asignatura de Físico Química la cual dota de conocimientos a los estudiantes que se están formando como futuros docentes, pese a que la metodología y recursos que aplican los docentes son excelentes. Es necesario la innovación de esta cátedra del conocimiento con la aplicación de una guía didáctica que otorgue al alumno herramientas que le permitan de manera autónoma conocer los temas más relevantes de esta cátedra del conocimiento, mediante el modelo ADDIE, mismo que puede potenciar el aprendizaje y la retroalimentación de Físico Química al mencionar que siempre existe un margen de mejora continua.

La guía didáctica "F.Q 360" se presenta como una herramienta digital innovadora, pensada para ayudar a los estudiantes de quinto semestre de la carrera antes mencionada en el aprendizaje de Físico Química. Utiliza el modelo instruccional ADDIE para estructurarse. Esta guía incorpora recursos interactivos y multimedia que hacen que conceptos complejos sean más fáciles de entender, lo que hace que el aprendizaje sea más atractivo y accesible. A través de las etapas de análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación del modelo ADDIE, "F.Q 360" se esfuerza por ofrecer una base pedagógica sólida y efectiva, fomentando un aprendizaje activo y participativo que refuerza tanto la teoría como la práctica en el estudio de la Físico Química.

## **1.2 ANTECEDENTES**

En el proceso en el que se realiza la investigación se encontraron varias investigaciones que anticipan el tema de estudio "Guía didáctica F.Q 360 como herramienta digital para el aprendizaje de Físico Química, con los estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía de Ciencias Experimentales Química y Biología" a continuación se presentan algunos trabajos de investigación.

Algunos estudios exploran el impacto de herramientas digitales en la enseñanza de ciencias experimentales. Cabrera et al. (2017) investigaron el uso de las plataformas interactivas en la enseñanza de Química y encontraron que los estudiantes que utilizaban estos recursos presentan una mejor comprensión de los conceptos y con ello una motivación al aprendizaje. Este estudio marca como las herramientas digitales pueden transformar la experiencia educativa en un proceso de aprendizaje activo con la involucración de los estudiantes ya que la interactividad de las plataformas permite que los estudiantes experimenten y visualicen fenómenos químicos que son difíciles de entender a través de explicaciones teóricas.

Por otro lado, López T. (2024), En su tesis “*Microsoft Sway y Cerebriti Edu como herramientas interactivas para el aprendizaje de Físico Química con los estudiantes de quinto año de educación general básica*”, plantea la integración las plataformas digitales como recurso metodológico para una mejor comprensión de conceptos de Físico Química. Esta investigación evidencia que el uso de las herramientas interactivas facilita la participación del estudiante de forma activa además de promover el aprendizaje autónomo y potenciar la motivación dentro del aula.

### **1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La importancia de implementar herramientas digitales en el proceso de aprendizaje en la actualidad ha presentado una demanda creciente, debido a la necesidad de relacionar las TIC's con la educación, en este sentido y por demanda de un mundo digitalizado surgen las TAC (Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento) las cuales son creadas a nivel global, debido a que permite el acceso, interacción y sobre todo la personalización del aprendizaje, es decir, se presenta un proceso académico continuo y adaptativo que enfrenta las diferentes adversidades que tiene el estudiante (Padilla *et al*, 2023, Pág. 316).

Dentro del contexto Latinoamericano, el desarrollo de las herramientas digitales presenta varios obstáculos que impiden la implementación adecuada y eficiente de las mismas en el ámbito educativo. Siendo uno de los factores más sobresalientes la desigualdad al acceso de la tecnología, es decir, existe una evidente brecha digital entre zonas urbanas y rurales de cada uno de los países del continente. Esto también es evidente entre países de la región como Haití en comparación con Argentina. Otro de los factores relevantes a considerar son la falta de capacitación del profesorado y con ello la resistencia al cambio. La complicación más evidente en la actualidad es que aún existen profesores que enfrentan dificultades para conectarse con sus estudiantes, lo que puede convertir el proceso de aprendizaje en algo abrumador (Pazmiño 2022).

Ecuador al igual que el resto de los países de la región enfrenta adversidades semejantes al referirse al uso de las herramientas digitales, teniendo como punto de partida los bajos recursos económicos que posee el sistema educativo del país. De igual forma, los contenidos educativos que se imparten no tienen una actualización constante. La Físico Química, presenta desafíos significativos al ser una asignatura de un alto grado de complejidad, especialmente en la comprensión y aplicación de conceptos, lo que representa un obstáculo importante para los estudiantes al unir dos áreas del conocimiento (Alday, 2023, pág. 8-9).

García (2023) nos indica que “la Físico Química, es una combinación de diferentes ciencias, como la física, química, termodinámica, electroquímica y la mecánica cuántica” (pág. 115). Se comprende que la asignatura mencionada es considerada como aquella disciplina que se enfoca en comprender la materia y sus diferentes procesos tanto químicos como físicos que permite comprender la naturaleza y sus procesos.

En base a lo mencionado anteriormente se puede establecer que los temas que son parte de la asignatura de Físico Química son extensos y pueden resultar complicados de asimilar al ser parte de la unión de dos ciencias experimentales, por esta razón se considera que existe desapego de los estudiantes para conocer el objeto de estudio de esta ciencia, a más de ello la falta de recursos digitales que sean complemento de refuerzo de las clases impartidas provocan en el estudiante desmotivación y poco interés en el proceso de aprendizaje para la formación optima de futuro pedagogo.

La Físico Química es fundamental para los estudiantes de Pedagogía en Ciencias Experimentales, Química y Biología en la UNACH. Esta materia es un requisito previo para quienes aspiran a ser docentes en Ciencias Experimentales. A pesar de que el profesor utiliza diversas metodologías, hay ciertos temas que resultan complicados de entender, especialmente por la falta de acceso a herramientas digitales y guías didácticas interactivas como el modelo ADDIE. Esto genera un desinterés y una baja motivación entre los estudiantes, lo que afecta su relación con la materia.

Por esta razón, la implementación del modelo ADDIE se presenta como una oportunidad para que los universitarios no solo aprendan, sino que también analicen, diseñen, desarrollen, implemente y evalúen activamente los conocimientos. Este enfoque busca generar un aprendizaje óptimo y duradero al permitir a los estudiantes participar de manera activa en su proceso educativo, utilizando recursos y herramientas que les ayuden a comprender mejor los conceptos de la Físico Química y desarrollar habilidades críticas y analíticas necesarias para su futuro laboral como docentes.

Es así como se formulan las siguientes preguntas directrices:

- ¿Cuáles son los fundamentos teóricos y didácticos de Físico Química, que se analizaron mediante la integración de conocimientos, así como cuál fue su incidencia en el proceso de aprendizaje con estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía de Ciencias Experimentales Química y Biología?
- ¿De qué modo la elaboración de una Guía Didáctica como herramienta digital, mediante la plataforma Jimdo, basada en el modelo ADDIE enfocado en la Electroquímica, así como en Gases y sus leyes contribuyo en el aprendizaje de Físico Química?
- ¿Cómo la socialización de las actividades de la Guía didáctica “F.Q 360”, a los estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología fomento el grado de satisfacción en el proceso de Aprendizaje de Físico Química?

#### **1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿De qué forma la Guía didáctica “F.Q 360” como herramienta digital contribuirá en el aprendizaje de Físico Química, junto a los estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía de Ciencias Experimentales Química y Biología?

## **1.5 JUSTIFICACIÓN**

En la presente propuesta del tema de proyecto de investigación, se buscó producir recursos didácticos relevantes que se encuentren inversos en la Guía Didáctica “F.Q 360”, la misma que se desarrollara como una herramienta de apoyo para los estudiantes de la cátedra de Físico Química, debido a que existen muy pocas guías de estudio que faciliten la comprensión de concepciones complejas de esta asignatura. A más de ello, la combinación de esta herramienta digital conjuntamente con el modelo ADDIE se adaptan de manera precisa debido a que busca generar un aprendizaje significativo.

La guía didáctica que se construyó mediante el modelo ADDIE, beneficio de manera directa en los estudiantes de quinto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. El impacto que se buscó generar en los estudiantes de las ciencias experimentales de quinto semestre es que van a desarrollar un aprendizaje innovador, dinámico y lúdico yendo más allá de una clase magistral permitiendo fomentar su creatividad y criticidad.

La implementación de la Guía Didáctica F.Q 360, utilizando el método ADDIE, en el aprendizaje de Físico Química para los estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía de Ciencias Experimentales en Química y Biología, se justifica por su capacidad para estructurar el proceso educativo de forma sistemática y eficiente. Este enfoque metodológico ha permitido diseñar actividades interactivas y recursos digitales innovadores que hacen más accesibles los conceptos complejos. Además, el uso de tecnologías avanzadas y herramientas digitales en la guía no solo motiva a los estudiantes, sino que también mejora su participación y la retención del conocimiento. La adaptación continúa basada en la retroalimentación garantizando que la guía se mantenga relevante y efectiva, contribuyendo de manera significativa a la formación integral de los futuros educadores en ciencias.

El presente estudio fue factible dentro de los parámetros establecidos, debido a que se enmarca en un contexto verdadero y conocido, de igual manera se tiene a disposición información, herramientas y conocimientos digitales que faciliten la creación e implementación de la Guía “F.Q 360”.

En consecuencia, el presente proyecto fue viable, al contar con la cooperación del grupo de alumnos del quinto semestre. Con todo lo expuesto se esperó que los objetivos establecidos se logren cumplir de manera eficiente, promoviendo así un proceso ameno de aprendizaje en el alumnado.

## **1.6 OBJETIVOS**

### **1.6.1 General**

- Proponer la Guía didáctica “F.Q 360” como herramienta digital para el aprendizaje de Físico Química, junto a los estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía de Ciencias Experimentales Química y Biología.

### 1.6.2 Específicos

- Analizar los fundamentos teóricos y didácticos de Físico Química, mediante la integración de conocimientos, así como, su incidencia en el proceso de aprendizaje junto a los estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía de Ciencias Experimentales Química y Biología.
- Elaborar una Guía Didáctica digital, mediante la plataforma Jimdo, basada en la modelo ADDIE enfocado en la Electroquímica, Gases y sus leyes, con actividades de infografías, talleres y juegos didácticos que contribuyan en el aprendizaje.
- Socializar las actividades de la Guía didáctica “F.Q 360”, a los estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología para medir el grado de satisfacción en el proceso de Aprendizaje de Físico Química.

## 2. CAPÍTULO II.

### 2.1.MARCO TEÓRICO

### 2.2.HERRAMIENTAS DIGITALES

Las herramientas digitales para el desarrollo del aprendizaje son programas de software que fomentan un aprendizaje activo y colaborativo. Estas herramientas simplifican las tareas educativas y, junto con los repositorios, crean un acervo que permite a los docentes utilizar material ya disponible en la red, facilitando así la gestión del tiempo. Este artículo tiene como objetivo presentar las herramientas más útiles en el aula, destacadas por su facilidad de uso y el respaldo de una comunidad en constante crecimiento.

Los docentes han sentido la frustración de lidiar en el aula con tabletas o móviles, considerados a menudo como distracciones que desvían la atención durante las clases. Sin embargo, la teoría de la actividad de Vygotsky clasifica estos dispositivos tecnológicos como herramientas útiles. Estas herramientas benefician tanto al alumnado como al profesorado en la realización de actividades de aprendizaje dentro de un entorno sociocultural específico. Al comprender al alumnado y el contexto en el que se desenvuelven, solo queda identificar las herramientas digitales más adecuadas para ellos.

El término herramientas digitales alude al software utilizado por la computadora; esta se encuentra clasificada como una de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (en adelante TIC). Las herramientas digitales para el desarrollo de aprendizajes son aquellos programas de computadora que tienen un propósito educativo per se; dentro de estas podemos encontrar las de paga y las de distribución y uso gratuito, el estudiante de las Nuevas Tecnologías de la Educación debe privilegiar el uso de las herramientas digitales de software libre (Bringas, 2021).

#### 2.2.1. Características de las Herramientas Digitales

En la actualidad, las herramientas digitales contribuyen de manera significativa a la sociedad, aunque su impacto depende del uso correcto o incorrecto que los usuarios les den. Por esta razón, ciertas características se destacan porque:

- Permiten la integración de diversas tecnologías para crear nuevas herramientas de aprendizaje.
- Estimulan la interactividad entre estudiantes y facilitan la transmisión de información a través de dispositivos.
- Se basan en la teoría conectivista, permitiendo la conexión entre diferentes usuarios para compartir intereses comunes o diversos.
- Fomentan la creatividad y la motivación de los usuarios que las utilizan de manera libre y voluntaria.
- Mejoran las habilidades tecnológicas de los usuarios, facilitando su uso en futuras ocasiones.
- Se adaptan a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes.
- Funcionan a gran velocidad, gracias a sus avanzadas capacidades de procesamiento de información.

- Están presentes en actividades financieras, económicas, educativas, culturales, científicas e industriales, contribuyendo de diversas maneras a la capacidad de los usuarios.
- Se encuentran en constante evolución y desarrollo para promover el aprendizaje de los estudiantes.

### **2.2.2. Ventajas y Desventajas de las herramientas digitales**

Las herramientas digitales ofrecen numerosas ventajas que pueden enriquecer el proceso educativo, fomentar la colaboración, personalizar el aprendizaje y desarrollar competencias tecnológicas. Sin embargo, también presentan desventajas que deben ser gestionadas adecuadamente para maximizar sus beneficios y minimizar sus riesgos. Un enfoque equilibrado que combine la integración de tecnologías digitales con estrategias pedagógicas tradicionales puede ofrecer un entorno de aprendizaje más efectivo y equitativo.

#### **Ventajas**

- Permiten acceder a una vasta cantidad de información y recursos educativos en línea, incluyendo bibliotecas digitales, artículos académicos, videos educativos y más, facilitando el aprendizaje autodirigido.
- Facilitan el trabajo en equipo y la colaboración entre estudiantes y docentes a través de plataformas y aplicaciones que permiten la comunicación y el trabajo conjunto en tiempo real.
- Ofrecen contenidos adaptativos y personalizados que se ajustan al ritmo y nivel de conocimiento de cada estudiante, mejorando la eficacia del aprendizaje.
- Herramientas como juegos educativos, simuladores y aplicaciones interactivas hacen que el aprendizaje sea más atractivo y motivador para los estudiantes.
- El uso regular de herramientas digitales ayuda a desarrollar competencias tecnológicas esenciales para el mundo laboral actual y futuro.
- Herramientas de gestión de proyectos y calendarios digitales ayudan a organizar tareas, plazos y horarios, mejorando la eficiencia y la productividad.
- Facilitan la creación y administración de evaluaciones en línea, así como la recopilación y análisis de datos, permitiendo una retroalimentación rápida y precisa.
- Aplicaciones y software de diseño, edición de video, programación y creación de contenido fomentan la creatividad y la innovación entre los estudiantes.
- Herramientas digitales pueden ser adaptadas para apoyar a estudiantes con discapacidades, ofreciendo opciones de accesibilidad como texto a voz, subtítulos, e interfaces personalizables.

#### **Desventajas**

- Los dispositivos digitales pueden convertirse en una fuente de distracción, desviando la atención de los estudiantes hacia actividades no relacionadas con el aprendizaje.
- El exceso de dependencia en la tecnología puede limitar el desarrollo de habilidades tradicionales y manuales, y crear una dependencia que puede ser problemática en situaciones donde la tecnología no está disponible.

- No todos los estudiantes tienen acceso equitativo a dispositivos digitales y conexión a internet, lo que puede exacerbar las brechas de desigualdad educativa.
- El uso de herramientas digitales implica riesgos relacionados con la privacidad y la seguridad de los datos personales, que pueden ser vulnerables a accesos no autorizados y mal uso.
- El acceso a una enorme cantidad de información puede ser abrumador para los estudiantes, dificultando la capacidad de discernir y seleccionar información relevante y precisa.
- La adopción de nuevas herramientas digitales puede requerir tiempo y esfuerzo significativo para aprender a utilizarlas de manera efectiva, tanto para estudiantes como para docentes.
- La implementación y mantenimiento de herramientas digitales pueden implicar costos considerables, incluyendo la compra de software, dispositivos y capacitación necesaria.
- Las herramientas digitales pueden sufrir fallos técnicos, interrupciones del servicio y otros problemas que pueden interferir con el proceso de aprendizaje.
- El uso prolongado de dispositivos digitales puede tener efectos negativos en la salud física, como problemas de visión, postura y sedentarismo, así como en la salud mental, incluyendo el estrés y la sobrecarga digital.

### **2.2.3. Tipos de Herramientas Digitales**

Es esencial utilizar diversas herramientas digitales que fomenten la interacción y el compromiso de los estudiantes. Aquí se presentan varios tipos de herramientas digitales:

#### **Plataformas de creación de sitios web:**

- Jimdo: Permite crear sitios web educativos personalizados donde se pueden alojar materiales didácticos, videos interactivos, y foros de discusión.
- Wix: Facilita la creación de páginas web con múltiples opciones de personalización para incluir recursos multimedia.

#### **Herramientas de creación de contenido interactivo:**

- H5P: Plataforma que ofrece una amplia variedad de actividades interactivas como cuestionarios, presentaciones y simulaciones.
- Nearpod: Permite crear lecciones interactivas que los estudiantes pueden seguir en tiempo real o de manera asincrónica.

#### **Recursos para diseño gráfico y multimedia:**

- Canva: Ideal para diseñar infografías, presentaciones y otros materiales visuales atractivos.
- Powtoon: Herramienta para crear videos animados y presentaciones dinámicas.

#### **Herramientas de visualización y modelado:**

- PhET Interactive Simulations: Ofrece simulaciones interactivas para enseñar conceptos de física y química.
- Molecular Workbench: Permite la visualización y manipulación de moléculas y fenómenos físicos.

### 2.2.3.1. Jimdo

Jimdo es una plataforma web que ofrece a los usuarios una solución integral para crear y gestionar sus propios sitios web o tiendas en línea. Esta plataforma permite a los usuarios diseñar un sitio web de manera rápida y sencilla, sin requerir conocimientos técnicos o habilidades de codificación, lo que simplifica el proceso en comparación con el desarrollo web tradicional. Jimdo proporciona más de 500 plantillas personalizables y una amplia gama de funciones, incluyendo blogs, galerías de fotos y herramientas de comercio electrónico (Urrutia, 2023).

### 2.2.3.2. Características

JIMDO se distingue por ser un entorno virtual de acceso gratuito que permite crear diversos tipos de páginas web de manera sencilla. Ofrece la posibilidad de elegir entre diferentes apariencias gráficas y se puede potenciar mediante la integración de herramientas externas, como videos de YouTube, encuestas de Google Formularios, juegos interactivos, así como la vinculación de imágenes y documentos de Google Drive (García, 2020).

### 2.2.3.3. Función

Permite experimentar con el diseño, la estructura y los contenidos adicionales del sitio web. Aunque tiene algunas limitaciones en comparación con las opciones de pago o premium, ofrece una base sólida y expectativas favorables para quienes desean establecer su presencia en línea sin preocuparse por los costos. Proporciona un sitio web adaptado a las necesidades individuales, donde la creatividad se combina con la funcionalidad para crear una experiencia única, asegurando que nuestra presencia en línea refleje lo mejor de nosotros con autenticidad, innovación e impacto (Narváez, 2024).

### 2.2.3.4. Ventajas y Desventajas de Jimdo

**Tabla 1.** *Ventajas desventajas de Jimdo*

<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
Facilidad de uso: Jimdo es muy accesible para usuarios sin conocimientos técnicos ni habilidades de codificación. Su interfaz intuitiva permite crear y gestionar sitios web de forma sencilla.	Limitaciones en la versión gratuita: Aunque la versión gratuita es útil, tiene ciertas restricciones en comparación con las versiones de pago, como el espacio de almacenamiento limitado, la presencia de anuncios y la falta de un dominio personalizado.
Plantillas personalizables: Ofrece más de 500 plantillas que se pueden personalizar para adaptarse a diferentes estilos y necesidades.	Opciones de personalización limitadas: En comparación con otras plataformas de diseño web más avanzadas, las opciones de personalización pueden ser algo limitadas, lo que podría restringir a usuarios con necesidades muy específicas o avanzadas.
Funcionalidades integradas: Incluye una amplia gama de herramientas y funciones	Menos flexibilidad para desarrolladores: Para aquellos con habilidades de codificación y

como blogs, galerías de fotos y comercio electrónico, lo que permite construir un sitio web completo sin necesidad de recurrir a servicios externos.	desarrollo web, Jimdo puede ser menos flexible y personalizable en comparación con otras plataformas como WordPress o Wix.
Integración con otras plataformas: Jimdo permite la integración de contenido externo como videos de YouTube, formularios de Google, y documentos de Google Drive, aumentando la funcionalidad del sitio web.	Funciones de comercio electrónico básicas: Aunque Jimdo incluye herramientas de comercio electrónico, estas pueden no ser tan robustas o avanzadas como las ofrecidas por plataformas especializadas como Shopify.
Acceso gratuito: La plataforma ofrece una versión gratuita, lo que la hace accesible para quienes desean construir su presencia en línea sin incurrir en gastos.	Escalabilidad limitada: Para proyectos web más grandes y complejos, Jimdo puede no ser la mejor opción debido a sus limitaciones en cuanto a funcionalidad y personalización avanzada.
Soporte y documentación: Jimdo proporciona guías y recursos de soporte que ayudan a los usuarios a aprovechar al máximo las funcionalidades de la plataforma.	Rendimiento y velocidad: En algunos casos, los sitios web creados con Jimdo pueden experimentar problemas de rendimiento y velocidad, especialmente en la versión gratuita.
Facilidad de uso: Jimdo es muy accesible para usuarios sin conocimientos técnicos ni habilidades de codificación. Su interfaz intuitiva permite crear y gestionar sitios web de forma sencilla.	Limitaciones en la versión gratuita: Aunque la versión gratuita es útil, tiene ciertas restricciones en comparación con las versiones de pago, como el espacio de almacenamiento limitado, la presencia de anuncios y la falta de un dominio personalizado.

**Nota:** tomado y adaptado de Narváez (2024).

## 2.3.GUÍA DIDÁCTICA

Una guía didáctica es un documento diseñado para facilitar el proceso de aprendizaje del estudiante. No obstante, este material debe ser didáctico e interactivo para despertar el interés del estudiante. Una guía didáctica como herramienta digital es una herramienta pedagógica fundamental que puede potenciar el aprendizaje autónomo, motivar a los estudiantes y facilitar la comprensión de los contenidos de forma interactiva y atractiva (Torrens et al,2020).

### 2.3.1. Guía didáctica como Herramienta Digital

Según, López et al (2018), menciona que una guía didáctica es una herramienta digital esencial que facilita el proceso de enseñanza y aprendizaje, ofreciendo un enfoque estructurado y accesible para los estudiantes y profesores. Esta guía incluye recursos interactivos, como videos, gráficos, actividades y evaluaciones, que promueven un aprendizaje autónomo y activo. Al integrar tecnologías modernas, la guía didáctica digital permite una mayor flexibilidad en el acceso al contenido, adaptándose a diferentes estilos y

ritmos de aprendizaje, y favoreciendo una comprensión más profunda y personalizada de los temas abordados.

- **Aporte**

La guía didáctica como herramienta digital aporta significativamente a la educación al ofrecer una estructura organizada y dinámica para el aprendizaje. Su carácter interactivo y multimedia facilita la comprensión de conceptos complejos y estimula la participación activa de los estudiantes. Además, al estar disponible en formato digital, la guía puede adaptarse a diferentes estilos de aprendizaje y ser accesible desde cualquier lugar y en cualquier momento, lo que favorece la autonomía y la flexibilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- **Características**

Las características de la guía didáctica como herramienta digital incluyen la posibilidad de incorporar videos, animaciones, enlaces a recursos adicionales y actividades interactivas que enriquecen la experiencia de aprendizaje. Asimismo, su diseño puede ser intuitivo y atractivo visualmente, lo que aumenta la motivación de los estudiantes. La capacidad de seguimiento y evaluación integrada en la guía digital permite a los educadores monitorear el progreso de los estudiantes y ajustar la enseñanza según sea necesario, lo que contribuye a un aprendizaje más personalizado y efectivo.

## **2.4.APRENDIZAJE**

El aprendizaje es el proceso por el cual una persona adquiere nuevos conocimientos, habilidades o comportamientos. Este proceso implica la interacción entre el individuo y su entorno, y puede ser influenciado por factores como la motivación, la experiencia, la práctica y la retroalimentación. El aprendizaje es un proceso fundamental para el crecimiento y el desarrollo personal y profesional. Entender los diferentes tipos de aprendizaje y los factores que lo influyen puede ayudar a los individuos a diseñar estrategias efectivas para mejorar sus habilidades y competencias. Además, el aprendizaje puede tener beneficios significativos, como la mejora de las habilidades, el incremento de la confianza, la mejora de la comunicación y la flexibilidad (Narváez, 2024).

### **2.4.1. Estilos de aprendizaje**

Los estilos de aprendizaje son las diferentes formas en que las personas aprenden y procesan la información. Existen varios tipos principales de estilos de aprendizaje:

- **Visual**

Las personas con un estilo de aprendizaje visual aprenden mejor a través de imágenes, gráficos, videos y material escrito. Prefieren ver la información y tienden a ser observadores, con buena memoria visual y facilidad para la abstracción y planificación.

- **Auditivo**

Quienes aprenden mejor de forma auditiva retienen mejor la información a través de explicaciones verbales, conferencias y discusiones. Aprenden bien música e idiomas, pero les cuesta más relacionar conceptos.

- **Kinestésico**

Los estudiantes kinestésicos o táctiles aprenden mejor a través de la experiencia práctica, el movimiento y el tacto. Necesitan descansos frecuentes y les gusta manipular objetos para entender mejor.

- **Verbal**

El estilo de aprendizaje verbal es un enfoque poderoso para aquellos que tienen una afinidad natural por el lenguaje. Al implementar estrategias que se alineen con este estilo, los estudiantes pueden mejorar significativamente su capacidad para comprender y retener información. Al mismo tiempo, es beneficioso diversificar las técnicas de aprendizaje para convertirse en un aprendiz más completo y adaptable.

Según Izquierdo (2024) manifiesta que adaptar la enseñanza a los diferentes estilos de aprendizaje es un reto para las instituciones educativas, pero puede mejorar la calidad de la educación al garantizar que se cubren las necesidades de cada estudiante.

#### 2.4.2. Funciones de las Herramientas Digitales en el Aprendizaje

Las herramientas digitales desempeñan un papel fundamental en la educación moderna, facilitando diversos aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje. A continuación, se detallan algunas de las funciones más destacadas:

**Tabla 2.** *Funciones de las Herramientas Digitales*

Facilitación del Acceso a la Información	Las herramientas digitales permiten a los estudiantes y docentes acceder a una vasta cantidad de información y recursos educativos en línea. Bibliotecas digitales, bases de datos académicas y plataformas de cursos en línea (como Coursera o Khan Academy) proporcionan contenido actualizado y relevante que complementa los materiales tradicionales.
Fomento del Aprendizaje Activo y Colaborativo	Aplicaciones y plataformas como Google Classroom, Microsoft Teams y Moodle facilitan el aprendizaje activo y colaborativo. Estas herramientas permiten la creación de foros de discusión, grupos de trabajo y espacios colaborativos donde los estudiantes pueden interactuar, compartir ideas y trabajar juntos en proyectos.
Personalización del Aprendizaje	Las herramientas digitales permiten la personalización del aprendizaje, adaptándose a las necesidades individuales de cada estudiante. Plataformas como Duolingo, Khan Academy y algunos sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) ofrecen contenidos adaptativos que se ajustan al ritmo y nivel de conocimiento del alumno, proporcionando una experiencia de aprendizaje más eficaz y personalizada.
Estimulación de la Interactividad y el Engagement	Herramientas como Quizlet, ¡Kahoot!, y aplicaciones de realidad aumentada y virtual (AR/VR) aumentan la interactividad y el engagement en el aula. Estas herramientas hacen que el aprendizaje sea más dinámico y atractivo, incentivando la participación de los estudiantes.

Mejora de las Habilidades Tecnológicas	El uso regular de herramientas digitales mejora las habilidades tecnológicas de los estudiantes. Esta competencia digital es crucial en el mundo actual y futuro, ya que la mayoría de las profesiones requieren algún nivel de conocimiento tecnológico.
Optimización del Tiempo y la Gestión de Tareas	Herramientas como Trello, Asana y Google Calendar ayudan en la organización y gestión del tiempo, tanto para estudiantes como para docentes. Estas aplicaciones permiten la planificación de tareas, establecimiento de plazos y seguimiento del progreso, mejorando así la eficiencia y la productividad.
Facilitación de la Evaluación y Retroalimentación	Plataformas como Socrative y Google Forms facilitan la creación de exámenes y cuestionarios en línea, así como la recolección de datos y análisis de resultados. Esto permite a los docentes evaluar el rendimiento de los estudiantes de manera más eficiente y proporcionar retroalimentación rápida y precisa
Promoción de la Creatividad y la Innovación	Herramientas como Canva, Adobe Spark y plataformas de programación como Scratch fomentan la creatividad y la innovación. Los estudiantes pueden crear presentaciones, videos, gráficos y otros contenidos multimedia, desarrollando habilidades creativas y técnicas.
Soporte en la Investigación Académica	Herramientas como EndNote, Zotero y Google Scholar son fundamentales para la investigación académica. Estas herramientas ayudan a los estudiantes a organizar referencias bibliográficas, buscar literatura académica y gestionar sus proyectos de investigación de manera más eficiente.

**Nota:** Tomado y adaptado de (Friedleuge, 2024).

Las herramientas digitales son indispensables en el entorno educativo actual. Su correcta integración en el proceso de enseñanza-aprendizaje no solo mejora la calidad de la educación, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del futuro con confianza y competencia. La clave para maximizar su efectividad radica en la adecuada selección y aplicación de estas herramientas, teniendo en cuenta las necesidades específicas de los estudiantes y el contexto educativo (Friedleuge, 2024).

## 2.5. TEORÍA CONECTIVISTA

La teoría conectivista es un enfoque contemporáneo del aprendizaje que se enfoca en la capacidad de los individuos para aprender a través de la creación y navegación de redes de información. Desarrollada por George Siemens y Stephen Downes, esta teoría se fundamenta en el contexto de la era digital y de la información, destacando la importancia de las conexiones y redes en el proceso de aprendizaje. Según Acuña (2023) manifiesta que el conectivismo plantea adaptar la forma de enseñar a la forma en como los internautas están acostumbrado a buscar información y conocimiento. El conectivismo, consciente de esto, propone ajustar los métodos de enseñanza a las maneras en que este nuevo tipo de estudiante está acostumbrado a buscar información y adquirir conocimiento. Es decir, el aprendizaje

ocurre a través de procesos diferentes a los tradicionales y no son completamente controlados por el estudiante. Por el contrario, hay múltiples actores, dispositivos y medios que el docente debe conocer y considerar si quiere optimizar la capacidad de aprendizaje en este contexto.

## **2.6. ADDIE**

El modelo ADDIE es una metodología ampliamente utilizada en el diseño instruccional y el desarrollo de programas educativos. ADDIE es un acrónimo que representa las cinco fases clave del proceso: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación.

- **Análisis**

Esta fase inicial implica recopilar información sobre el público objetivo del programa, sus necesidades de aprendizaje y el entorno educativo. Estos datos son fundamentales para definir los objetivos del programa de capacitación y la estrategia para entregar los materiales. Es un proceso de planificación detallado que aclara varios aspectos antes de iniciar el diseño y desarrollo del contenido.

- **Diseño**

En la segunda fase, los docentes empiezan a diseñar la estructura, formato y contenido del programa de formación basándose en los datos recopilados durante la etapa de análisis. El objetivo principal de esta fase es crear un plan del programa que sirva como guía a lo largo del proceso de desarrollo. Este plan de trabajo incluye un esquema detallado de los objetivos de aprendizaje, las estrategias de instrucción, los métodos de evaluación y las formas en que se impartirá el contenido (Aguilera, 2023).

- **Desarrollo**

El objetivo principal es desarrollar materiales educativos de alta calidad y recursos que sean atractivos, efectivos y alineados con los objetivos definidos en las etapas anteriores. Para alcanzar este objetivo, los diseñadores utilizan una variedad de herramientas y tecnologías que facilitan el desarrollo de los programas. Estas pueden incluir software de autor, herramientas de diseño gráfico, programas para la creación de contenido multimedia y sistemas de gestión del aprendizaje (Aguilera, 2023).

- **Implementación**

La implementación es la tercera etapa del modelo ADDIE e implica llevar a cabo el programa de enseñanza para los estudiantes. Durante esta fase, los capacitadores, facilitadores, maestros y otros participantes colaboran para asegurar que la implementación sea efectiva y eficiente. El objetivo principal de la fase de implementación es realizar el curso o programa de manera que despierte el interés, la participación y el compromiso de los estudiantes. Para lograrlo, los facilitadores pueden utilizar diversas estrategias educativas, como dinámicas, ejercicios interactivos, grupos de discusión y elementos multimedia, para ofrecer una experiencia de usuario enriquecedora para todos los participantes (Aguilera, 2023).

- **Evaluación**

La última fase del modelo ADDIE involucra la evaluación de la efectividad y el impacto del programa educativo. En esta etapa, los diseñadores instruccionales colaboran con otros

participantes para evaluar y calificar los resultados del programa, identificando tanto los aciertos como las áreas que requieren mejora. El objetivo principal de esta etapa es determinar si el programa cumplió con las metas y objetivos propuestos y si tuvo un impacto positivo en los estudiantes de la organización. Para ello, los formadores pueden utilizar diversos métodos de evaluación para recopilar datos y obtener retroalimentación de estudiantes, capacitadores y todos los involucrados en el proceso (Aguilera, 2023).

### 2.6.1. Ventajas y desventajas del modelo ADDIE

Este cuadro te proporciona una visión equilibrada de las fortalezas y debilidades del modelo ADDIE, permitiéndote evaluar si esta metodología es adecuada para tus necesidades específicas.

**Tabla 3.** *Ventajas y desventajas del modelo ADDIE*

<b>VENTAJAS</b>	<b>DESVENTAJAS</b>
Enfoque estructurado	Toma tiempo
Personalizable	Puede llegar a ser costoso según el programa
Efectivo y eficaz	Énfasis en los objetivos
Centrado en los objetivos	Requiere participación de todos los involucrados
Mejorable en el tiempo	
Metodología comprobada	
Aprovecha la tecnología de aprendizaje	

**Nota:** cuadro comparativo tomado y adaptado de Aguilera (2023).

El modelo ADDIE es una herramienta poderosa para diseñar y desarrollar programas educativos efectivos y adaptados a las necesidades de los estudiantes y las organizaciones.

## 2.7.FÍSICO QUÍMICA

La asignatura de fisicoquímica abarca el estudio de los principios físicos esenciales que determinan las propiedades y el comportamiento de los sistemas químicos. Estos sistemas pueden analizarse desde una perspectiva macroscópica o microscópica. El enfoque microscópico se centra en el concepto de moléculas, mientras que la perspectiva macroscópica implica examinar las propiedades de la materia a gran escala, sin recurrir explícitamente a conceptos moleculares (Villa, 2021). El propósito principal de la asignatura de Fisicoquímica es investigar las interacciones físicas presentes en procesos químicos, los cuales abarcan fenómenos como la temperatura, presión, volumen, magnetismo y carga eléctrica. Estos conceptos tienen implicaciones significativas en diversas áreas, como el comportamiento de los gases, la velocidad de las reacciones químicas, la liberación de calor

y la generación de corriente eléctrica. El estudio de la Fisicoquímica resulta fundamental para comprender una amplia gama de procesos químicos que tienen lugar en la naturaleza. La asignatura abarca cuatro unidades el cuál se abordará el cincuenta por ciento del sílabo que contiene la Unidad I: Electroquímica y la unidad II: Los Gases y sus leyes con la finalidad de proponer la guía didáctica F.Q 360 como herramienta digital para el aprendizaje de los estudiantes en este caso de quinto semestre.

### 2.7.1. Electroquímica

La electroquímica constituye una disciplina de la química dedicada al estudio de la conversión entre energía eléctrica y energía química. Su enfoque principal recae en el análisis de las reacciones químicas que tienen lugar en la interfaz entre un conductor eléctrico y un conductor iónico, tal como una disolución. Además, examina cómo estas reacciones pueden generar electricidad o ser impulsadas por ella.

La electroquímica se define como una rama de la fisicoquímica que examina las leyes relacionadas con la generación de electricidad a través de combinaciones químicas. Se centra en el estudio de las reacciones químicas que tienen lugar en la interfaz entre un electrodo y un electrolito. Aquí, el electrodo representa el extremo de un conductor eléctrico en contacto con un medio, que facilita la recepción o transmisión de electricidad, mientras que el electrolito se refiere a la sustancia sometida a la electrólisis (Porto & Gardey, 2023).

- **Conducción eléctrica:** La corriente eléctrica implica la transferencia de carga, que puede conducirse a través de metales y electrolitos líquidos puros, como sales fundidas, o soluciones que contienen electrolitos. La conducción a través de metales se conoce como conducción metálica, en la cual los electrones fluyen sin que los átomos del metal experimenten un movimiento similar o cambios notables en su estructura. La conductividad eléctrica de un metal disminuye conforme aumenta la temperatura. El incremento de temperatura provoca la agitación térmica de los iones metálicos, lo cual impide el flujo de electrones cuando se aplica un campo eléctrico.
- **Reacciones redox:** Las reacciones redox, también conocidas como reacciones de oxidación-reducción, son procesos químicos en los que se produce un intercambio de electrones entre los átomos o moléculas involucrados. En estas reacciones, un elemento cede electrones (oxidación) mientras que otro los acepta (reducción). Este intercambio se refleja en el cambio de estado de oxidación de los reactivos, donde el reactivo que cede electrones experimenta oxidación y el que los recibe, reducción. El estado de oxidación indica la cantidad de electrones que un átomo cede o acepta en una reacción química, y se expresa en números enteros. Identificar correctamente el estado de oxidación de cada átomo en un compuesto es esencial para comprender y analizar las reacciones redox (Porto & Gardey, 2023).

- **Agente oxidante y reductor:** Existe una reacción química en la cual los estados de oxidación de los átomos cambian. Estas reacciones incluyen un proceso de reducción y uno complementario de oxidación. Durante estas reacciones, uno o más electrones se transfieren de una molécula, átomo o ión a otra molécula, átomo o ión, lo que resulta en una reacción de óxido-reducción.
- **Balanceo:** Se denomina reacción de óxido-reducción, o simplemente "Redox", a cualquier reacción química en la que se transfieren uno o más electrones entre los reactivos, lo que provoca un cambio en sus estados de oxidación.

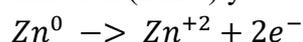
### 2.7.1.1. Celdas Electroquímicas

Son dispositivos que permiten la conversión directa de la energía de los enlaces químicos en trabajo eléctrico. Estas celdas se componen de dos electrodos, que son conductores metálicos, y permanecen en contacto constante con un conductor iónico, un electrolito líquido o sólido. Las celdas electroquímicas pueden ser de dos tipos fundamentales: celdas galvánicas o voltaicas y celdas electrolíticas.

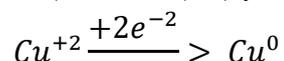
### 2.7.1.2. Celdas Voltaicas

Las celdas galvánicas o voltaicas son dispositivos que transforman una reacción química espontánea en una corriente eléctrica. Estas celdas tienen dos semiceldas, una que corresponde a la media reacción de oxidación y otra a la media reacción de reducción. El ánodo es el electrodo en el que tiene lugar la oxidación, y el cátodo es el electrodo en el que tiene lugar la reducción. Las reacciones que ocurren en los electrodos son:

**Ánodo:** Oxidación del zinc (Zn) a zinc ión ( $Zn^{2+}$ ) y liberación de electrones.



**Cátodo:** Reducción del cúprico ( $Cu^{2+}$ ) a cobre (Cu) y absorción de electrones.



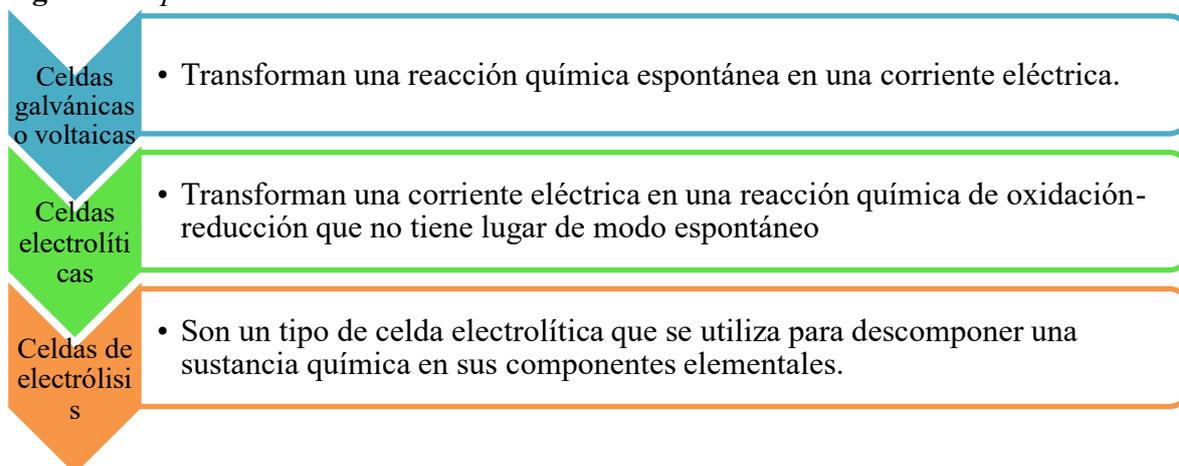
La reacción global es la conversión de zinc a zinc ión y el cúprico a cobre, generando una corriente eléctrica.

### 2.7.1.3. Celdas Electrolíticas

Las celdas electrolíticas, también conocidas como celdas de electrólisis, transforman una corriente eléctrica en una reacción química de oxidación-reducción que no tiene lugar de modo espontáneo. Estas celdas tienen un único compartimiento de reacción en donde se llevan a cabo reacciones no espontáneas. El electrodo anódico es el que tiene lugar la oxidación, y el electrodo catódico es el que tiene lugar la reducción. Las celdas electrolíticas

permiten controlar qué tanto se desplaza el equilibrio de la reacción, según la cantidad de energía proporcionada.

**Figura 1.** *Tipos de celdas*



*Nota:* Tomado y adaptado de Bolaños (2023).

## 2.7.2. Gases y sus Leyes

### 2.7.2.1. Concepto

Las leyes de gases son un conjunto fundamental de principios en la química y la física que describen el comportamiento de los gases bajo diversas condiciones de temperatura, presión y volumen. Estas leyes son cruciales para entender cómo los gases responden a cambios en su entorno y forman la base de numerosas aplicaciones prácticas en campos tan variados como la ingeniería, la meteorología, la medicina y la tecnología aeroespacial. Las leyes de gases son pilares esenciales en la ciencia que facilitan una comprensión profunda del comportamiento de los gases y habilitan múltiples aplicaciones tecnológicas y científicas. Estudiar estas leyes no solo nos ayuda a entender el mundo que nos rodea, sino que también nos equipa con el conocimiento necesario para innovar y resolver problemas prácticos en diversos campos.

### 2.7.2.2.Leyes de los gases ideales

Figura 2. Leyes de gases

Nota: Tomado y adaptado de Cifuentes et al (2021).

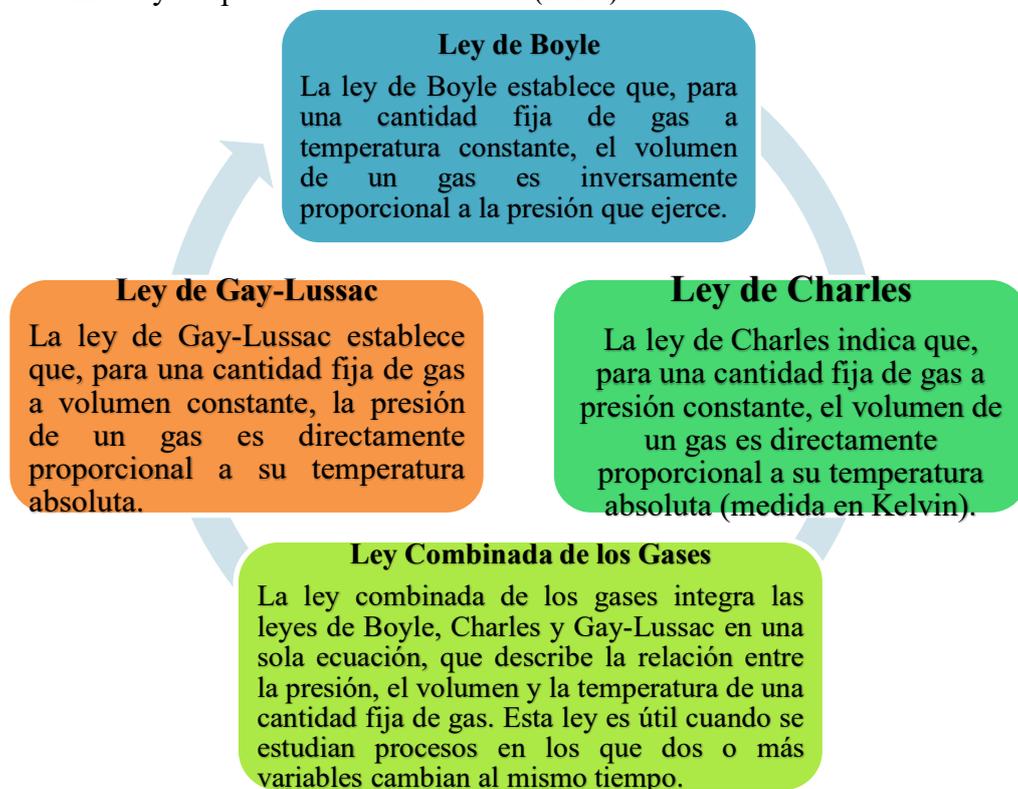


Figura 3. Leyes de gases

### Ley de Avogadro

- La ley de Avogadro afirma que, a presión y temperatura constantes, el volumen de un gas es directamente proporcional al número de moles del gas presente.
- $\frac{V}{n} = k$
- Al aumentar la cantidad de gas (número de moles), el volumen aumenta proporcionalmente, y viceversa, manteniendo constantes la temperatura y la presión.

### Ecuación del Gas Ideal

- La combinación de estas leyes lleva a la ecuación del gas ideal, que describe la relación entre la presión, el volumen, la temperatura y la cantidad de gas en una sola expresión:
- $PV=nRT$
- Esta ecuación permite calcular una de las variables si se conocen las otras tres y es una herramienta esencial en la química y la física para el estudio del comportamiento de los gases en condiciones ideales.

Nota: Tomado y adaptado de Cifuentes et al (2021).

### **2.7.2.3. Gases reales**

Los gases reales son aquellos que no cumplen con las condiciones ideales de la ley de los gases ideales. Estos gases exhiben propiedades que no pueden ser explicadas completamente utilizando la ley de los gases ideales.

#### **Características de los gases reales**

- **Volumen molecular no despreciable:** Las moléculas de los gases reales ocupan un volumen finito y no despreciable dentro del recipiente que las contiene.
- **Fuerzas intermoleculares:** Las moléculas de los gases reales interactúan entre sí mediante fuerzas de atracción o repulsión, lo que afecta su comportamiento.
- **Compresibilidad variable:** Los gases reales pueden ser comprimidos a diferentes grados, lo que afecta su volumen y presión.
- **Capacidad calorífica específica variable:** La capacidad calorífica específica de los gases reales puede variar dependiendo de la temperatura y presión.
- **Efectos termodinámicos del no-equilibrio:** Los gases reales pueden experimentar cambios de fase y cambios termodinámicos que no se pueden explicar utilizando la ley de los gases ideales.

Los gases reales son gases que no cumplen con las condiciones ideales de la ley de los gases ideales. Exhiben propiedades que no pueden ser explicadas completamente utilizando la ley de los gases ideales. Para modelar el comportamiento de los gases reales, se utilizan ecuaciones de estado que incluyen constantes empíricas para corregir el volumen real de las moléculas y cuantificar la reducción de la presión debido a las interacciones entre las moléculas. (Cifuentes et al., 2021).

### 3. CAPÍTULO III.

#### 3.1.METODOLOGÍA.

#### 3.2.ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

##### 3.2.1. Cuantitativo

El enfoque de la presente investigación fue de carácter cuantitativo debido a que los resultados se obtuvieron por medio de una encuesta, con un instrumento de recolección de datos que fue el cuestionario para así conocer información descriptiva y así mismo la percepción de los estudiantes acerca de la Guía didáctica F.Q 360 como herramienta digital para el aprendizaje de Físico Química, con los estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía de Ciencias Experimentales Química y Biología.

#### 3.3.DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

##### 3.3.1. No experimental

La investigación tuvo un diseño no experimental, debido a que no existió una manipulación de las variables, por el contrario, la investigación se enfocó en una revisión bibliográfica y en la observación de los entornos de los estudiantes de quinto semestre de la carrera de ciencias experimentales Química y Biología.

#### 3.4.TIPO DE INVESTIGACIÓN

##### 3.4.1. Por el nivel y alcance

- **Descriptivo:** Su nivel fue descriptivo porque al obtener los resultados de los estudiantes de quinto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología se conoció la percepción de los estudiantes en relación con la propuesta.

##### 3.4.2. Por el objetivo

- **Básica:** La investigación fue básica ya que se centró en ampliar la base teórica y el significado de la herramienta interactiva propuesta, por lo tanto, el estudio no se basó en el uso o implementación de recursos específicamente dirigidos, pero si en compartir actividades relacionadas con los temas seleccionados de la asignatura, para cada unidad del sílabo de Físico Química.

##### 3.4.3. Por el lugar

- **De campo:** La investigación fue de campo por que se desarrolló de forma directa con los estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, en base al problema planteado.
- **Bibliográfica:** La investigación fue de carácter bibliográfico, ya que se realizó una búsqueda y análisis de fundamentos teóricos y pedagógicos provenientes de fuentes confiables y relevantes. Esta información permitió esclarecer las variables del estudio y establecer una estrecha conexión con el problema planteado. A partir de ello, se estructuró el marco teórico que respalda los resultados obtenidos mediante la aplicación del cuestionario.

### 3.5. TIPO DE ESTUDIO

- **Transversal:** La investigación fue de un carácter transversal ya que se llevó a cabo en un período específico de tiempo y con los estudiantes de quinto semestre que están cursando la asignatura de Físico Química.

### 3.6. UNIDAD DE ANÁLISIS

**Población:** Esta compuesta por 33 estudiantes de quinto semestre de la asignatura de Físico Química de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Tabla 4:** Población de estudiantes matriculados en quinto semestre en la asignatura de Físico y Química

Participantes	Estudiantes	fi	f%
Estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía de las ciencias Experimentales Química y Biología.	Hombres	8	24%
	Mujeres	25	76%
	Total	33	100%

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

### 3.7. TAMAÑO DE LA MUESTRA

**Muestra:** Debido al reducido número de individuos de la población de quinto semestre se concluyó por no trabajar con la muestra, sino con la población.

### TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### 3.7.1. Técnica:

- **Encuesta:** Se empleó esta técnica, la cual fue administrada a los estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de Química y Biología.

#### 3.7.2. Instrumento:

- **Cuestionario:** Constó de diez preguntas cerradas de opción múltiple, lo que permitió a los encuestados seleccionar respuestas según su criterio. El propósito del cuestionario fue evaluar la aceptación, relevancia y los beneficios percibidos de la guía didáctica F.Q 360 como propuesta para el proceso de aprendizaje de Físico Química.

### 3.8 Confiabilidad del instrumento

Para determinar la confiabilidad del instrumento, los resultados fueron analizados estadísticamente a través del Coeficiente del Alfa de Cronbach. Este análisis reportó valores altos (Alfa de Cronbach = 0,987), lo que evidencia un alto grado de credibilidad, por lo tanto, el instrumento es válido.

#### 3.8.1 Validación del instrumento de recolección de datos por SPSS.

### Confiabilidad del cuestionario

Para la confiabilidad de este cuestionario se consideró los siguientes parámetros:

Totalmente de acuerdo: 4

De acuerdo: 3

Ni en de acuerdo ni desacuerdo: 2

En desacuerdo: 1

Item= Número de pregunta del cuestionario

Elementos= número de estudiantes encuestados

**Tabla 5.** Consistencia del Cuestionario

Elemento	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	Ítem 5	Ítem 6	Ítem 7	Ítem 8	Ítem 9	Ítem 10	
Est 1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Est 2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Est 3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Est 4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Est 5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Est 6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Est 7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Est 8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Est 9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Est 10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Est 11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Est 12	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Est 13	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Est 14	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Est 15	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Est 16	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Est 17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Est 18	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Est 19	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Est 20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Est 21	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Est 22	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Est 23	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Est 24	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Est 25	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	39
Est 26	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	37
Est 27	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	34
Est 28	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
Est 29	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30

Est 30	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
Est 31	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
Est 32	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
Est 33	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	29
Varianza	0,149	0,149	0,149	0,198	0,149	0,167	0,184	0,259	0,167	0,167	

### 3.8.2 Cuadro de resumen de procesamiento de caso

En la presente tabla se indica el número de estudiantes encuestados y su participación total en la investigación.

**Tabla 6:** Cuadro de resumen de procesamientos de datos

Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje (%)
Valido	<b>33</b>	<b>100</b>
Excluido	<b>0</b>	<b>0</b>
Total	<b>33</b>	<b>100</b>

*Nota. En la presente tabla se hace referencia al cuadro de resumen de procesamiento de datos  
Elaborado por: Stiven Chafla (2024)*

### 3.8.3 Estadística de fiabilidad

En el proceso de la recopilación de datos en el software Excel, se utilizó la medida estadística del alfa de Cronbach, el cual permitió medir la confiabilidad del instrumento.

Para la validación del instrumento el valor del alfa de Cronbach debe ser superior o igual a > 0,9 Fiabilidad en SPSS.

Alfa de Cronbach

**Tabla 7:** Estabilidad de fiabilidad en SPSS v.27

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
0,987	0,989	10

*Nota. En la presente tabla se indica la estadística de fiabilidad en SPSS v.27  
Elaborado por: Stiven Chafla (2024)*

De acuerdo con la prueba del Alfa de Cronbach realizado en el programa SPSS V. 27, es mayor a 0.9 en resultado, los datos de la encuesta son fiable.

### **3.8 Técnicas de análisis de interpretación de datos**

- a) Se elaboró el cuestionario de 10 preguntas cerradas de opción múltiple
- b) Se realizó la socialización la guía didáctica a los estudiantes de quinto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología
- c) Se aplicó la encuesta a los estudiantes
- d) Se validó el cuestionario con los datos recolectados
- e) Se tabuló los datos en Excel
- f) Se analizó e interpreto los datos obtenidos de la encuesta
- g) Se dio respuesta a la pregunta problema

## CAPÍTULO IV.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE SATISFACCIÓN

Se aplicó la encuesta a los 33 estudiantes de quinto semestre de la Carrera de Pedagogía de la Química y Biología legalmente matriculados en la asignatura de Físico Química, con el propósito de conocer su criterio sobre la guía didáctica F.Q 360 como herramienta digital para el aprendizaje.

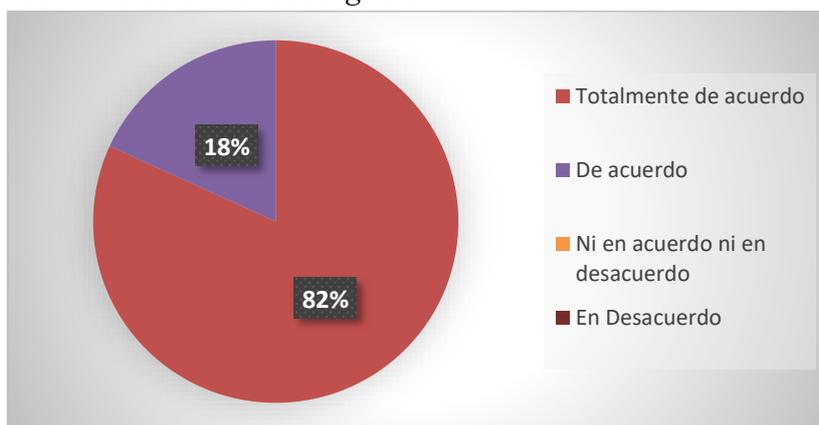
1. **¿Considera importante del uso frecuente de recursos didácticos digitales actualizadas en el proceso de aprendizaje de Físico Química?**

**Tabla 8.** *Uso de recursos didácticos digitales*

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	27	82%
De acuerdo	6	18%
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	0	0%
En Desacuerdo	0	0%
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Elaborado por Stiven Chafla a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

**Figura 4.** *Uso de recursos didácticos digitales*



**Nota:** Elaborada a partir de los datos de la tabla 8

**Análisis:** Del 100% de encuestados, el 82% están totalmente de acuerdo de la importancia de los recursos digitales en el proceso de aprendizaje, mientras que el 18% está de acuerdo.

**Interpretación:** La totalidad de los participantes reconoce el valor de los recursos digitales para mejorar la comprensión de los conceptos, promover la interactividad y facilitar la enseñanza de contenidos complejos en el área de las ciencias experimentales.

La integración de herramientas digitales en la enseñanza de las ciencias es fundamental para mejorar el aprendizaje. Según García y Sánchez (2022), el uso de recursos didácticos

digitales actualizadas no solo facilita el acceso a la información, sino que también fomenta la autonomía del estudiante y mejora su rendimiento académico. Además, estos recursos permiten la incorporación de simulaciones, vídeos y plataformas interactivas que hacen que el aprendizaje sea más dinámico y atractivo. La constante actualización de estos materiales es esencial para adaptarse a los avances tecnológicos y científicos, asegurando que los estudiantes cuenten con información relevante y acorde a las necesidades educativas actuales.

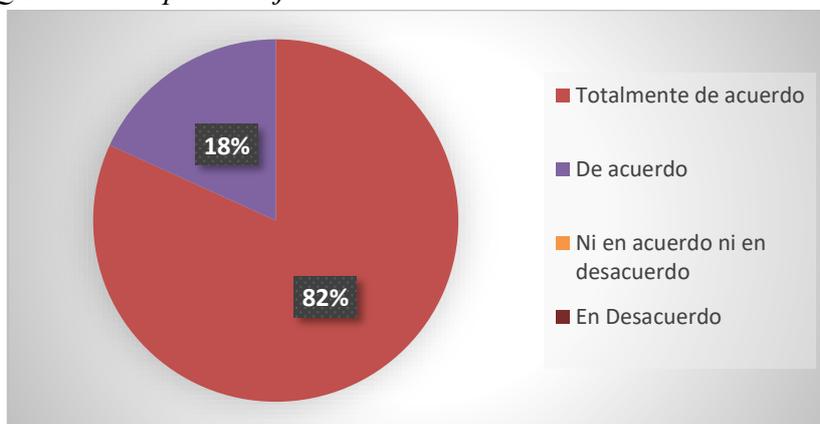
**2. ¿Considera que la guía didáctica “F.Q 360” como una herramienta digital favorecerá el aprendizaje de la Físico Química?**

**Tabla 9.** F.Q 360 en el aprendizaje

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	27	82%
De acuerdo	6	18%
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	0	0%
En Desacuerdo	0	0%
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Elaborado por Stiven Chafra a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

**Figura 5.** F.Q 360 en el aprendizaje



**Nota:** Elaborada a partir de los datos de la tabla 9

**Análisis:** De los resultados obtenidos, el 82% de los encuestados están totalmente de acuerdo en que la guía didáctica “F.Q 360” podrá ser considerada como una herramienta digital que favorecerá el aprendizaje de Físico Química, el 18% están de acuerdo.

**Interpretación:** Los encuestados están totalmente de acuerdo en que la guía didáctica “FQ 360” favorecerá el aprendizaje de Físico Química, esto indica una aceptación generalizada de esta herramienta digital como un recurso efectivo para el aprendizaje de la materia, lo que

sugiere que su diseño y funcionalidades responden a las necesidades de los estudiantes y docentes en el proceso educativo.

El uso de guías digitales en la enseñanza de las ciencias ha demostrado ser una estrategia eficiente para mejorar la comprensión de los contenidos. De acuerdo con Gonzales (2024), las herramientas digitales interactivas permiten a los estudiantes acceder a explicaciones detalladas, realizar ejercicios prácticos y visualizar conceptos complejos de manera más clara, lo que facilita un aprendizaje más profundo y significativo. En este sentido, el éxito de “FQ 360” como recurso educativo radica en su capacidad para integrar diferentes metodologías de enseñanza y adaptarse a las exigencias.

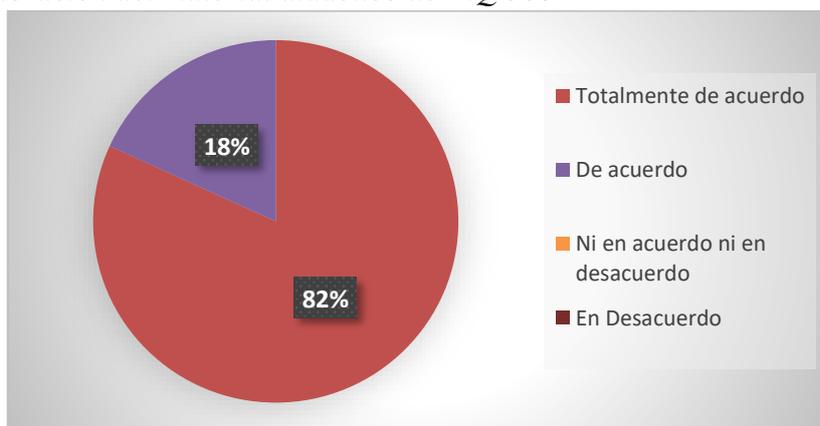
**3. ¿Considera que el material didáctico incluido en la guía didáctica “F.Q 360” correspondiente a los temas electroquímica y leyes de gases, propone información clara, pertinente y relevante para el aprendizaje de Físico Química?**

**Tabla 10.** Valoración del material didáctico de F.Q 360

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	27	82%
De acuerdo	6	18%
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	0	0%
En Desacuerdo	0	0%
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Elaborado por Stiven Chafla a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

**Figura 6.** Valoración del material didáctico de F.Q 360



**Nota:** Elaborada a partir de los datos de la tabla 10

**Análisis:** El 82% de los encuestados manifiestan que están totalmente de acuerdo en que el material didáctico realizado en la guía didáctica “F.Q 360” de electroquímica y leyes de

gases brinda información clara y relevante para el aprendizaje de Físico Química, mientras que el 18% están de acuerdo.

**Interpretación:** Según la mayoría de los datos recolectados indican que la totalidad de los participantes consideran que los contenidos presentados en la guía son comprensibles y adecuados para fortalecer su aprendizaje. La claridad y relevancia del material didáctico son factores clave en la enseñanza de las ciencias. Según Gonzales y Pérez (2022), el uso de recursos didácticos bien estructurados y diseñados con base en estrategias pedagógicas innovadoras permite que los estudiantes comprendan mejor los fenómenos científicos y desarrollen habilidades para la resolución de problemas. En este sentido, la guía “FQ 360” demuestra ser una herramienta efectiva, ya que organiza la información de manera accesible e integra actividades que refuerzan el aprendizaje, facilitando la asimilación de conceptos complejos en electroquímica y leyes de gases.

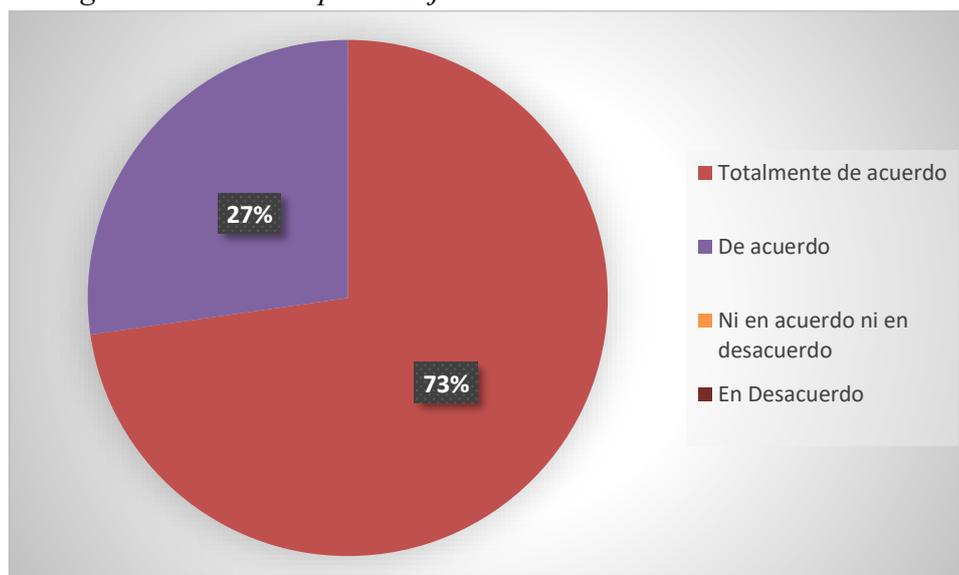
**4. ¿Considera usted, que los juegos interactivos en la guía didáctica “F.Q 360” aumentará el interés por el aprendizaje de Físico Química?**

**Tabla 11.** *Juegos lúdicos en el aprendizaje*

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	24	73%
De acuerdo	9	27%
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	0	0%
En Desacuerdo	0	0%
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Elaborado por Stiven Chafla a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

**Figura 7.** *Juegos lúdicos en el aprendizaje*



**Nota:** Elaborada a partir de los datos de la tabla 11

**Análisis:** En base a la población de encuestados, el 73% mencionan que están totalmente de acuerdo en que los juegos educativos utilizados en F.Q 360 aumentará el interés por aprender Físico Química y un 27% están de acuerdo.

**Interpretación:** La totalidad de los participantes reconoce el valor de estos juegos como una estrategia didáctica para aumentar el interés en el aprendizaje, lo que sugiere que el aprendizaje lúdico contribuye a mejorar la comprensión y retención de los conceptos en esta área del conocimiento. Además, el uso de estos juegos fomenta la participación de los estudiantes, convirtiendo el proceso de aprendizaje en una experiencia más atractiva y participativa.

Los juegos educativos han demostrado ser herramientas clave en la enseñanza de las ciencias, ya que promueven la motivación y el compromiso del estudiante. Según Hernández y Ramírez (2023), la integración de actividades lúdicas en entornos digitales permite reforzar el aprendizaje de manera dinámica e interactiva, favoreciendo la resolución de problemas y el pensamiento crítico. Además, estos recursos estimulan la creatividad, mejoran la capacidad de análisis y fortalecen la memoria a largo plazo al asociar los conceptos científicos con experiencias prácticas y recreativas. En este sentido, la incorporación de juegos en la guía “FQ 360” no solo hace más accesibles los contenidos de Física Química, sino que también incentiva la autonomía del estudiante, promoviendo un aprendizaje más significativo y duradero.

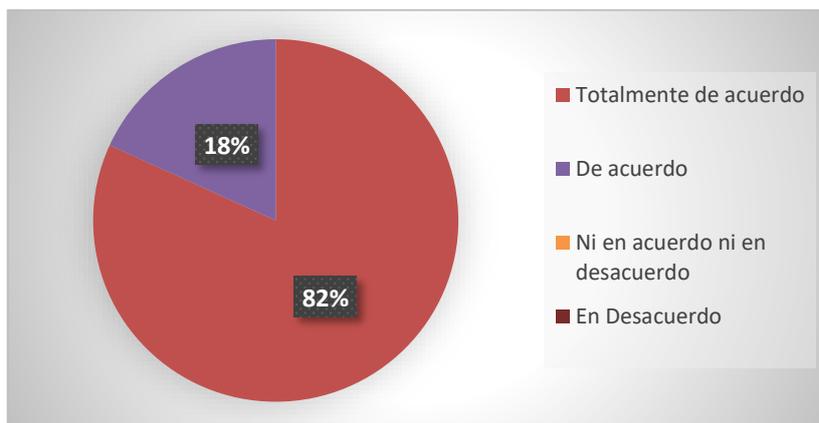
**5. ¿Las actividades elaboradas por medio de plataformas digitales en la guía didáctica “F.Q 360” ayudará con el aprendizaje de la asignatura de Físico Química en electroquímica y leyes de los gases?**

**Tabla 12.** Valoración de las actividades educativas

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	27	82%
De acuerdo	6	18%
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	0	0%
En Desacuerdo	0	0%
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Elaborado por Stiven Chafra a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

**Figura 8.** Valoración de las actividades educativas



**Nota:** Elaborada a partir de los datos de la tabla 12

**Análisis:** En base a los datos obtenidos se puede decir que el 82% de encuestados están totalmente de acuerdo en que las actividades elaboradas por medio de plataformas digitales en la guía didáctica “F.Q 360” ayudará con el aprendizaje de la asignatura de Físico Química en electroquímica y leyes de los gases, y un 18% están de acuerdo.

**Interpretación:** Estos resultados reflejan una aceptación total de las actividades digitales como un recurso efectivo para reforzar la comprensión de los conceptos, proporcionando a los estudiantes herramientas dinámicas que facilitan su proceso de aprendizaje. Además, el uso de estas plataformas permite la diversificación de estrategias pedagógicas, adaptándose a distintos estilos de aprendizaje y fomentando la interacción con los contenidos de manera más atractiva e innovadora.

El uso de plataformas digitales en la enseñanza de las ciencias ha demostrado ser una estrategia eficaz para mejorar la adquisición del conocimiento. Según López y Martín (2023), la implementación de actividades interactivas en entornos virtuales fomenta la participación de los estudiantes, facilita la visualización de fenómenos complejos y permite la retroalimentación inmediata, lo que contribuye a un aprendizaje más significativo. Además, estas herramientas permiten a los docentes personalizar la enseñanza, ofreciendo actividades adaptadas al ritmo y nivel de cada estudiante. Asimismo, el acceso a plataformas digitales amplía las posibilidades de aprendizaje autónomo, brindando la oportunidad de reforzar los conocimientos fuera del aula y promoviendo el desarrollo de competencias digitales esenciales para el entorno académico y profesional.

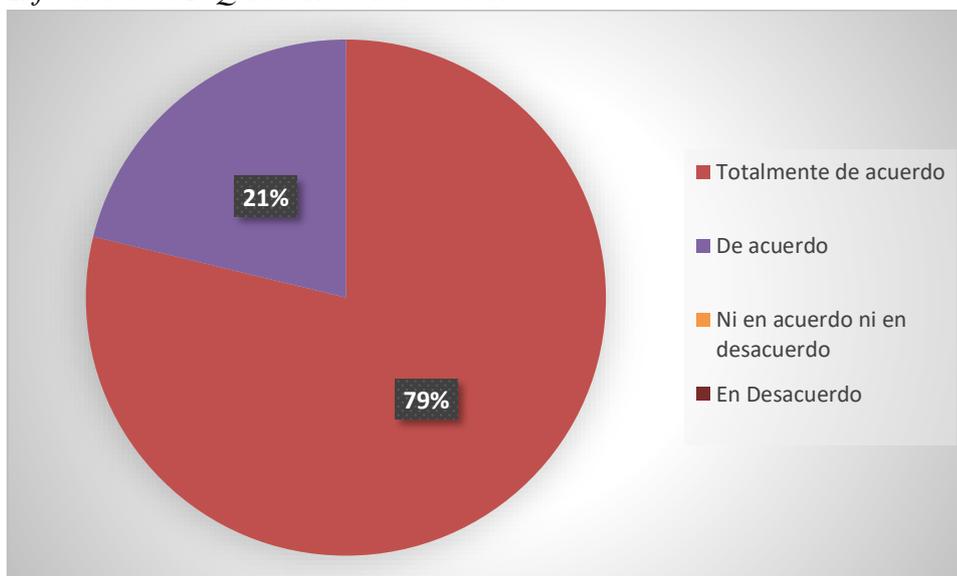
6. ¿Considera que la guía didáctica “F.Q 360” contribuirá el aprendizaje y la participación de los estudiantes en Físico Química?

Tabla 13. Influencia de F.Q 360 en la motivación

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	26	79%
De acuerdo	7	21%
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	0	0%
En Desacuerdo	0	0%
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100%</b>

Nota: Elaborado por Stiven Chafla a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Figura 9. Influencia de F.Q 360 en la motivación



Nota: Elaborada a partir de los datos de la tabla 13

**Análisis:** El 79% de encuestados están totalmente de acuerdo que F.Q 360” permite motivar la clase de Físico Química, y un 21% están de acuerdo.

**Interpretación:** La motivación en el aprendizaje es fundamental para el éxito educativo, y las herramientas digitales pueden jugar un papel crucial en este aspecto. Según López y Fernández (2022), el uso de recursos digitales interactivos y bien diseñados en la enseñanza de ciencias tiene un impacto positivo en los estudiantes, ya que ofrecen una experiencia de aprendizaje más dinámica y envolvente. La guía “FQ 360”, al incorporar elementos visuales, actividades prácticas y recursos interactivos, genera un entorno educativo más atractivo y estimulante. Esto no solo aumenta el interés por la materia, sino que también fomenta la curiosidad y el deseo de aprender, ayudando a los estudiantes a mantenerse enfocados y comprometidos con el contenido, lo que mejora su rendimiento.

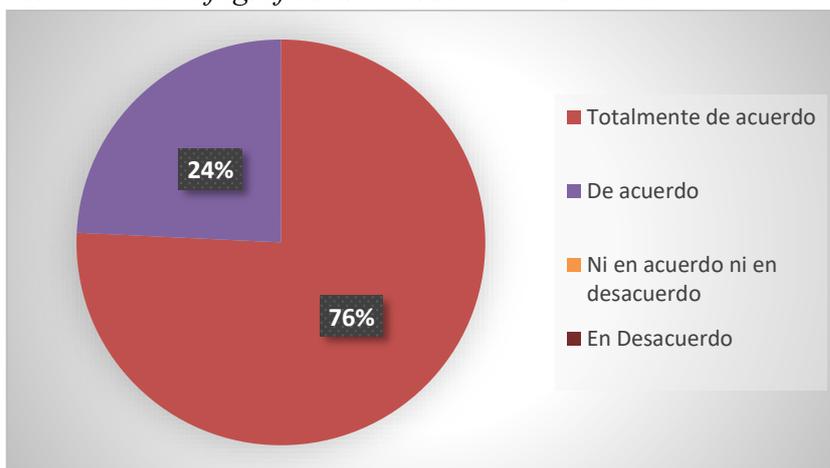
7. ¿Se puede considerar que las infografías desarrolladas dentro de la guía didáctica “F.Q 360” estimularán el aprendizaje del estudiante en Físico Química?

**Tabla 14.** *Influencia de las infografías en la creatividad estudiantil*

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	25	76%
De acuerdo	8	24%
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	0	0%
En Desacuerdo	0	0%
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Elaborado por Stiven Chafla a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

**Figura 10.** *Influencia de las infografías en la creatividad estudiantil*



**Nota:** Elaborada a partir de los datos de la tabla 14

**Análisis:** El 76% de los encuestados están totalmente de acuerdo en que la utilización de las infografías presentadas en F.Q 360 desarrollarán la creatividad estudiantil, y un 24% están de acuerdo.

**Interpretación:** Las infografías son herramientas poderosas en la educación, ya que combinan imágenes, texto y datos de manera visualmente atractiva y fácil de entender. Según Martínez y Pérez (2023), las infografías no solo facilitan la comprensión de conceptos complejos, sino que también estimulan a los estudiantes a interpretar y reorganizar la información de forma visual. Este tipo de recursos permite a los estudiantes expresar sus ideas de manera innovadora, promoviendo un aprendizaje activo y participativo. En este sentido, las infografías incluidas en la guía “FQ 360” desempeñan un papel fundamental en el proceso de aprendizaje, ya que permiten a los estudiantes visualizar las relaciones entre conceptos y representar gráficamente su comprensión, lo cual contribuye a un aprendizaje más significativo y de calidad.

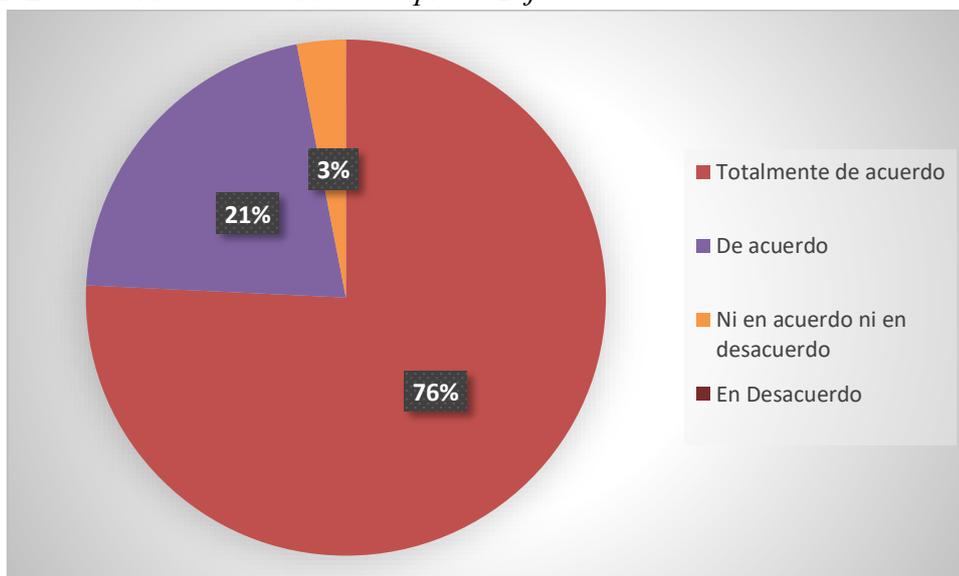
**8. ¿Considera que los talleres interactivos realizados en Quizizz ayudarán con el proceso de aprendizaje de Físico Química?**

**Tabla 15.** *Los talleres educativos en el aprendizaje*

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	25	76%
De acuerdo	7	21%
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	1	3%
En Desacuerdo	0	0%
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Elaborado por Stiven Chafla a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

**Figura 11.** *Los talleres educativos en el aprendizaje*



**Nota:** Elaborada a partir de los datos de la tabla 15

**Análisis:** En base a los datos recolectados, el 76% están totalmente de acuerdo en que los talleres realizados en Quizizz ayudarán con el proceso de aprendizaje de Físico Química, un 21% están de acuerdo y un 3% no están ni de acuerdo ni en desacuerdo.

**Interpretación:** El uso de plataformas interactivas como Quizizz ha demostrado ser una estrategia efectiva en el proceso de aprendizaje. Según Paucar, et al (2023), las actividades interactivas proporcionan retroalimentación inmediata y permiten a los estudiantes practicar conceptos en un entorno gamificado, lo que mejora su rendimiento académico. Además, este tipo de talleres favorece la competencia y colaboración entre los estudiantes, al mismo tiempo que permite un aprendizaje más autónomo y personalizado. En este sentido, los talleres en Quizizz en la guía “FQ 360” no solo refuerzan el aprendizaje de Físico Química, sino que también fomentan el interés, la motivación y la participación, haciendo que el proceso más ameno.

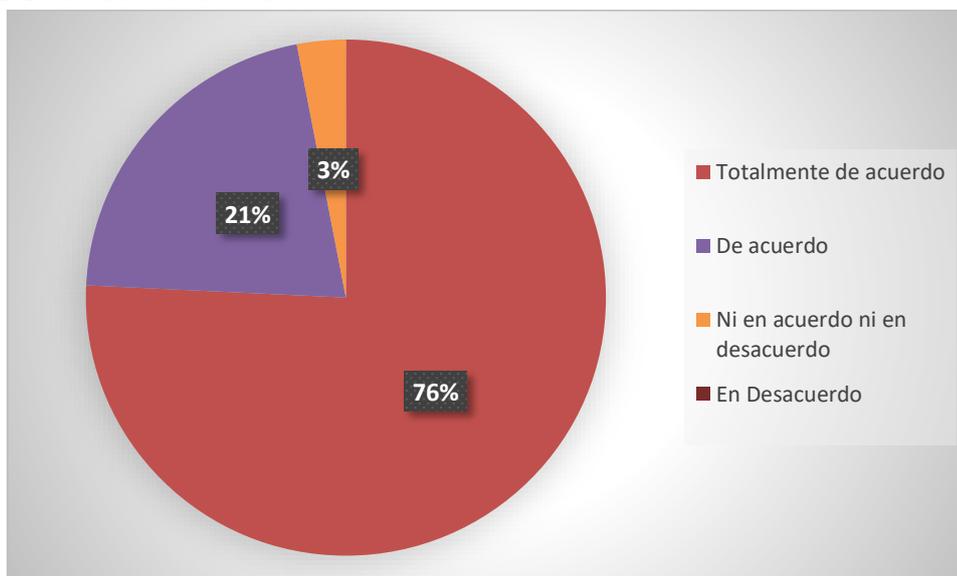
9. ¿Estaría usted de acuerdo en recibir más información sobre estrategias y recursos didácticos que demostrarían mejorar el aprendizaje y la participación de los estudiantes en Físico Química?

Tabla 16. *Procesos educativos*

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	25	76%
De acuerdo	7	21%
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	1	3%
En Desacuerdo	0	0%
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100%</b>

*Nota:* Elaborado por Stiven Chafla a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Figura 12. *Procesos educativos*



*Nota:* Elaborada a partir de los datos de la tabla 16

**Análisis:** El 76% de encuestados están totalmente de acuerdo en recibir más información sobre estos procesos que motiven el aprendizaje del estudiante, un 21% están de acuerdo y un 3% no están ni en acuerdo ni en desacuerdo.

**Interpretación:** El deseo de recibir más información sobre estrategias motivacionales es un indicativo del reconocimiento de la importancia de estos procesos en el éxito educativo. Según Rodríguez y Díaz (2022), el acceso a recursos adicionales sobre metodologías activas permite a los docentes y estudiantes explorar nuevas formas de aprendizaje, mejorar la participación y aumentar el compromiso. Estos enfoques son fundamentales para mantener el interés en asignaturas complejas como Físico Química, manteniendo un papel crucial en la comprensión y retención de conceptos. Por lo tanto, la apertura a recibir más información sobre estos procesos puede contribuir a crear un ambiente de aprendizaje de calidad.

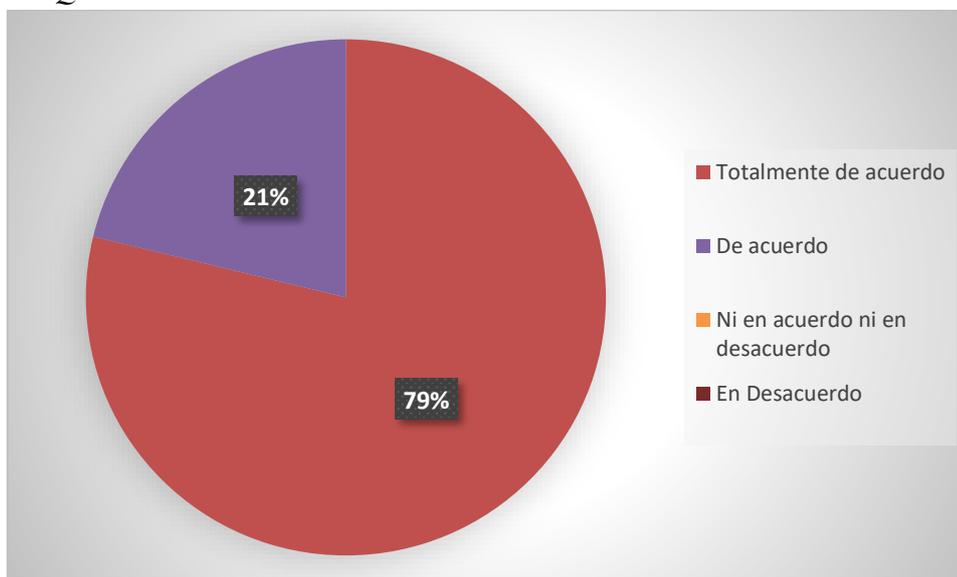
### 10. ¿Cómo futuro docente usted utilizaría la guía didáctica “F.Q 360” en el aprendizaje de Físico Química?

**Tabla 17.** F.Q 360 en la vida laboral

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	26	79%
De acuerdo	7	21%
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	0	0%
En Desacuerdo	0	0%
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Elaborado por Stiven Chafla a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

**Figura 13.** F.Q 360 en la vida laboral



**Nota:** Elaborada a partir de los datos de la tabla 17

**Análisis:** El 79% de encuestados están totalmente de acuerdo en la utilización la guía didáctica “F.Q 360” en su vida laboral, y un 21% están de acuerdo.

**Interpretación:** La mayoría de los encuestados muestran una marcada disposición a incorporar esta herramienta digital en el proceso de enseñanza, lo que indica que los futuros docentes perciben la guía como un recurso valioso para mejorar tanto la enseñanza como el aprendizaje.

La integración de recursos digitales en la enseñanza es cada vez más relevante, especialmente en áreas como la Físico Química, que pueden resultar desafiantes para los estudiantes. Según Ruiz y García (2023), las herramientas digitales permiten una enseñanza más dinámica y atractiva, favoreciendo la comprensión de conceptos complejos a través de actividades interactivas, simulaciones y recursos visuales. Además, el uso de esta guía en la vida laboral docente puede facilitar la adaptación de los métodos pedagógicos a las necesidades de los estudiantes, promoviendo una

educación más personalizada y efectiva. Esto resalta la importancia de las herramientas digitales en la preparación de los futuros docentes, quienes reconocen su potencial para enriquecer el proceso.

**A continuación, se responde a la pregunta problema planteada.**

¿De qué forma la Guía didáctica “F.Q 360” como herramienta digital contribuirá en el aprendizaje de Físico Química, con los estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía de Ciencias Experimentales Química y Biología?

De acuerdo con los resultados obtenidos la mayoría de la población encuestada indican que la herramienta digital “F.Q 360” ayuda en el proceso de aprendizaje de Físico Química, ya que fomenta el interés y la motivación escolar mediante su interfaz, y actividades educativas ubicada en la herramienta, brindando de esta manera una experiencia de aprendizaje más amena, dinámica e interactiva a los estudiantes.

**Tabla 18.** *F.Q 360 como herramienta digital*

<b>INDICADORES</b>	<b>GRADO DE ACEPTACIÓN</b>
Herramientas digitales, facilita el conocimiento en el área de las ciencias experimentales.	100%
Importancia de la herramienta digital F.Q 360 en el aprendizaje de Físico Química.	100%
F.Q 360 en la asimilación de contenidos de Físico Química.	100%
Interés por aprender Físico Química mediante de las actividades de F.Q 360, juegos educativos, talleres, experimentos y videos.	100%
Interfaz de la herramienta digital F.Q360 es de fácil acceso para la población de estudio.	100%
<b>TOTAL</b>	100%

De acuerdo con los datos obtenidos de la tabla 18 se manifiesta que los estudiantes de quinto semestre que estudian la cátedra de Físico Química, están a favor de la integración de herramientas digitales en el proceso de aprendizaje, ya que es una manera diferente de asimilar contenidos complejos, mediante las actividades educativas refuerzan la materia o a su vez despejan dudas. Dicho de otro modo, el grado de aceptación de F.Q 360 en los estudiantes es relevantemente alto.

**Tabla 19.** *Porcentaje de aceptación de la guía didáctica propuesta*

<b>INDICADORES</b>	<b>GRADO DE ACEPTACIÓN</b>
Presentaciones, juegos, videos interactivos para mejorar la efectividad de la metodología ADDIE en el proceso de aprendizaje.	100%
Herramientas Digitales F.Q 360, Quizizz, Educaplay, Canva para el Aprendizaje de Físico Química y Gases y sus leyes.	100%
Aprendizaje activo y significativo del uso de herramientas digitales en la Metodología ADDIE mediante F.Q 360.	100%
Aceptación de la interfaz de F.Q 360	100%
La interactividad de la metodología ADDIE promueve el ambiente de estudio más eficiente con F.Q 360. .	100%
<b>TOTAL</b>	100%

Con los indicadores de la tabla 19 acerca del nivel de aprobación de la propuesta, se manifiesta que su aceptación tiende a ser positiva en el aprendizaje de físico Química para los estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología con un promedio de 100% ya que favorece el compromiso y la motivación de los estudiantes mediante una experiencia de aprendizaje más dinámica e interactiva, de una manera más atractiva adaptándose a lo diversos estilos de aprendizaje que presenta los estudiantes

## 5 CAPÍTULO V.

### 5.1 CONCLUSIONES

La guía didáctica digital “F.Q 360” se consolidó como una propuesta pedagógica innovadora y efectiva para el fortalecimiento del aprendizaje de Físico Química en los estudiantes de quinto semestre de la carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. Gracias a su estructura interactiva, carácter práctico y capacidad de adaptación a diversos estilos de aprendizaje, esta herramienta permitió dinamizar la exploración de contenidos científicos, fomentar la motivación y el interés, y promover la comprensión de conceptos complejos. Asimismo la participación activa, la retroalimentación constante y el desarrollo de habilidades para un aprendizaje autónomo y significativo, demostrando una alta aceptación entre los estudiantes y evidenciando su impacto positivo en la mejora del proceso educativo en esta área del conocimiento.

Se analizaron los fundamentos teóricos y didácticos relacionados con la enseñanza de Físico Química a partir de la recopilación e integración de conocimientos bibliográficos. Estos permitieron identificar conceptos clave, características, beneficios, funciones y aplicaciones didácticas que pudieron estar vinculadas a los contenidos de la asignatura en cuestión. Uno de los principales ejemplos, entre otros, fue la información sobre enlaces químicos, estructura y nomenclatura de compuestos inorgánicos. Los fundamentos estudiados permitieron demostrar la importancia de los mismos para mejorar el proceso de aprendizaje debido a la facilidad de comprensión, memorización y aplicación de los contenidos.

Se elaboró una Guía Didáctica digital a través de la plataforma Jimdo, basada en el modelo ADDIE, enfocada en los temas de Electroquímica, Gases y sus leyes. Esta guía integra actividades como infografías, talleres y juegos didácticos que facilitan la comprensión de los contenidos científicos. El material fue diseñado de forma clara, organizada y con un enfoque pedagógico actualizado, lo que permitió ofrecer recursos accesibles, interactivos y atractivos para los estudiantes. La guía contribuyó significativamente el conocimiento, fomentando el interés, la motivación y la participación en el proceso de aprendizaje de la asignatura de Físico Química.

Se socializó la Guía Didáctica “F.Q 360” con los estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, con el propósito de medir el grado de satisfacción en el proceso de aprendizaje de Físico Química. Los resultados evidenciaron que el 100% de los estudiantes manifestaron un alto nivel de interés y motivación al interactuar con la guía, destacando su efectividad educativa. Esto se debe a que la guía proporciona recursos claros, dinámicos y estructurados que promueven la retroalimentación del conocimiento, así como el fortalecimiento de habilidades cognitivas y digitales, generando un aprendizaje más significativo y participativo.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Utilizar con regularidad la guía didáctica “*F.Q 360*” como recurso digital para apoyar el aprendizaje de Físico Química, ya que facilita la comprensión de los contenidos y motiva a los estudiantes.
- Profundizar el estudio de los fundamentos teóricos y didácticos de Físico Química para mejorar la planificación de estrategias que favorezcan la comprensión y el aprendizaje significativo de los contenidos en los estudiantes.
- Implementar el uso de la guía didáctica digital elaborada en Jimdo como apoyo en la enseñanza de Electroquímica y Gases, ya que su diseño interactivo y estructurado favorece el aprendizaje activo y significativo.
- Es recomendable continuar socializando la guía didáctica “*F.Q 360*” en procesos educativos, ya que demuestra alta aceptación estudiantil y favorece el aprendizaje de Físico Química de forma motivadora y efectiva.

## 6. CAPÍTULO VI.

### 6.1 PROPUESTA

Link de la guía digital:

<https://f-q-360.jimdosite.com>

The image shows two screenshots of a digital guide website. The top screenshot displays the main page with a blue header containing a globe icon and the text 'F.Q 360'. Below the header, the title 'Guía didáctica "F.Q 360"' is centered, followed by a paragraph describing the guide as a digital tool for learning Physical Chemistry. The bottom screenshot shows the 'OBJETIVOS' (Objectives) section, featuring a 'Objetivo General' (General Objective) and 'Objetivos específicos' (Specific Objectives) listed in bullet points. A large, faint 'F.Q 360' watermark is visible in the background of the bottom screenshot. Both screenshots include a navigation menu at the top with links for 'Inicio', 'U 1: ELECTROQUÍMICA', 'U 2: GASES Y SUS LEYES', 'ADDIE: ELECTROQUÍMICA', and 'ADDIE: GASES Y SUS LEYES', along with a 'Reserva ahora' button.

Guía didáctica "F.Q 360"

La guía didáctica "F.Q 360" se presenta como una herramienta digital innovadora diseñada para el aprendizaje de Físico Química en estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía de Ciencias Experimentales Química y Biología, empleando el modelo instruccional ADDIE. Esta guía utiliza recursos interactivos y multimedia para simplificar conceptos complejos, facilitando un aprendizaje más atractivo y comprensible. A través de las fases de análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación del modelo ADDIE, "F.Q 360" busca garantizar una estructura pedagógica sólida y efectiva que promueva un aprendizaje activo y participativo, reforzando tanto la teoría como la práctica en el estudio de la Físico Química.

## OBJETIVOS

### Objetivo General

Proponer la Guía didáctica "F.Q 360" como herramienta digital para el aprendizaje de Físico Química, con los estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía de Ciencias Experimentales Química y Biología

### Objetivos específicos

- Crear y utilizar infografías dinámicas y visualmente atractivas que expliquen conceptos fundamentales de Electroquímica, las propiedades de los Gases y sus leyes, facilitando la comprensión visual y la retención de información entre los estudiantes
- Diseñar y llevar a cabo talleres prácticos donde los estudiantes puedan experimentar y aplicar los principios de la Electroquímica y las leyes de los Gases en situaciones reales, promoviendo el aprendizaje colaborativo y el pensamiento crítico.
- Desarrollar juegos didácticos que integren elementos clave de la Electroquímica y las leyes de los Gases, estimulando el aprendizaje lúdico y la participación activa, lo que contribuye a una mayor comprensión y retención de los contenidos enseñados.



**OBJETIVO DE APRENDIZAJE:**  
 Explicar los principios electroquímicos fundamentales, incluyendo la oxidación/reducción, el funcionamiento de las celdas electroquímicas y su aplicación en baterías y procesos industriales, para comprender su importancia en la transformación y almacenamiento de energía.



**CONTENIDOS DE APRENDIZAJE:**  
 Se detallará de manera corta cada tema de estudio

- Conductividad eléctrica
- Reacciones Redox
- Agente oxidante y reductor
- Balanceo de reacciones Redox



**EXPLICACIÓN DE LOS CONTENIDOS DE APRENDIZAJE:**  
 Exposición magistral de cada tema de estudio

- Conductividad eléctrica
- Reacciones Redox
- Agente oxidante y reductor
- Balanceo de reacciones Redox

## Principios

# ELECTROQUÍMICOS

Los principios electroquímicos describen las interacciones entre la energía eléctrica y las reacciones químicas, particularmente aquellas que implican transferencia de electrones. Se aplican en sistemas como pilas, baterías y procesos de corrosión.

## CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

Es la capacidad de un material para permitir el flujo de corriente eléctrica.

En soluciones: Depende de la presencia de iones libres (cationes y aniones).

Factores: Concentración de electrolitos, temperatura y naturaleza del solvente.

Ejemplo: La sal disuelta en agua incrementa la conductividad.

## REACCIONES REDOX

Son reacciones químicas donde ocurre transferencia de electrones entre sustancias.

Oxidación: Pérdida de electrones (aumenta el número de oxidación).

Reducción: Ganancia de electrones (disminuye el número de oxidación).

Ocurren simultáneamente; una sustancia se oxida y otra se reduce.

## AGENTE OXIDANTE Y REDUCTOR

Agente oxidante: La sustancia que gana electrones (se reduce).

Ejemplo:  $\text{Cl}_2$  en  $\text{Cl}_2 + 2e^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$ .

Agente reductor: La sustancia que pierde electrones (se oxida).

Ejemplo:  $\text{Na}$  en  $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + e^-$ .

## BALANCEO DE REACCIONES REDOX

Es el ajuste de las cantidades de reactivos y productos para cumplir con la conservación de masa y carga.

Métodos comunes:

Método del ion-electrón (medio ácido o básico): Se equilibran primero los átomos y luego las cargas con electrones.

Método del cambio de número de oxidación: Se igualan los electrones perdidos y ganados.

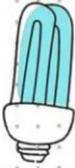
(Ejemplo medio ácido)



Reacción:



Es el conjunto de fenómenos físicos relacionados con la presencia y flujo de cargas eléctricas. Se manifiesta en una gran variedad de fenómenos como los rayos, la electricidad estática.



Es una forma de energía tan versátil que tiene un sinnúmero de aplicaciones, por ejemplo: transporte climatización y computación



## Manifestaciones en fenómenos

- **Carga eléctrica:** Una propiedad de algunas partículas subatómicas, que determina integración electromagnética.
- **Magnetismo:** La corriente eléctrica produce campos magnéticos, y como va pasando el tiempo los campos generan la corriente eléctrica.
- **Corriente eléctrica:** El flujo de electrones que circula por un

### Conductividad eléctrica

La conductividad eléctrica es la capacidad de una sustancia para conducir electricidad. En soluciones acuosas, depende de la presencia de iones libres que se mueven bajo la influencia de un campo eléctrico.

#### Factores que afectan la conductividad:

- **Concentración de iones:** Mayor concentración, mayor conductividad.
- **Naturaleza del electrolito:** Electrolitos fuertes (completamente ionizados) como sales, ácidos fuertes, y bases fuertes conducen mejor que electrolitos débiles.
- **Temperatura:** A mayor temperatura, aumenta la movilidad de los iones, incrementando la conductividad.

¡Más!

### Reacciones Redox

Las reacciones Redox (reducción-oxidación) son procesos químicos donde ocurre transferencia de electrones entre sustancias.

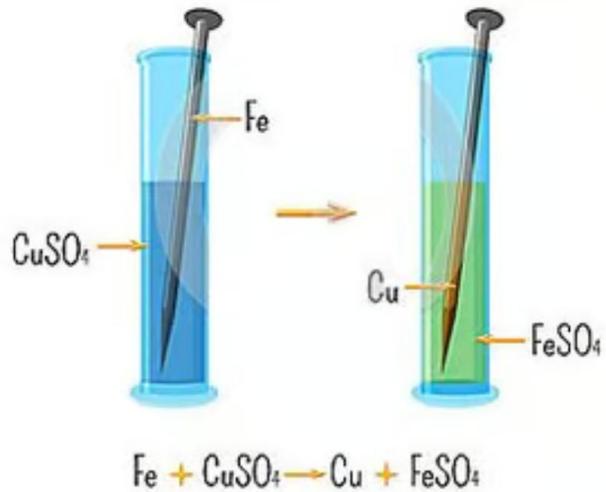
- **Oxidación:** Es el proceso mediante el cual una sustancia pierde electrones, incrementando su estado de oxidación.
- **Reducción:** Es el proceso opuesto, donde una sustancia gana electrones, disminuyendo su estado de oxidación.

Estas reacciones son esenciales en numerosos procesos naturales e industriales, como la producción de energía en células electroquímicas, la fotosíntesis, y la combustión.

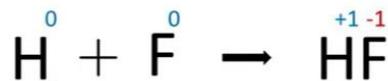
- **Ejemplo:**
  - Oxidación:  $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$
  - Reducción:  $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

Estas reacciones son fundamentales en procesos como la corrosión, la respiración celular, y en baterías.

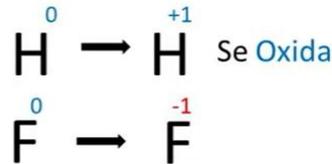
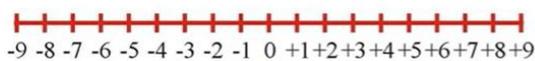
¡Más!



# Reacciones REDOX



Se Oxida  
(pierde electrones)



Se Reduce  
entonces su tendencia es ir hacia la dirección de la flecha verde por lo tanto deducimos que



⚠ Reacciones REDOX ¿Quién se Oxida y quién se Reduce? - EJERCICIOS ⚠ [Fácil y Rápido] | QUÍMICA |

## Balanceo de Reacciones Redox

El balanceo de reacciones Redox es crucial para asegurar la conservación de la masa y la carga eléctrica. Se emplean diferentes métodos, siendo los más comunes el método del ion-electrón (semirreacciones) y el método del cambio de número de oxidación.

### 1. Método del Ion-Electrón (Método de semirreacciones):

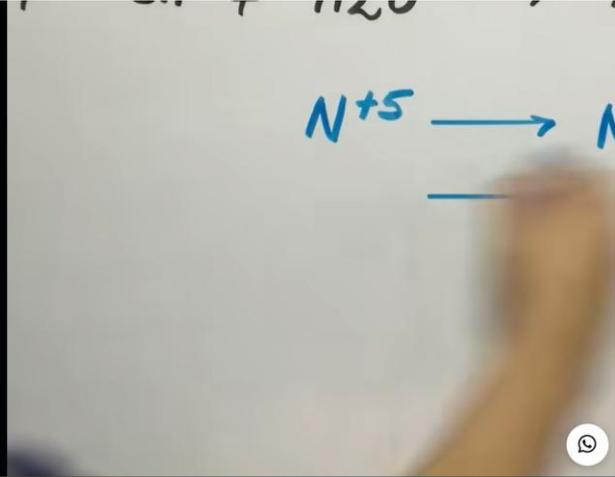
- **Paso 1:** Dividir la ecuación en dos semirreacciones (oxidación y reducción).
- **Paso 2:** Balancear los átomos de cada semirreacción, excepto H y O.
- **Paso 3:** Balancear el oxígeno añadiendo moléculas de H<sub>2</sub>O
- **Paso 4:** Balancear el hidrógeno añadiendo iones H<sup>+</sup> (para medio ácido) o OH<sup>-</sup> (para medio básico).
- **Paso 5:** Balancear las cargas eléctricas añadiendo electrones.
- **Paso 6:** Igualar el número de electrones en ambas semirreacciones multiplicando por factores adecuados.
- **Paso 7:** Sumar las semirreacciones para obtener la ecuación global balanceada.

### 2. Ejemplo (en medio ácido):

- Reacción sin balancear:  $MnO_4^- + Fe^{2+} \rightarrow Mn^{2+} + Fe^{3+}$
- **Oxidación:**  $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-$
- **Reducción:**  $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$
- Reacción balanceada:  $MnO_4^- + 5Fe^{2+} + 8H^+ \rightarrow Mn^{2+} + 5Fe^{3+} + 4H_2O$

Este proceso asegura que tanto los electrones como los átomos están correctamente balanceados en ambos lados de la ecuación.

LEIDA CON **JIMDO**



### PONER EN PRÁCTICA EL APRENDIZAJE

Realiza el siguiente juego, para recordar y repasar lo aprendido acerca de:

- Conductividad eléctrica
- Reacciones Redox
- Agente oxidante y reductor
- Balanceo de reacciones Redox

## Juego Educativo

Haz click

### MEDIR LA EFECTIVIDAD DEL PROCESO Y HACER MEJORAS:

Resuelve el siguiente taller educativo acerca de:

- Conductividad eléctrica
- Reacciones Redox

MDO



Guía didáctica "F.Q 360"

Inicio

U 1: ELECTROQUÍMICA

U 2: GASES Y SUS LEYES

ADDIE: ELECTROQUÍMICA

ADDIE: GASES Y SUS LEYES

Reserva ahora



CREADA CON **JIMDO**

## Agente Oxidante y Reductor

En una reacción Redox, se distinguen dos roles importantes:

- **Agente Oxidante:** Es la sustancia que acepta electrones (se reduce) y, al hacerlo, provoca la oxidación de otra sustancia. Típicamente, los agentes oxidantes son sustancias como el oxígeno, el peróxido de hidrógeno y el permanganato de potasio.
- **Agente Reductor:** Es la sustancia que dona electrones (se oxida) y facilita la reducción de otra sustancia. Ejemplos comunes incluyen el hidrógeno, el zinc, y el monóxido de carbono.

**Ejemplo:** En la reacción  $Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$

- El zinc Zn actúa como agente reductor, ya que se oxida a Zn<sup>2+</sup>
- El ion Cu<sup>2+</sup> actúa como agente oxidante, ya que se reduce a cobre metálico Cu.

## Taller educativo : Principios Electroquímicos

Haz click



### OBJETIVO DE APRENDIZAJE:

Explicar el funcionamiento y los principios de las celdas electroquímicas, identificando sus componentes y reacciones, para comprender su papel en la conversión de energía química en energía eléctrica.

### Celda Electroquímica Partes

CREADA CON JIMDO

Batería



## Celdas Electroquímicas

METODOLOGÍA ADDIE

Leer más

VA CON JIMDO

## Celdas Electroquímicas

METODOLOGÍA ADDIE

Leer más



### CONTENIDOS DE APRENDIZAJE:

Se detallará de manera corta cada tema de estudio

- Celdas galvánicas
- Potencial estándar de reducción
- Espontaneidad de las reacciones redox
- FEMde la celda galvánica

### Video Educativo

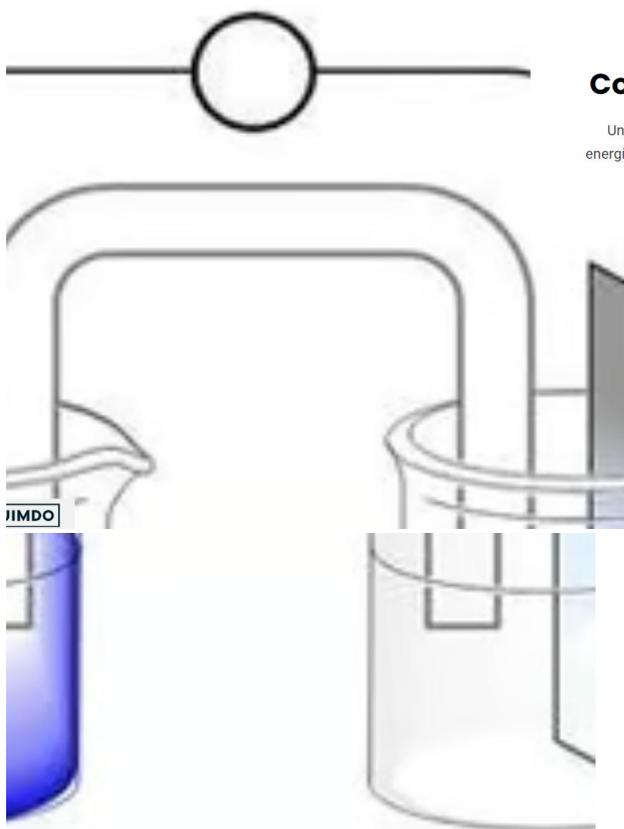
Click

MDO

### EXPLICACIÓN DE LOS CONTENIDOS DE APRENDIZAJE:

Exposición magistral de cada tema de estudio

- Celdas galvánicas
- Potencial estándar de reducción



## Celdas Galvánicas: Definición, Componentes y Notación Convencional

Una celda galvánica (o celda voltaica) es un dispositivo electroquímico que convierte la energía química de una reacción Redox espontánea en energía eléctrica. Es el fundamento de las baterías y pilas.

### Componentes:

- **Ánodo:** Electrodo donde ocurre la oxidación. Es el polo negativo.
- **Cátodo:** Electrodo donde ocurre la reducción. Es el polo positivo.
- **Puente salino:** Dispositivo que permite el flujo de iones para mantener la neutralidad eléctrica en ambas soluciones, evitando la mezcla directa de las soluciones.

### Notación Convencional:

La notación de celda galvánica se representa como: **Ánodo (oxidación)|Electrolito del ánodo||Electrolito del cátodo|Cátodo (reducción)**

Por ejemplo, para una celda de zinc-cobre:  $\text{Zn (s)}|\text{Zn}^{2+}(\text{aq})||\text{Cu}^{2+}(\text{aq})|\text{Cu (s)}$

[Leer más](#)

Potencial Estándar de Reducción	
$\text{Li}^+ + 1\text{e}^- \rightarrow \text{Li}$	$E^0 = -3,045\text{V}$
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$	$E^0 = -0,763\text{V}$
$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$	$E^0 = -0,440\text{V}$
$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$	$E^0 = -0,440\text{V}$
$\text{Fe}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$	$E^0 = -0,040\text{V}$
$\text{H}^+ + 1\text{e}^- \rightarrow 1/2 \text{H}_2$	$E^0 = 0,000\text{V}$
$\text{Cu}^{2+} + 1\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}^+$	$E^0 = +0,153\text{V}$
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	$E^0 = +0,337\text{V}$
$\text{Cu}^+ + 1\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	$E^0 = +0,521\text{V}$
$\text{Fe}^{3+} + 1\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$	$E^0 = +0,770\text{V}$
$\text{Ag}^+ + 1\text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$	$E^0 = +0,800\text{V}$
$\text{Au}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Au}$	$E^0 = +1,500\text{V}$

DO

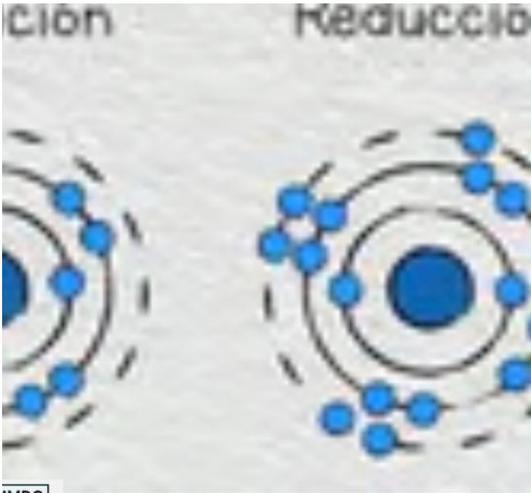
### Potencial Estándar de Reducción

El **potencial estándar de reducción** ( $E^0$ ) es la tendencia de una especie química a ganar electrones (reducirse) en condiciones estándar (1 M de concentración, 1 atm de presión, y 25°C). Se mide en voltios (V) y se refiere a un electrodo estándar de hidrógeno ( $E^0=0$ ).

• **Tablas de Potenciales:** Las tablas de potenciales estándar de reducción proporcionan valores que indican la fuerza relativa de los agentes oxidantes. Un valor más positivo indica una mayor tendencia a reducirse.

[Video](#)

CREADA CON **JIMDO**



IMDO

## Espontaneidad de las Reacciones Redox

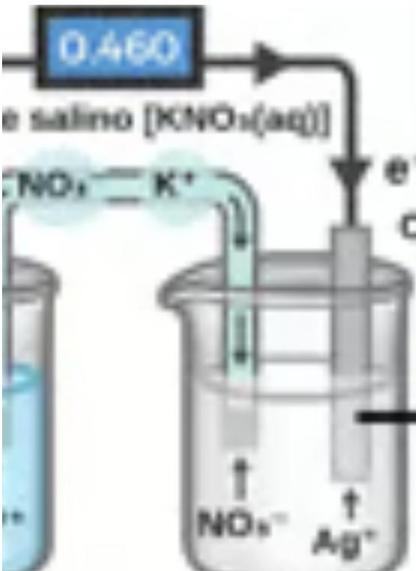
La espontaneidad de una reacción Redox puede determinarse utilizando el potencial estándar de celda ( $E^{\circ}_{\text{celda}}$ ):

- Si  $E^{\circ}_{\text{celda}} > 0$ , la reacción es espontánea.
- Si  $E^{\circ}_{\text{celda}} < 0$ , la reacción no es espontánea.

La relación entre  $E^{\circ}_{\text{celda}}$  y la energía libre de Gibbs ( $\Delta G^{\circ}$ ) se expresa como:  $\Delta G^{\circ} = -nF E^{\circ}_{\text{celda}}$  Donde:

- $n$  es el número de moles de electrones transferidos.
- $F$  es la constante de Faraday (96,485 C/mol).

Una reacción Redox es espontánea cuando  $\Delta G^{\circ} < 0$ .



## FEM de la Celda Galvánica

La Fuerza Electromotriz (FEM) de una celda galvánica es la diferencia de potencial eléctrico entre el ánodo y el cátodo. Se calcula utilizando los potenciales estándar de reducción:

$$E^{\circ}_{\text{celda}} = E^{\circ}_{\text{cátodo}} - E^{\circ}_{\text{ánodo}}$$

Ejemplo: Para una celda de zinc-cobre:

- $E^{\circ}_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0.34 \text{ V}$
- $E^{\circ}_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0.76 \text{ V}$

$$E_{\text{celda}} = 0.34 \text{ V} - (-0.76 \text{ V}) = 1.10 \text{ V}$$

Esta FEM positiva indica que la reacción es espontánea.

**Conclusión:** La FEM es crucial para determinar la capacidad de una celda galvánica para generar energía eléctrica y es fundamental en la comprensión del funcionamiento de baterías





#### PONER EN PRÁCTICA EL APRENDIZAJE

Realiza el siguiente juego, para recordar y repasar lo aprendido acerca de:

- Celdas galvánicas
- Potencial estándar de reducción
- Espontaneidad de las reacciones redox
- FEMde la celda galvánica

Juego online

Haz click

#### MEDIR LA EFECTIVIDAD DEL PROCESO Y HACER MEJORAS:

Resuelve el siguiente taller educativo acerca de:

- Celdas galvánicas
- Potencial estándar de reducción
- Espontaneidad de las reacciones redox

MDO

5

Desafío de Celdas Electroquímicas

PUNTOS 0,000

1 / 10

¿Qué es la fuerza electromotriz (FEM)?

A La cantidad de corriente que pasa por la celda.

B La diferencia de potencial entre los electrodos de una celda.

C La resistencia interna de la celda.

17 00:00:04

#### MEDIR LA EFECTIVIDAD DEL PROCESO Y HACER MEJORAS:

Resuelve el siguiente taller educativo acerca de:

- Celdas galvánicas
- Potencial estándar de reducción
- Espontaneidad de las reacciones redox
- FEMde la celda galvánica



Taller educativo Celdas Electroquímicas

Haz click

Prima 0

1/10

¿Qué es una celda galvánica?

Un sistema que transforma energía eléctrica en energía química.

Un dispositivo que genera electricidad a partir de reacciones redox espontáneas.

Un sistema que almacena energía térmica.

Una pila que no contiene electrodos.

steven chafía



**OBJETIVO DE APRENDIZAJE:**  
Describir el funcionamiento de las celdas voltaicas, identificando sus componentes y las reacciones de oxidación-reducción involucradas, para comprender cómo generan energía eléctrica a partir de reacciones químicas espontáneas.



Voltímetro

Puente salino

ON JIMDO

# Celdas Voltaicas



#### CONTENIDOS DE APRENDIZAJE:

Se detallará de manera corta cada tema de estudio

- Celdas Voltaicas comerciales
- Baterías
- Celdas de combustible .
- Celdas NCM,LFP,LMFP
- pHmetro
- Corrosión

Video Educativo

Click

#### EXPLICACIÓN DE LOS CONTENIDOS DE APRENDIZAJE:

Exposición magistral de cada tema de estudio

- Celdas Voltaicas comerciales
- Baterías
- Celdas de combustible .

JIMDO

### Celdas Voltaicas Comerciales

Las **celdas voltaicas comerciales** son dispositivos electroquímicos que convierten energía química en energía eléctrica mediante reacciones Redox espontáneas.

- **Ejemplos:**
  - **Pila seca de zinc-carbón:** Utiliza un ánodo de zinc y un cátodo de dióxido de manganeso.
  - **Pilas alcalinas:** Similares a las de zinc-carbón, pero con un electrolito alcalino (generalmente hidróxido de potasio), que mejora la eficiencia y la duración.
  - **Baterías de mercurio:** Utilizadas en dispositivos electrónicos pequeños; aunque menos comunes hoy debido a preocupaciones ambientales.

### Baterías

Las **baterías** son conjuntos de celdas voltaicas conectadas en serie o paralelo, diseñadas para almacenar energía química y liberarla como energía eléctrica.

- **Tipos Comunes:**
  - **Baterías de plomo-ácido:** Utilizadas en automóviles, tienen un ánodo de plomo y un cátodo de dióxido de plomo, con ácido sulfúrico como electrolito.
  - **Baterías de iones de litio:** Utilizadas en dispositivos electrónicos y vehículos eléctricos, ofrecen alta densidad de energía y larga vida útil.
  - **Baterías de níquel-cadmio (NiCd) y Níquel-metal hidruro (NiMH):** Utilizadas en entos portátiles y dispositivos recargables.

CREADA CON JIMDO



A CON JIMDO

### Celdas de Combustible

Las **celdas de combustible** son dispositivos que generan electricidad mediante la reacción de un combustible (como hidrógeno) con un oxidante (como oxígeno) sin combustión.

- **Tipos Comunes:**
  - **Celdas de combustible de hidrógeno:** Utilizan hidrógeno como combustible y oxígeno como oxidante, produciendo agua como subproducto.
  - **Celdas de metanol:** Utilizan metanol como combustible, son más compactas y fáciles de manejar que las de hidrógeno.
- **Aplicaciones:** Vehículos eléctricos, generadores de energía portátiles, y sistemas de energía renovable.

### Celdas NCM, LFP, LMFP

Estas son variaciones de celdas de iones de litio, nombradas según la composición del cátodo:

- **NCM (Níquel-Cobalto-Manganeso):** Ofrecen una alta densidad de energía y son ampliamente utilizadas en vehículos eléctricos.
- **LFP (Litio-Fosfato de Hierro):** Conocidas por su seguridad, larga vida útil y estabilidad térmica. Utilizadas en aplicaciones estacionarias y vehículos eléctricos.
- **LMFP (Litio-Manganeso-Fosfato de Hierro):** Mejora la capacidad de las celdas LFP añadiendo manganeso, ofreciendo una mejor densidad de energía sin comprometer la seguridad.



## pHmetro

Un **pHmetro** es un dispositivo electroquímico utilizado para medir el pH de una solución, que indica su acidez o alcalinidad.

- **Funcionamiento:** Consiste en un electrodo de vidrio sensible a iones de hidrógeno, que genera un potencial eléctrico proporcional a la concentración de  $H^+$  en la solución.
- **Aplicaciones:** Control de calidad en industrias alimentarias, farmacéuticas, tratamiento de aguas, y laboratorios de investigación.

## Corrosión

La **corrosión** es el deterioro de los materiales, especialmente metales, debido a reacciones químicas con su entorno.

- **Tipos Comunes:**
  - **Corrosión uniforme:** Afecta la superficie del metal de manera homogénea.
  - **Corrosión por picaduras:** Forma pequeños orificios o cavidades en el metal.
  - **Corrosión galvánica:** Ocurre cuando dos metales diferentes están en contacto en presencia de un electrolito, donde el metal más reactivo se corroe.
- **Prevención:**
  - **Recubrimientos protectores:** Como pinturas o recubrimientos galvanizados.
  - **Inhibidores de corrosión:** Sustancias que reducen la velocidad de corrosión.
  - **Protección catódica:** Utiliza ánodos de sacrificio o aplica una corriente externa para proteger el metal principal.

LEIDA CON **JIMDO**



### PONER EN PRÁCTICA EL APRENDIZAJE

Realiza el siguiente juego, para recordar y repasar lo aprendido acerca de:

- Celdas Voltaicas comerciales
- Baterías
- Celdas de combustible .
- Celdas NCM,LFPLMFP
- pHmetro
- Corrosión

### Juego en parejas de Celdas Voltaicas

Haz click

### MEDIR LA EFECTIVIDAD DEL PROCESO Y HACER MEJORAS:

Resuelve el siguiente taller educativo acerca de:

- Celdas Voltaicas comerciales
- Baterías
- Celdas de combustible .
- Celdas NCM,LFPLMFP
- pHmetro



### Juego de Parejas: Celdas Voltaicas

PUNTOS  
0

Parejas 0 / 8

Página 1 / 5

Electrodos

Eficiencia

Celdas Solares

Electrolito

Panel Solar

Ciclo de vida

Fotovoltaico

Semiconductores

Sustancia que permite el paso de iones

Materiales que controlan el flujo de corriente

Conjunto de celdas para capturar energía solar

Generación de energía a partir de luz

Conducen corriente eléctrica

Relación entre energía producida y consumida

Durabilidad y reciclaje de celdas

Transforman luz en electricidad

00:04



## Taller educativo: Celdas Voltaicas

Haz click



**OBJETIVO DE APRENDIZAJE:**  
Explicar el funcionamiento de las celdas electrolíticas, identificando sus componentes y las reacciones de oxidación-reducción no espontáneas, para comprender su aplicación en procesos como la electrólisis y la obtención de metales.

MDO

Batería

Prima

0

1/10

¿Qué mide un pHmetro?

La conductividad eléctrica.

La acidez o alcalinidad de una solución.

La velocidad de una reacción.

El potencial de reducción.

steven chafra

Ánodo

Cátodo

Electrolito

Electrolito

Celdas Electrolíticas

METODOLOGÍA ADDIE

Leer más

CREADA CON JIMDO



**CONTENIDOS DE APRENDIZAJE:**

- Se detallará de manera corta cada tema de estudio
- Electrólisis
- Electrólisis del agua y Cloruro de sodio
- Aspectos cuantitativos de la electrólisis



**EXPLICACIÓN DE LOS CONTENIDOS DE APRENDIZAJE:**

Exposición magistral de cada tema de estudio

- Electrólisis
- Electrólisis del agua y Cloruro de sodio
- Aspectos cuantitativos de la electrólisis



**EXPLICACIÓN DE LOS CONTENIDOS DE APRENDIZAJE:**

Exposición magistral de cada tema de estudio

- Electrólisis
- Electrólisis del agua y Cloruro de sodio
- Aspectos cuantitativos de la electrólisis

**Electrólisis**

La **electrólisis** es un proceso electroquímico no espontáneo que utiliza una corriente eléctrica para inducir una reacción química. Se lleva a cabo en una celda electrolítica, donde la energía eléctrica se convierte en energía química.

**Componentes de una Celda Electrolítica:**

- **Ánodo:** Electrodo positivo donde ocurre la oxidación.
- **Cátodo:** Electrodo negativo donde ocurre la reducción.
- **Electrolito:** Sustancia que se disuelve en agua para formar una solución que conduce la electricidad.
- **Fuente de corriente:** Proporciona la energía necesaria para impulsar la reacción no espontánea.

ADA CON **JIMDO**

**Electrólisis del Agua y Cloruro de Sodio**

**Electrólisis del Agua:**  
La electrólisis del agua descompone la molécula de agua (H<sub>2</sub>O) en oxígeno (O<sub>2</sub>) y gas hidrógeno (H<sub>2</sub>):  
 $2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$

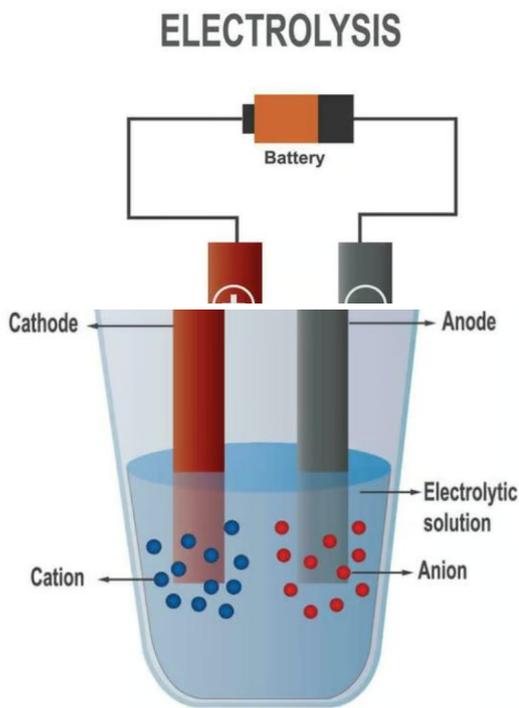
- **En el ánodo:** Ocurre la oxidación del agua para producir oxígeno.  $2H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^-$
- **En el cátodo:** Ocurre la reducción del agua para producir hidrógeno.  $2H_2O(l) + 2e^- \rightarrow H_2(g) + 2OH^-(aq)$

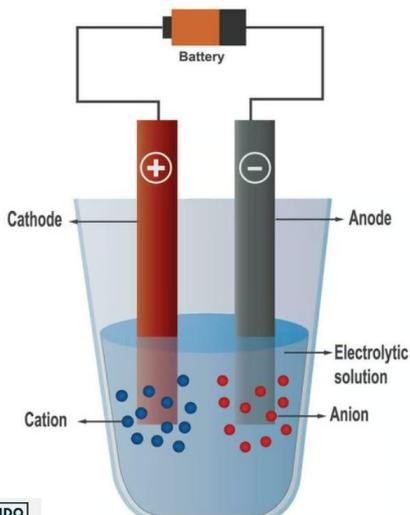
**Electrólisis del Cloruro de Sodio (Salmuera):**  
La electrólisis de una solución concentrada de cloruro de sodio (NaCl) produce gas cloro (Cl<sub>2</sub>), hidróxido de sodio (NaOH), y gas hidrógeno (H<sub>2</sub>).

- **En el ánodo:** Oxidación de iones de cloruro para producir cloro:  $2Cl^-(aq) \rightarrow Cl_2(g) + 2e^-$
- **En el cátodo:** Reducción de agua para producir hidrógeno y iones hidróxido:  $2H_2O(l) + 2e^- \rightarrow H_2(g) + 2OH^-(aq)$

Este proceso es fundamental en la industria para la producción de cloro y sosa cáustica.

ADA CON **JIMDO**





JIMDO



## Aspectos Cuantitativos de la Electrólisis

Leyes de Faraday :

1. **Primera Ley de Faraday** : La masa de una sustancia liberada o depositada en un electrodo durante la electrólisis es directamente proporcional a la cantidad de carga eléctrica que pasa por el circuito.  $m = k \cdot Q$  Donde:
  - o  $m$  es la masa de la sustancia (g).
  - o  $k$  es la constante de electroquímica (g/C).
  - o  $Q$  es la carga eléctrica (C).

2. **Segunda Ley de Faraday** : La masa de diferentes sustancias liberadas por la misma cantidad de electricidad es proporcional a sus equivalentes químicos.

**Cálculo de la Carga Eléctrica** : La carga eléctrica  $Q$  se puede calcular como:  $Q = I \cdot t$ . Donde:

- $I$  es la corriente eléctrica (A).
- $t$  es el tiempo (s).

**Ejemplo de Cálculo** : Si se pasa una corriente de 2 A durante 1 hora (3600 segundos) en una solución de cloruro de sodio:  $Q = 2 \times 3600 = 7200$  do Utilizando esta carga, se puede calcular la cantidad de cloro e hidrógeno producidos en la electrólisis.

**Relación con la Constante de Faraday** : La constante de Faraday ( $F$ ) es el valor de carga por mol de electrones:  $F = 96,485 \text{ C/molF}$

Estos aspectos cuantitativos son fundamentales para diseñar y controlar procesos industriales que utilizan la electrólisis.

### PONER EN PRÁCTICA EL APRENDIZAJE

Realiza el siguiente juego, para recordar y repasar lo aprendido acerca de:

- Electrólisis
- Electrólisis del agua y Cloruro de sodio
- Aspectos cuantitativos de la electrólisis

Juego de Celdas Electrolyticas

Más Información



### MEDIR LA EFECTIVIDAD DEL PROCESO Y HACER MEJORAS:

Resuelve el siguiente taller educativo acerca de:

- Electrólisis
- Electrólisis del agua y Cloruro de sodio
- Aspectos cuantitativos de la electrólisis

Taller educativo: Celdas Electrolyticas

Haz click

ms/d/e/1FAIpQLSf6K3211KiAo6oujQeWhgeYVROfPcXsj91uuiib7uXRkXb4-w/viewform?usp=sharing

Aplicación de la Ecuación de Nernst (Qca1 I UCLA)

Cuestión: 1/26    Aciertos: 0    Fallos: 0    Puntos: 0

En que condiciones de presión, temperatura y concentración, NO aplica la Ecuación de Nernst. Seleccione la opción correcta.

- Presión atmosférica: 1 atm; Concentración: 1 mol/L (M) y Temperatura: 25°C
- Presión atmosférica: 1 atm; Concentración: 1 mol/L (M) y Temperatura: 26°C
- Presión atmosférica: 2 atm; Concentración: 0,5 mol/L (M) y Temperatura: 25°C
- Presión atmosférica: 1 atm; Concentración: 2,0 mol/L (M) y Temperatura: 25°C

Posponer    Contestar

Cuestiones ?

- Escoger 1
- Escoger 2
- Flechas 1
- Escoger 3
- Escoger 4
- Escoger 5
- Escoger 6
- Escoger 7
- Escoger 8
- Escoger 9
- Escoger 10
- Escoger 11
- Escoger 12
- Escoger 13
- Escoger 14

## Principios de la Fisicoquímica

- Evaluación de Sumativa

stevenchafila23@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)

 No compartido

\* Indica que la pregunta es obligatoria

¿Qué representa la energía libre de Gibbs (G)? \*

- La energía total de un sistema
- La energía disponible para realizar trabajo a temperatura y presión constantes
- La energía térmica de un sistema
- La energía cinética de las moléculas

¿Cuál es la relación entre la energía libre de Gibbs y la espontaneidad de una reacción? \*

- $\Delta G > 0$  indica que la reacción es espontánea
- $\Delta G < 0$  indica que la reacción es espontánea
- $\Delta G = 0$  significa que no hay cambio en el sistema
- Todas las anteriores son correctas

En una celda electrolítica, la energía libre de Gibbs es generalmente: \*

- Negativa
- Positiva
- Cero
- Variable según las condiciones

¿Qué ecuación relaciona la energía libre de Gibbs con el potencial de la celda y la cantidad de electrones transferidos? \*

- $\Delta G = nFE$
- $\Delta G = -nFE$
- $\Delta G = RT \ln(K)$
- $\Delta G = H - TS$

¿Qué factor NO afecta la energía libre de Gibbs de una reacción? \*

- Temperatura
- Concentración de reactivos y productos
- Volumen del recipiente
- Presión (en reacciones gaseosas)

¿Cuál es la unidad estándar de la energía libre de Gibbs? \*

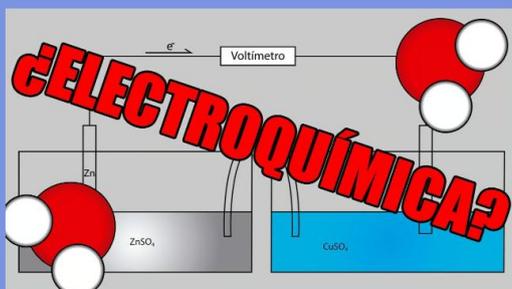
- Joules
- Joules por mol
- Calorías
- Coulombs

Si una celda electrolítica tiene un  $\Delta G$  positivo, ¿qué se puede concluir sobre la reacción? \*

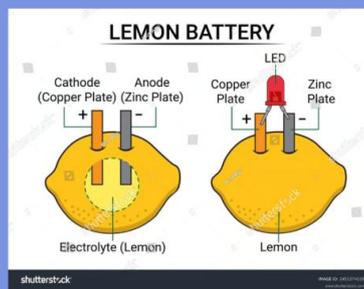
- Es espontánea y libera energía
- No es espontánea y requiere energía
- Es equilibrada
- Es una reacción de combustión

#### Taller de la clase

Click



Examen final



Informe de Laboratorio

Primo

0

1/10

¿Qué es una celda voltaica?

Un sistema que genera calor.

Un dispositivo que convierte energía química en eléctrica.

Una herramienta para medir el pH.

Una celda que solo almacena energía.

steven chafila



# Celdas Galvánicas

Evaluación Sumativa

stevenchafla23@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)



No compartido

\* Indica que la pregunta es obligatoria

1. ¿Cuál es el propósito principal de una celda galvánica? \*

- A) Convertir energía eléctrica en energía térmica.
- B) Convertir energía química en energía eléctrica.
- C) Convertir energía térmica en energía química.
- D) Convertir energía eléctrica en energía cinética.

2. ¿Qué proceso ocurre en el ánodo de una celda galvánica? \*

- A) Reducción, donde los electrones son ganados.
- B) Reducción, donde los electrones son perdidos.
- C) Oxidación, donde los electrones son ganados.
- D) Oxidación, donde los electrones son perdidos.

3. ¿Cuál de los siguientes componentes permite el flujo de iones entre las

\*

4. En una celda galvánica, ¿en qué dirección fluyen los electrones? \*

- A) Del cátodo al ánodo a través del puente salino.
- B) Del ánodo al cátodo a través del circuito externo.
- C) Del ánodo al cátodo a través del puente salino.
- D) Del cátodo al ánodo a través del circuito externo.

5. ¿Cuál de los siguientes es un ejemplo clásico de celda galvánica? \*

- A) Celda de Daniell.
- B) Celda de combustible de hidrógeno.
- C) Celda de plomo-ácido.
- D) Celda de óxido de zinc.

6. En una celda galvánica, ¿qué ocurre en el cátodo? \*

- A) Oxidación.
- B) Reacción endotérmica.
- C) Reducción.
- D) Electrolisis.

7. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera sobre el potencial de celda en una celda galvánica? \*

- A) El potencial de celda es siempre negativo en una celda galvánica.
- B) El potencial de celda es la diferencia de energía entre el ánodo y el cátodo.
- C) El potencial de celda se genera solo en condiciones de alta temperatura.
- D) El potencial de celda solo depende de la naturaleza del puente salino.

8. ¿Qué sucede si se interrumpe el puente salino en una celda galvánica? \*

- A) La celda continuará funcionando sin cambios.
- B) Los electrones dejarán de fluir a través del circuito externo.
- C) El flujo de iones se interrumpe y la celda se detiene.
- D) Se produce una explosión.

9. ¿Cuál de los siguientes electrodos es el polo positivo en una celda galvánica? \*

- A) Ánodo.
- B) Cátodo.
- C) Puente salino.
- D) Circuito externo.



**OBJETIVO DE APRENDIZAJE:**  
Comprender los principios fundamentales del estudio de los gases, incluyendo sus propiedades, leyes y comportamiento, para analizar su impacto en distintos procesos físicos y químicos.



**OBJETIVO DE APRENDIZAJE:**

Comprender los principios fundamentales del estudio de los gases, incluyendo sus propiedades, leyes y comportamiento, para analizar su impacto en distintos procesos físicos y químicos.



# Introducción al estudio de gases





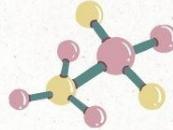
# ESTUDIO DE GASES



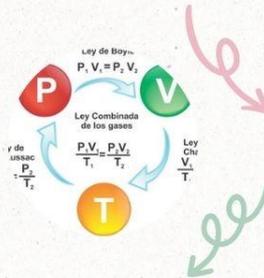
Los gases son uno de los estados de la materia caracterizados por su alta compresibilidad, baja densidad y capacidad para expandirse y ocupar todo el volumen disponible.

## PROPIEDADES GENERALES DE LOS GASES

- Compresibilidad: Se pueden comprimir fácilmente.
- Expansión: Ocupan todo el volumen del recipiente.
- Difusión: Se mezclan espontáneamente con otros gases.
- Baja densidad: Comparada con sólidos y líquidos.



## VARIABLES QUE INCIDEN EN EL COMPORTAMIENTO DE LOS GASES



- Presión (P): Fuerza ejercida por las partículas del gas sobre las paredes del recipiente.
- Volumen (V): Espacio que ocupa el gas.
- Temperatura (T): Relacionada con la energía cinética promedio de las partículas.
- Cantidad de gas (n): Número de moles presentes.

## MEDICIÓN DE LAS PROPIEDADES DE UN GAS

- Presión: Usando un manómetro o barómetro (unidades: atm, Pa).
- Volumen: Usando recipientes graduados (unidades: L, m<sup>3</sup>).
- Temperatura: Con termómetros (unidades: K, °C).



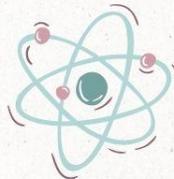
## LOS GASES Y SUS USOS EN LA VIDA COTIDIANA



- Oxígeno (O<sub>2</sub>): En la respiración y aplicaciones médicas.
- Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>): En bebidas carbonatadas y extintores.
- Gas natural (CH<sub>4</sub>): Combustible para cocina y calefacción.
- Helio (He): Para inflar globos y en criogenia.

## TEORÍA CINÉTICO MOLECULAR

Los gases están formados por partículas pequeñas en movimiento constante y al azar.  
 Las colisiones entre partículas son perfectamente elásticas.  
 La presión del gas se debe a las colisiones contra las paredes del recipiente.  
 La temperatura está relacionada con la energía cinética promedio de las partículas.





#### CONTENIDOS DE APRENDIZAJE:

Se detallará de manera corta cada tema de estudio

- Propiedades generales de los gases
- Variables que inciden en el comportamiento de los gases
- Medición de las propiedades de un gas: Presión, volumen y Temperatura
- Los gases y sus usos en la vida cotidiana
- Teoría cinético molecular

Video Educativo

Click



#### EXPLICACIÓN DE LOS CONTENIDOS DE APRENDIZAJE:

Exposición magistral de cada tema de estudio

- Propiedades generales de los gases
- Variables que inciden en el comportamiento de los gases
- Medición de las propiedades de un gas: Presión, volumen y Temperatura
- Los gases y sus usos en la vida cotidiana
- Teoría cinético molecular

 <sup>EC</sup>

*Introducción a las leyes de los gases*

$$cte = \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

V: espacio que ocupa nuestro sistema  
P: viene determinada por el n° de choques de las partículas contra el recipiente que las contiene  
T: es una medida de la energía cinética de las partículas  $\Delta \uparrow T, \uparrow Ec$  y, por tanto,  $\uparrow v$ .

Ley de Boyle-Mariotte ( $T = cte$ )

Ley de Charles ( $P = cte$ )

Ley de Gay-Lussac ( $V = cte$ )

**Introducción a las LEYES DE LOS GASES**

 **Amigos de la Qu...**  
1,02 M de suscriptores



CON JIMDO

## Propiedades Generales de los Gases

Los gases son una de las fases de la materia que presentan características particulares debido a su estructura y comportamiento molecular. Entre las propiedades generales se destacan:

1. **Compresibilidad:** Los gases pueden comprimirse fácilmente debido a la gran separación entre sus moléculas.
2. **Expansibilidad:** Se expanden para ocupar completamente el volumen del recipiente en el que están contenidos.
3. **Baja densidad:** La densidad de los gases es mucho menor que la de los sólidos y líquidos, ya que sus partículas están más separadas.
4. **Difusión:** Las moléculas de los gases se mezclan de manera uniforme cuando entran en contacto entre sí.
5. **Efusión:** Capacidad de las moléculas gaseosas de pasar por pequeños orificios sin colisionar entre ellas.

Botón



## Variables que Inciden en el Comportamiento de los Gases

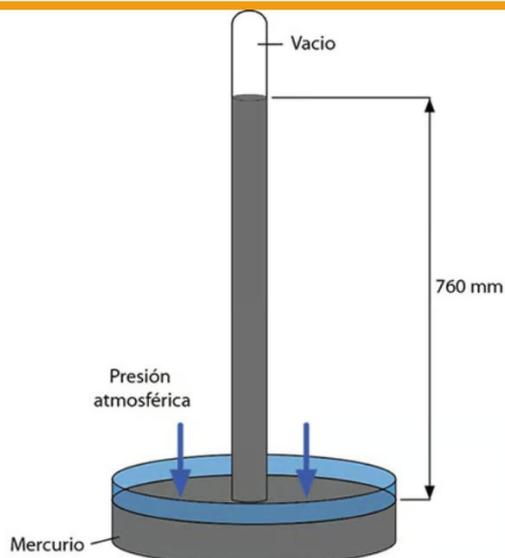
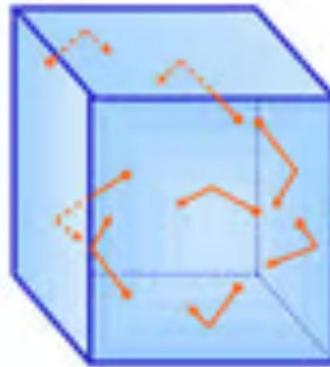
El comportamiento de los gases se describe mediante las siguientes variables:

1. **Presión (P):** La fuerza ejercida por las moléculas del gas sobre las paredes del recipiente por unidad de área. Se mide en pascales (Pa), atmósferas (atm), o milímetros de mercurio (mmHg).
2. **Volumen (V):** El espacio que ocupa el gas, generalmente expresado en litros (L) o metros cúbicos (m<sup>3</sup>).
3. **Temperatura (T):** Representa la energía cinética promedio de las moléculas del gas. Se mide en Kelvin (K) para cálculos científicos.
4. **Cantidad de sustancia (n):** Número de moles de gas, que describe la cantidad de partículas presentes.

La relación entre estas variables se estudia mediante las leyes de los gases y la ecuación de estado de los gases ideales:

$$PV=nRT$$

Donde R es la constante universal de los gases ideales.

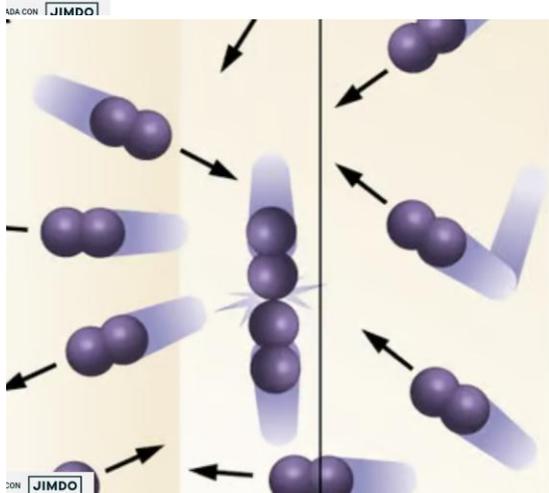


## Medición de las Propiedades de un Gas

1. **Presión:** Se mide mediante dispositivos como manómetros o barómetros.
2. **Volumen:** Se mide utilizando recipientes calibrados, como jeringas o cilindros graduados.
3. **Temperatura:** Se mide con termómetros, generalmente en grados Celsius (°C) o Kelvin (K).

### Los Gases y sus Usos en la Vida Cotidiana

1. **Oxígeno (O<sub>2</sub>):** Esencial para la respiración humana y utilizado en medicina, buceo y aviación.
2. **Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>):** Empleado en la industria alimentaria para carbonatar bebidas y en extintores.
3. **Gas natural:** Principal fuente de energía doméstica e industrial para calefacción y cocción.
4. **Hidrógeno (H<sub>2</sub>):** Usado como combustible limpio y en la fabricación de amoníaco.
5. **Helio (He):** Utilizado en globos, equipos de resonancia magnética y criogenia.



### Teoría Cinético Molecular

La teoría cinético molecular describe el comportamiento de los gases a nivel microscópico. Sus postulados principales son:

1. Los gases están compuestos por un gran número de partículas en constante movimiento aleatorio.
2. Las partículas son pequeñas y están separadas por distancias relativamente grandes en comparación con su tamaño.
3. Las colisiones entre las partículas y con las paredes del recipiente son perfectamente elásticas (sin pérdida de energía).
4. La energía cinética promedio de las moléculas es proporcional a la temperatura absoluta del gas.
5. No existen fuerzas de atracción o repulsión significativas entre las moléculas del gas en condiciones ideales.

Esta teoría explica propiedades como la presión (resultado de las colisiones moleculares) y la temperatura (proporcional a la energía cinética promedio).



### PONER EN PRÁCTICA EL APRENDIZAJE

Realiza el siguiente juego, para recordar y repasar lo aprendido acerca de:

- Propiedades generales de los gases
- Variables que inciden en el comportamiento de los gases
- Medición de las propiedades de un gas: Presión, volumen y Temperatura
- Los gases y sus usos en la vida cotidiana
- Teoría cinético molecular

**Juego online**
Haz click



### MEDIR LA EFECTIVIDAD DEL PROCESO Y HACER MEJORAS:

Resuelve el siguiente taller educativo acerca de:

- Propiedades generales de los gases
- Variables que inciden en el comportamiento de los gases
- Medición de las propiedades de un gas: Presión, volumen y Temperatura
- Los gases y sus usos en la vida cotidiana

8 Página 1

Presión	Fuerza por unidad de área
Ley de Charles	Volumen proporcional a la cantidad de moles
Densidad	Modelo teórico de comportamiento gasoso
Ley de Avogadro	Espacio que ocupa un gas
Ley de Boyle	<b>Relación entre presión y volumen</b>
Gas ideal	Medida de la energía cinética
Temperatura	Relación entre volumen y temperatura
Volumen	Masa por unidad de volumen

**00:09** 🏠 🗖

**Taller educativo Introducción al estudio de gases** Haz click



**OBJETIVO DE APRENDIZAJE:**

Explicar las leyes de los gases ideales, analizando sus fundamentos y aplicaciones, para predecir el comportamiento de los gases en diferentes condiciones de presión, volumen y temperatura.

Primo 🔔 0 ⚙️ 🗖

1/10

¿Qué instrumento se utiliza para medir la presión de un gas?

Barómetro.	Termómetro.	Dinamómetro.	Manómetro.
------------	-------------	--------------	------------

steven chafia 🎯 🔄 🗖



# Leyes de los gases ideales

METODOLOGÍA ADDIE

[Leer más](#)



**CONTENIDOS DE APRENDIZAJE:**

Se detallará de manera corta cada tema de estudio

- Leyde Boyle
- Leyde Charles
- LeydeGayLussac
- Leyde Avogadro
- Leycombinada
- Ecuación general de estado y sus modificaciones
- Ley de difusión de los gases y Ley deGraham

Video Educativo [Click](#)



**EXPLICACIÓN DE LOS CONTENIDOS DE APRENDIZAJE:**

Exposición magistral de cada tema de estudio

- Leyde Boyle
- Leyde Charles
- LeydeGayLussac
- Leyde Avogadro
- Leycombinada
- Ecuación general de estado y sus modificaciones

## Ley de Boyle

La **Ley de Boyle** establece la relación entre la presión y el volumen de un gas a temperatura constante. Según esta ley:  
El volumen de un gas es inversamente proporcional a su presión, si la temperatura y la cantidad de gas permanecen constantes.

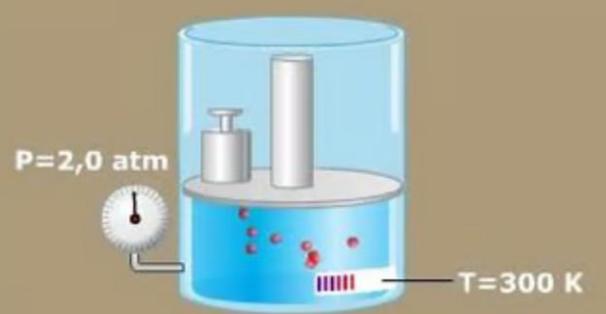
Matemáticamente:  $P_1V_1 = P_2V_2$

Donde:

- P1 y P2 son las presiones inicial y final del gas, respectivamente.
- V1 y V2 son los volúmenes inicial y final del gas, respectivamente.

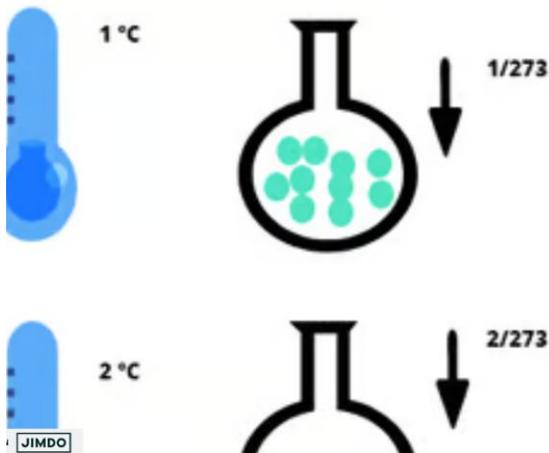
**Aplicaciones:**

- Funcionamiento de una jeringa.
- Buceo: Explica cómo varía el volumen de los gases en los pulmones al cambiar la presión bajo el agua.



## Ley de Boyle

$PV = k$



## Ley de Charles

La **Ley de Charles** describe la relación entre el volumen y la temperatura de un gas a presión constante. Establece:

El volumen de un gas es directamente proporcional a su temperatura absoluta, si la presión y la cantidad de gas permanecen constantes.

Matemáticamente:

$$V_1/T_1 = V_2/T_2$$

Donde:

- $V_1$  y  $V_2$  son los volúmenes inicial y final del gas.
- $T_1$  y  $T_2$  son las temperaturas absolutas inicial y final (en Kelvin).

Aplicaciones:

- Funcionamiento de globos de aire caliente.
- Expansión de gases en motores de combustión interna.

## Ley de Gay-Lussac

La **Ley de Gay-Lussac** establece la relación entre la presión y la temperatura de un gas a volumen constante:

La presión de un gas es directamente proporcional a su temperatura absoluta, si el volumen y la cantidad de gas permanecen constantes.

Matemáticamente:

$$P_1/T_1 = P_2/T_2$$

Donde:

- $P_1$  y  $P_2$  son las presiones inicial y final.
- $T_1$  y  $T_2$  son las temperaturas absolutas inicial y final (en Kelvin).

Aplicaciones:

- Funcionamiento de latas de aerosol (el calentamiento aumenta la presión).
- Diseño de recipientes presurizados.



## Ley de Avogadro

La **Ley de Avogadro** relaciona el volumen de un gas con la cantidad de sustancia (número de moles) a presión y temperatura constantes. Establece:

El volumen de un gas es directamente proporcional al número de moles, si la presión y la temperatura permanecen constantes.

Matemáticamente:

$$V \propto n \text{ o } V_1/n_1 = V_2/n_2$$

Donde:

- $V_1$  y  $V_2$  son los volúmenes inicial y final.
- $n_1$  y  $n_2$  son los números de moles inicial y final.

A condiciones estándar de temperatura y presión (STP: 0 °C y 1 atm), un mol de cualquier gas ocupa **22.4 L**.

Aplicaciones:

- Cálculo de volúmenes en reacciones químicas gaseosas.
- Diseño de sistemas de almacenamiento de gases industriales.



## Ley Combinada de los Gases

La **Ley Combinada** integra las tres leyes fundamentales de los gases (Boyle, Charles y Gay-Lussac) y establece una relación entre la presión (P), el volumen (V) y la temperatura (T) para una cantidad constante de gas:

$$P_1 \cdot V_1 / T_1 = P_2 \cdot V_2 / T_2$$

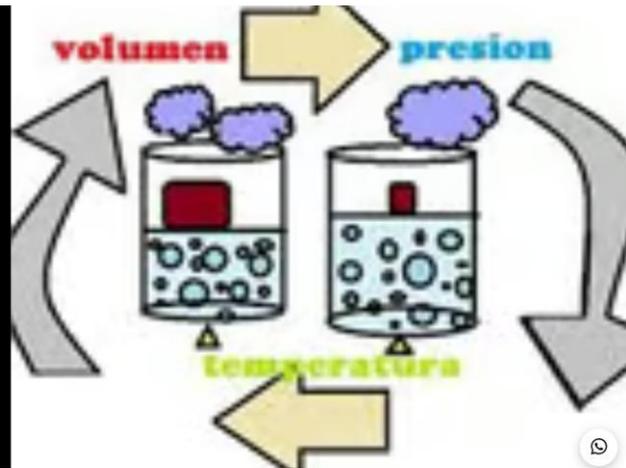
Donde:

- $P_1, V_1, T_1$ : Presión, volumen y temperatura iniciales.
- $P_2, V_2, T_2$ : Presión, volumen y temperatura finales.

La temperatura debe estar en **Kelvin** para que las relaciones sean válidas.

**Aplicaciones:**

- Compresión y expansión de gases en sistemas cerrados.
- Predicción del comportamiento de gases en condiciones no estándar.



IA CON JIMDO



## Ecuación General de Estado de los Gases y sus Modificaciones

La **ecuación general de estado de los gases ideales** combina la ley combinada con la Ley de Avogadro para relacionar todas las variables (P,V,T,n):

$$PV=nRT$$

Donde:

- P: Presión del gas.
- V: Volumen del gas.
- n: Número de moles del gas.
- R: Constante universal de los gases ( $R=0.0821$ ).
- T: Temperatura en Kelvin.

**Modificaciones y Limitaciones:**

1. **Gases Reales:** En condiciones extremas (altas presiones y bajas temperaturas), los gases no se comportan idealmente debido a las interacciones entre moléculas y el volumen molecular. Para corregir esto se utiliza la **Ecuación de Van der Waals:**

$$(P+a/V_m^2)(V_m-b)=RT$$

- a: Correlaciona las fuerzas intermoleculares.
- b: Representa el volumen ocupado por las moléculas.
- $V_m$ : Volumen molar del gas.

## Ley de Difusión de los Gases – Ley de Graham

La Ley de Graham describe la velocidad de difusión o efusión de los gases. Establece que:

La velocidad de difusión o efusión de un gas es inversamente proporcional a la raíz cuadrada de su masa molar.

Matemáticamente:

$$r_1/r_2 = \sqrt{M_2/M_1}$$

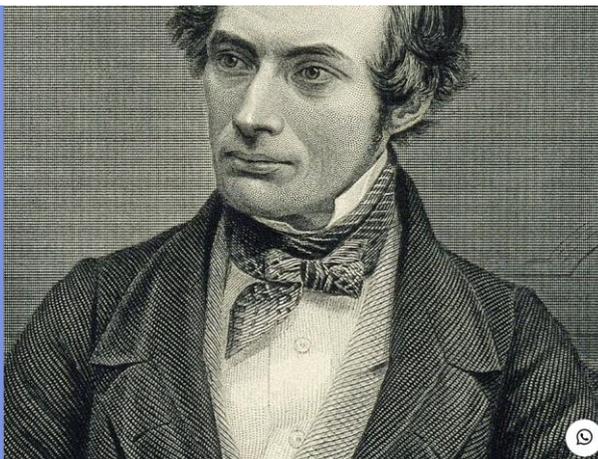
Donde:

- $r_1$  y  $r_2$ : Velocidades de difusión o efusión de los gases 1 y 2.
- $M_1$  y  $M_2$ : Masas molares de los gases 1 y 2.

Aplicaciones:

- Separación de isótopos (como en el enriquecimiento de uranio).
- Predicción de la velocidad de propagación de gases en mezclas.
- Diseño de sistemas de ventilación y difusión en procesos industriales.

CREADA CON 



### PONER EN PRÁCTICA EL APRENDIZAJE

Realiza el siguiente juego, para recordar y repasar lo aprendido acerca de:

- Leyde Boyle
- Leyde Charles
- LeydeGayLussac
- Leyde Avogadro
- Leycombinada
- Ecuación general de estado y sus modificaciones
- Ley de difusión de los gases y Ley deGraham

## Juego online

Haz click

### MEDIR LA EFECTIVIDAD DEL PROCESO Y HACER MEJORAS:

Resuelve el siguiente taller educativo acerca de:

- Leyde Boyle
- Leyde Charles

## Crucigrama de Gases Ideales

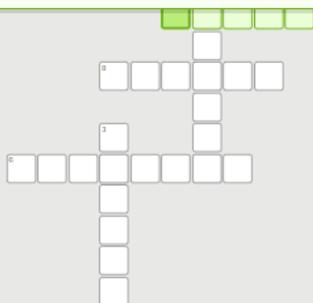
PUNTOS

0

Pantalla: 1/1

Palabras: 0/8

Relación entre presión y volumen de un gas a temperatura constante.





**MEDIR LA EFECTIVIDAD DEL PROCESO Y HACER MEJORAS:**

Resuelve el siguiente taller educativo acerca de:

- Leyde Boyle
- Leyde Charles
- LeydeGayLussac
- Leyde Avogadro
- Leycombinada
- Ecuación general de estado y sus modificaciones
- Ley de difusión de los gases y Ley deGraham

## Taller educativo: Gases Ideales

Haz click

Primo 0

1/10

En la ecuación  $PV=nRT$ , ¿Qué representa R?

La densidad del gas.

El volumen molar.

La presión del gas.

La constante universal de los gases ideales.

steven chafia



## Estequiometria de los gases

METODOLOGÍA ADDIE

Leer más

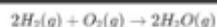
# Estequiometría de los Gases

La estequiometría de los gases utiliza las leyes de los gases ideales para relacionar las cantidades de sustancias gaseosas en reacciones químicas.

## Reacciones de Gases y su Estequiometría

Se aplica la ley de Avogadro: A condiciones de presión y temperatura constantes, volúmenes de gases son proporcionales a sus moles.

En las reacciones químicas con gases, el volumen de los reactivos y productos se relaciona directamente con sus coeficientes estequiométricos.



Por cada 2 litros de  $H_2$ , se requiere 1 litro de  $O_2$ , y se producen 2 litros de  $H_2O$ .

## Recogida de Gases Bajo el Agua

Los gases pueden recolectarse desplazando agua en un recipiente cerrado. La presión total incluye la del gas y el vapor de agua.

Fórmula ajustada para la presión del gas seco

$$P_{\text{gas}} = P_{\text{total}} - P_{H_2O}$$

$P_{H_2O}$ : presión del vapor de agua (dependiente de la temperatura).

## Cálculos Estequiométricos Aplicados a Gases Recogidos Bajo Agua

Determinar el número de moles del gas:

Usar la ecuación de estado de los gases ideales:

$$PV=nRT$$

Ajustar la presión del gas:

Restar la presión de vapor de agua si el gas fue recolectado bajo agua.

Relacionar moles con la ecuación química:

Utilizar los coeficientes estequiométricos para encontrar la cantidad de reactivos o productos.

Ejemplo:

Si se recoge hidrógeno bajo agua, y la presión total es de 750 mmHg a 25°C ( $P_{H_2O} = 23.8 \text{ mmHg}$ ):

$$P_{H_2} = 750 - 23.8 = 726.2 \text{ mmHg}$$



#### CONTENIDOS DE APRENDIZAJE:

Se detallará de manera corta cada tema de estudio

- Reacciones de gases y su estequiometría
- Recogida de gases bajo el agua
- Cálculos estequiométricos aplicados a gases recogidos bajo agua

Vídeo Educativo

Click



#### EXPLICACIÓN DE LOS CONTENIDOS DE APRENDIZAJE:

Exposición magistral de cada tema de estudio

- Reacciones de gases y su estequiometría
- Recogida de gases bajo el agua
- Cálculos estequiométricos aplicados a gases recogidos bajo agua

### Reacciones de Gases y su Estequiometría

Las reacciones de gases siguen las mismas reglas de la estequiometría que las reacciones en otras fases, pero se pueden simplificar usando las leyes de los gases. Según la **Ley de Avogadro**, bajo las mismas condiciones de temperatura y presión, los volúmenes de los gases reaccionan en proporciones iguales a los coeficientes estequiométricos de la reacción.

Ejemplo:

Para la reacción:



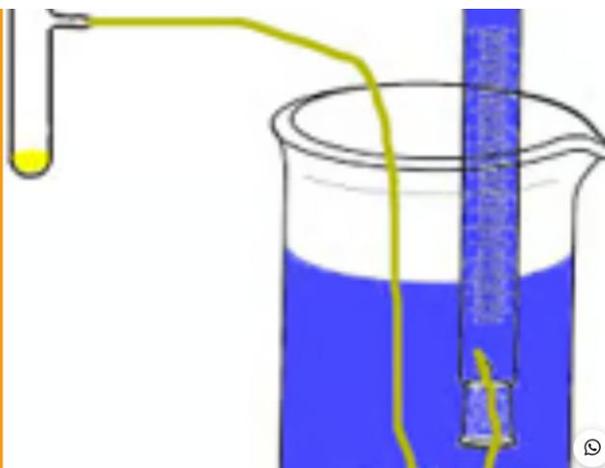
La proporción volumétrica es 1:3:2. Si tenemos 5 L de  $\text{H}_2$ , se requiere:

$$(1 \text{ L N}_2 / 3 \text{ L H}_2) \times 5 \text{ L} = 1,67 \text{ L}$$

Aplicaciones:

- Determinación de volúmenes de gases en procesos industriales.
- Predicción de productos gaseosos en reacciones químicas.

A CON **JIMDO**



### Recogida de Gases Bajo el Agua

Cuando un gas se recoge bajo agua, el gas desplazado contiene no solo el gas recolectado, sino también vapor de agua debido a la evaporación. Para calcular la presión del gas puro, se debe considerar la **presión parcial del vapor de agua**.

**Fórmula para la presión del gas seco:**

$$P_{\text{gas}} = P_{\text{total}} - P_{\text{vapor\_agua}}$$

Donde:

- $P_{\text{total}}$ : Presión total medida.
- $P_{\text{vapor}}$ : Presión parcial del vapor de agua (depende de la temperatura, valores tabulados).

**Ejemplo:**

Si un gas se recoge bajo agua a  $25^\circ\text{C}$  y la presión total es 760 mmHg, con una presión de vapor de agua de 24 mmHg:

$$P_{\text{gas}} = 760 \text{ mmHg} - 24 \text{ mmHg} = 736 \text{ mmHg}$$

Aplicaciones:

- Experimentación en laboratorios químicos.
- Cálculos en procesos de generación de gases.

### Cálculos Estequiométricos Aplicados a Gases Recogidos Bajo Agua

Estos cálculos combinan principios de estequiometría y propiedades de los gases. Se sigue el siguiente procedimiento:

1. **Calcular la presión del gas seco:**  
Restar la presión de vapor de agua de la presión total medida.
2. **Usar la ecuación de estado de los gases ideales:**  
Determinar el volumen, presión o temperatura del gas utilizando:

$$PV=nRT$$

1. **Aplicar relaciones estequiométricas:**  
Con el número de moles calculado, usar las proporciones de la reacción para determinar las cantidades de reactivos o productos gaseosos.

#### Ejemplo Práctico:

En la reacción:



Se recoge H<sub>2</sub> bajo agua a 25°C, con un volumen de 500 mL y presión total de 755 mmHg.

La presión de vapor de agua a 25°C es 24 mmHg. Calcular los gramos de Mg requeridos.

#### Solución:

1.  $P_{\text{gas}} = 755 - 24 = 731 \text{ mmHg}$  (convertir a atm:  $731/760 = 0.962 \text{ atm}$ ).
2. Usar la ecuación  $PV=nRT = (0.962)(0.500)(0.0821)(298) = 0.0196 \text{ moles de H}_2$
3. Relación estequiométrica: 1 mol de H<sub>2</sub> proviene de 1 mol de Mg. Por lo tanto, se necesitan 0.0196 moles de Mg.
4. Masa de Mg:  $m=n \cdot M = (0.0196)(24.31 \text{ g/mol}) = 0.476 \text{ g}$

NECESITAN 0.476 g de Mg.



#### PONER EN PRÁCTICA EL APRENDIZAJE

Realiza el siguiente juego, para recordar y repasar lo aprendido acerca de:

- Reacciones de gases y su estequiometría
- Recogida de gases bajo el agua
- Cálculos estequiométricos aplicados a gases recogidos bajo agua

### Juego online

Haz click



#### MEDIR LA EFECTIVIDAD DEL PROCESO Y HACER MEJORAS:

Resuelve el siguiente taller educativo acerca de:

- Reacciones de gases y su estequiometría
- Recogida de gases bajo el agua
- Cálculos estequiométricos aplicados a gases recogidos bajo agua

### Taller educativo: Estequiometría de los gases

Haz click



#### OBJETIVO DE APRENDIZAJE:

Analizar el comportamiento de los gases reales, identificando las desviaciones de la ley de los gases ideales, y aplicar la ecuación de Van der Waals para describir sus propiedades en condiciones de alta presión y baja temperatura.



# Gases reales

METODOLOGÍA ADDIE

Leer más



**CONTENIDOS DE APRENDIZAJE:**

Se detallará de manera corta cada tema de estudio

- Concepto gases reales
- Ecuación que describe el comportamiento de un gas real
- Uso de gases comprimidos en la vida cotidiana

Video Educativo [Click](#)



**EXPLICACIÓN DE LOS CONTENIDOS DE APRENDIZAJE:**

Exposición magistral de cada tema de estudio

- Concepto gases reales
- Ecuación que describe el comportamiento de un gas real
- Uso de gases comprimidos en la vida cotidiana

Halla la presión de 2 moles de CO en 0,5 l a 50°C  
 R=0,082 atm·l/K·mol  
 a) gas ideal

a)  $P \cdot V = nRT$

$$P = \frac{nRT}{V} = \frac{2 \text{ moles} \cdot 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{l}}{\text{K} \cdot \text{mol}} \cdot (273,15 + 50) \text{K}}{0,5 \text{ l}}$$

$$= 4 \cdot 0,082 \cdot 323,15 \frac{\text{atm} \cdot \text{l} \cdot \text{K}}{\text{K} \cdot \text{mol} \cdot \text{l}} =$$

Juan

**GASES REALES. ECUACIÓN DE VAN DER WAALS. Hallar la presión**



M...  
1,72 ...

Unirme

Suscribirse

1,8 K



Compartir



**Concepto de Gases Reales**

Un gas real es aquel que no sigue exactamente las leyes de los gases ideales debido a las interacciones moleculares y al volumen de las moléculas, especialmente en condiciones de alta presión y baja temperatura.

**Características de los gases reales:**

1. Las moléculas de un gas real tienen volumen propio, lo que reduce el espacio disponible para su movimiento.
2. Existen fuerzas intermoleculares (atracción y repulsión) que afectan su comportamiento.
3. En condiciones extremas (muy alta presión o muy baja temperatura), los gases reales tienden a licuarse.

Los gases ideales son un modelo teórico que simplifica los cálculos al asumir que:

- Las moléculas no tienen volumen.
- No hay fuerzas de atracción o repulsión.





### Ecuación que Describe el Comportamiento de un Gas Real

La **Ecuación de Van der Waals** es una modificación de la ecuación de los gases ideales para describir el comportamiento de los gases reales:  
 $(P+a/V_m^2)(V_m-b)=RT$

Donde:

- P: Presión del gas.
- $V_m$ : Volumen molar del gas.
- T: Temperatura absoluta.
- R: Constante universal de los gases.
- a: Factor de corrección por las fuerzas intermoleculares (varía según el gas).
- b: Factor de corrección por el volumen de las moléculas (volumen excluido).

**Interpretación de los términos:**

1. a: Corrige la presión reducida debido a las fuerzas atractivas entre moléculas.
2. b: Corrige el volumen reducido debido al espacio que ocupan las moléculas.

**Ejemplo:**

El dióxido de carbono ( $CO_2$ ) y el amoníaco ( $NH_3$ ) muestran desviaciones significativas de la idealidad debido a sus fuerzas intermoleculares.



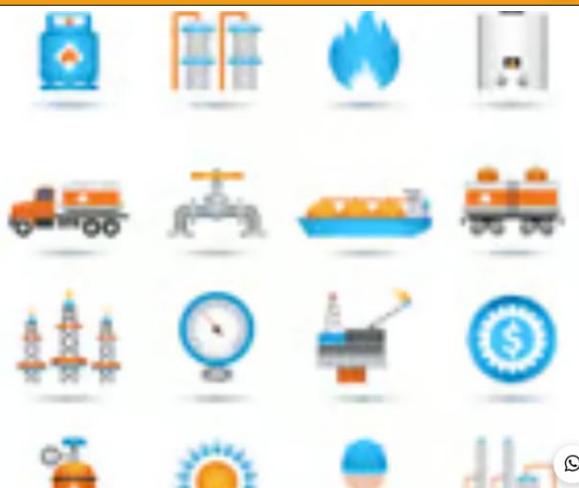
### Uso de Gases Comprimidos en la Vida Cotidiana

Los gases comprimidos se utilizan ampliamente en diversas aplicaciones de la vida cotidiana debido a su versatilidad y facilidad de almacenamiento. Algunos ejemplos incluyen:

1. **Oxígeno ( $O_2$ ):**
  - Uso médico en hospitales y hogares para pacientes con problemas respiratorios.
  - En buceo y montañismo, para respirar en condiciones de baja presión.
2. **Dióxido de carbono ( $CO_2$ ):**
  - Carbonatación de bebidas gaseosas.
  - Uso en extintores de incendios para sofocar llamas.
3. **Propano ( $C_3H_8$ ) y Butano ( $C_4H_{10}$ ):**
  - Combustibles para cocinas portátiles y estufas.
  - En calentadores y sistemas de calefacción.
4. **Aire comprimido:**
  - Utilizado en herramientas neumáticas (taladros, lijadoras, etc.).
  - Limpieza de dispositivos electrónicos.
5. **Hidrógeno ( $H_2$ ):**
  - Combustible en celdas de hidrógeno para vehículos.
  - En procesos industriales como la síntesis de amoníaco.
6. **Helio ( $He$ ):**
  - Relleno de globos y dirigibles.
  - Aplicaciones en criogenia y resonancia magnética.

**Precauciones:**

El uso de gases comprimidos requiere medidas de seguridad debido a su alta presión, en algunos casos) y posibles riesgos de asfixia. Los cilindros deben



### PONER EN PRÁCTICA EL APRENDIZAJE

Realiza el siguiente juego, para recordar y repasar lo aprendido acerca de:

- Concepto gases reales
- Ecuación que describe el comportamiento de un gas real
- Uso de gases comprimidos en la vida cotidiana

**Juego online** Haz click



### MEDIR LA EFECTIVIDAD DEL PROCESO Y HACER MEJORAS:

Resuelve el siguiente taller educativo acerca de:

- Concepto gases reales
- Ecuación que describe el comportamiento de un gas real
- Uso de gases comprimidos en la vida cotidiana

¿Qué propiedad de los gases reales cambia con la temperatura?

The interface features a blue background with white lily pad patterns. Three lily pads are labeled A, B, and C. Lily pad A is labeled 'Densidad', B is 'Viscosidad', and C is 'Masa molar'. A frog wearing a purple backpack with the letter 'e' is positioned at the bottom center. A timer in the bottom left shows '13' and '00:00:08'. Navigation icons are in the bottom right.

### Taller educativo: Gases reales

Haz click



Examen final

ativos/1918800-quiz\_las\_leyes\_de\_los\_gases.html



Informe de Laboratorio

Primo 0 ⚙️ ☰

1/10

¿Qué gas comprimido se utiliza en la industria alimentaria para carbonatar bebidas?

Argón.

Oxígeno.

Dióxido de carbono.

Nitrógeno.

steven chafla 🟢 🟢 🟡

---

**"El comportamiento de los gases nos enseña que incluso lo intangible sigue reglas precisas."**

F.Q.360 Guía didáctica "F.Q.360" Inicio U 1: ELECTROQUÍMICA U 2: GASES Y SUS LEYES ADDIE: ELECTROQUÍMICA ADDIE: GASES Y SUS LEYES Reserva ahora

Unach

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

Libres por la Ciencia y el Saber

F.Q.360 Guía didáctica "F.Q.360" Inicio U 1: ELECTROQUÍMICA U 2: GASES Y SUS LEYES ADDIE: ELECTROQUÍMICA ADDIE: GASES Y SUS LEYES Reserva ahora

## METODOLOGÍA ADDIE: PRINCIPIOS ELECTROQUÍMICOS

POR: STEVEN CHAFLA

CREADA CON JIMDO

## RECAPITULEMOS CON: Principios Electroquímicos



### 1. Análisis

**Objetivo:** Determinar las necesidades de los estudiantes sobre los conceptos fundamentales de la Electroquímica.

- **Actividades:**
  - Realizar una encuesta inicial para evaluar el conocimiento previo sobre conductividad eléctrica, reacciones Redox, agentes oxidantes y reductores, y balanceo de reacciones Redox.
  - Identificar dificultades comunes en la comprensión de estos temas.
  - Establecer los objetivos de aprendizaje específicos, como la



### 2. Diseño

• **Objetivo:** Planificar el contenido y las estrategias didácticas.

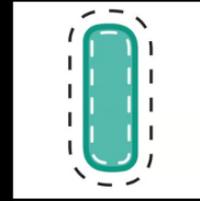
- **Actividades:**
  - **Conductividad Eléctrica:** Diseñar una infografía que explique la relación entre la conductividad y la presencia de iones en solución.
  - **Reacciones Redox:** Crear un taller práctico donde los estudiantes identifiquen y escriban reacciones Redox.
  - **Agente Oxidante y Reductor:** Desarrollar un juego didáctico que permita a los estudiantes clasificar sustancias como



### 3. Desarrollo

• **Objetivo:** Crear los materiales y recursos necesarios.

- **Actividades:**
  - Elaborar las infografías, guías de talleres, y juegos didácticos digitales o físicos.
  - Preparar ejemplos visuales y actividades interactivas para cada tema.
  - Producir videos o simulaciones que demuestren el proceso de balanceo de reacciones Redox paso a paso.



### 4. Implementación

• **Objetivo:** Poner en práctica los materiales y actividades diseñados.

- **Actividades:**
  - Realizar sesiones de clase en las que se utilicen las infografías para explicar la conductividad eléctrica.
  - Facilitar talleres prácticos para identificar reacciones Redox y agentes oxidantes/reductores.
  - Implementar el juego didáctico en clase para reforzar la identificación de agentes oxidantes y reductores.
  - Proporcionar a los estudiantes acceso a



### 5. Evaluación

• **Objetivo:** Medir la efectividad del programa educativo.

- **Actividades:**
  - Aplicar evaluaciones formativas durante y después de las actividades para medir la comprensión de los conceptos.
  - Recoger retroalimentación de los estudiantes sobre la utilidad y efectividad de los materiales y actividades.
  - Analizar los resultados de las evaluaciones para identificar áreas de mejora en el diseño y la implementación del

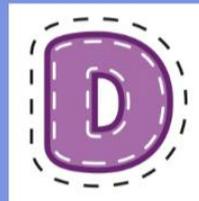
## RECAPITULEMOS CON: Celdas electroquímicas



### 1. Análisis

**Objetivo:** Identificar las necesidades educativas sobre celdas galvánicas y conceptos asociados.

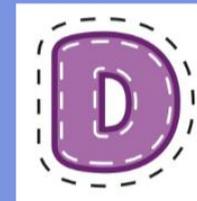
- **Actividades:**
  - Evaluar el conocimiento previo de los estudiantes sobre conceptos básicos de electroquímica mediante encuestas o pruebas diagnósticas.
  - Determinar las dificultades comunes en la comprensión de celdas galvánicas, potencial estándar de reducción, espontaneidad de reacciones, y FEM.
  - Definir objetivos de aprendizaje específicos, como la capacidad de describir los



### 2. Diseño

**Objetivo:** Planificar el contenido y las estrategias didácticas.

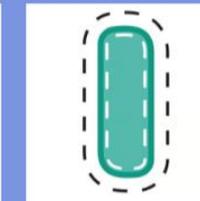
- **Actividades:**
  - **Celdas Galvánicas:** Diseñar una infografía interactiva que muestre la definición, componentes y notación convencional.
  - **Potencial Estándar de Reducción:** Crear una tabla dinámica de potenciales estándar de reducción con ejemplos visuales.
  - **Espontaneidad de Reacciones Redox:** Desarrollar un simulador en línea que permita a los estudiantes experimentar con diferentes reacciones para observar su



### 3. Desarrollo

**Objetivo:** Crear los materiales y recursos necesarios.

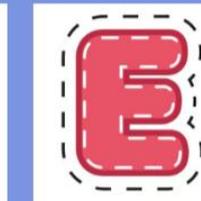
- **Actividades:**
  - Elaborar infografías detalladas y visualmente atractivas sobre celdas galvánicas.
  - Programar un simulador que permita la interacción con diferentes escenarios de reacciones Redox.
  - Crear guías de talleres y ejercicios prácticos para el cálculo del potencial estándar de reducción y la FEM.
  - Preparar videos explicativos que detallen paso a paso el funcionamiento y el balanceo de celdas



### 4. Implementación

**Objetivo:** Ejecutar las estrategias y materiales diseñados en un entorno educativo.

- **Actividades:**
  - Realizar sesiones de clase utilizando infografías y simuladores para explicar los conceptos.
  - Facilitar talleres prácticos donde los estudiantes construyan y analicen celdas galvánicas.
  - Usar actividades interactivas para que los estudiantes calculen el potencial estándar de reducción y la FEM, reforzando la comprensión de la espontaneidad de las



### 5. Evaluación

**Objetivo:** Medir la efectividad del programa educativo.

- **Actividades:**
  - Aplicar evaluaciones formativas durante las actividades para monitorear el progreso del aprendizaje.
  - Recoger retroalimentación de los estudiantes sobre la claridad y utilidad de los materiales.
  - Analizar los resultados de las evaluaciones y la retroalimentación para ajustar y mejorar las estrategias y recursos utilizados.

## RECAPITULEMOS CON: Celdas Voltaicas



### 1. Análisis

- **Objetivo:** Identificar las necesidades de aprendizaje sobre aplicaciones prácticas de la electroquímica.
- **Actividades:**
  - Evaluar el conocimiento previo de los estudiantes sobre celdas voltaicas, baterías, celdas de combustible, y dispositivos de medición como el pHmetro.
  - Determinar las áreas de interés o dificultad relacionadas con la comprensión de tecnologías como celdas NCM, LFP, LMFP, y los procesos



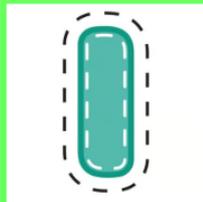
### 2. Diseño

- **Objetivo:** Planificar el contenido y las estrategias pedagógicas.
- Actividades:**
- **Celdas Voltaicas Comerciales y Baterías:** Diseñar módulos interactivos con simulaciones que muestren cómo funcionan las baterías en diferentes dispositivos.
  - **Celdas de Combustible:** Crear un video explicativo que detalle el proceso de conversión de energía en una celda de combustible.
  - **Celdas NCM, LFP, LMFP:** Desarrollar una tabla comparativa interactiva que explique las características y aplicaciones de cada tipo



### 3. Desarrollo

- **Objetivo:** Crear los materiales didácticos y recursos necesarios.
- Actividades:**
- Elaborar presentaciones multimedia con gráficos y animaciones para explicar las celdas voltaicas, baterías, y celdas de combustible.
  - Desarrollar simulaciones interactivas que permitan a los estudiantes experimentar con diferentes tipos de celdas y entender sus características.
  - Crear guías detalladas para los talleres prácticos sobre el uso de pHmetros y la observación de la corrosión.
  - Preparar cuestionarios y



### 4. Implementación

- **Objetivo:** Ejecutar el plan educativo en un entorno de aprendizaje.
- Actividades:**
- Realizar sesiones de clase donde se utilicen presentaciones multimedia y simulaciones para explicar los conceptos clave.
  - Facilitar talleres prácticos y actividades experimentales en laboratorio, permitiendo a los estudiantes aplicar los conceptos teóricos.
  - Utilizar plataformas de aprendizaje en línea para entregar materiales y simulaciones interactivas.
  - Fomentar discusiones en clase para aclarar dudas y



### 5. Evaluación

- **Objetivo:** Medir la efectividad del proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Actividades:**
- Aplicar evaluaciones formativas durante las sesiones para medir el progreso de los estudiantes.
  - Realizar evaluaciones sumativas al final del módulo para determinar el nivel de comprensión de los temas tratados.
  - Recoger retroalimentación de los estudiantes sobre la efectividad de los materiales y las actividades.
  - Analizar los resultados de las evaluaciones y la retroalimentación para

## RECAPITULEMOS CON: Celdas Electrolíticas



### 1. Análisis

**Objetivo :** Identificación

**Actividades :**

- Evaluar el nivel de conocimiento previo de los estudiantes sobre reacciones electroquímicas, el concepto de corriente eléctrica y las leyes de Faraday.
- Determinar el tipo de dificultades más comunes, como la comprensión de los procesos de electrólisis o la aplicación de las leyes de Faraday en cálculos cuantitativos.
- Establecer los objetivos de aprendizaje, como que los estudiantes puedan describir el proceso de electrólisis, entender sus aplicaciones, y calcular la cantidad de sustancia producida en una electrólisis.



### 2. Diseño

**Objetivo :** Planificar el contenido y las actividades didácticas para enseñar los temas de electrólisis.

**Actividades :**

- **Electrólisis :** Diseñar una infografía que explique el proceso básico de electrólisis, resaltando los conceptos clave como los electrodos, el electrolito y el flujo de corriente.
- **Electrólisis del agua y cloruro de sodio :** Cree una simulación interactiva donde los estudiantes puedan observar la división del agua en oxígeno e hidrógeno, así como la producción de cloro e hidrógeno a partir del cloruro de sodio.
- **Aspectos Cuantitativos de la Electrólisis :** Desarrollar una serie de problemas interactivos que permitan a los estudiantes aplicar las leyes de Faraday para calcular la cantidad de sustancia producida durante la electrólisis.
- Diseñar materiales de lectura, guías de taller y actividades interactivas que complementan los temas.



### 3. Desarrollo

**Objetivo :** Crear los materiales y recursos didácticos necesarios para la implementación del plan.

**Actividades :**

- **Infografía** sobre el proceso de electrólisis que incluye ejemplos visuales claros sobre cómo funciona la transferencia de electrones en los electrodos y los productos generados.
- **Simulaciones** para mostrar la electrólisis del agua y el cloruro de sodio, con controles que permiten modificar variables como la corriente o el tiempo de reacción.
- **Guía paso a paso** para resolver problemas cuantitativos de electrólisis utilizando las leyes de Faraday, con ejemplos resueltos que incluyen fórmulas y aplicaciones prácticas.
- Prepare un conjunto de **videos** demostrativos que muestren reacciones de electrólisis en tiempo real y expliquen los cálculos involucrados.



### 4. Implementación

**Objetivo :** Llevar a cabo la enseñanza de los temas diseñados en un entorno educativo.

**Actividades :**

- Presentar la infografía interactiva en clase para explicar los fundamentos de la electrólisis y sus aplicaciones, acompañada de ejemplos reales de cómo se utiliza en la industria (como en la producción de cloro o hidrógeno).
- Realizar la simulación de la electrólisis del agua y el cloruro de sodio en clase, permitiendo que los estudiantes manipulen los parámetros y observen los resultados.
- Organice sesiones prácticas en las que los estudiantes resuelvan problemas cuantitativos usando las leyes de Faraday para calcular la cantidad de productos formados durante la electrólisis.
- Fomentar la discusión en clase sobre los resultados obtenidos en las simulaciones y los cálculos, y cómo estos procesos se aplican en contextos industriales y



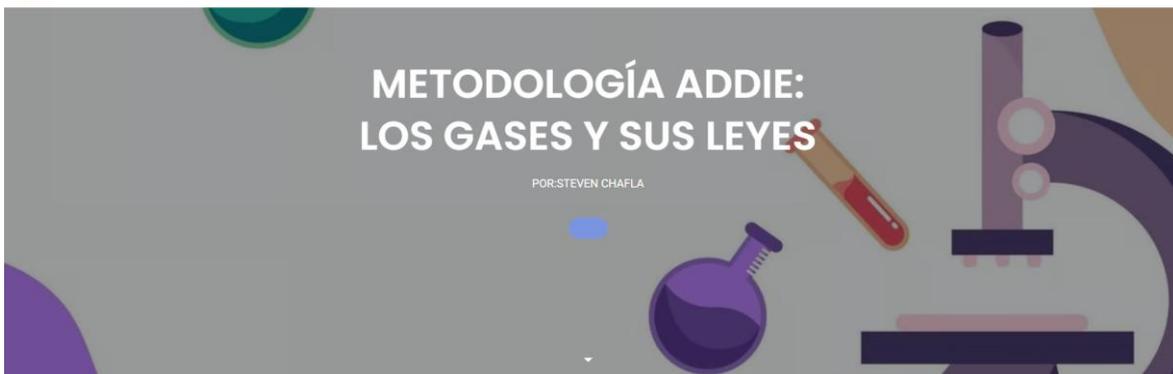
### 5. Evaluación

**Objetivo :** Medir la efectividad del proceso educativo y el dominio de los estudiantes sobre los temas tratados.

**Actividades :**

- **Evaluación formativa :** Durante las simulaciones y talleres prácticos, monitorear el progreso de los estudiantes a través de preguntas rápidas y discusiones grupales.
- **Evaluación sumativa :** Al final del módulo, realice una prueba escrita o en línea que incluya preguntas sobre el proceso de electrólisis, sus aplicaciones y cálculos cuantitativos usando las leyes de Faraday.
- **Retroalimentación :** Pedir a los estudiantes que completen una encuesta sobre la claridad de los materiales, la efectividad de las simulaciones y la comprensión general de los temas.
- **Análisis de resultados :** Revisar los resultados de las evaluaciones y la retroalimentación para identificar áreas de mejora en el diseño del curso y las actividades.





## RECAPITULEMOS CON: Introducción al estudio de gases



### 1. Análisis

**Objetivo:** Identificar las necesidades de aprendizaje y los objetivos del contenido.

- **Público objetivo:** Estudiantes de nivel medio o superior interesados en la química de los gases.
- **Necesidades:** Comprender las propiedades de los gases, las variables que afectan su comportamiento y su utilidad en la vida cotidiana.
- **Resultados esperados:**
  - Identificar las propiedades generales de los gases.
  - Analizar las variables que afectan su comportamiento.
  - Realizar mediciones de presión, volumen y temperatura.
  - Relacionar el uso de los gases con aplicaciones prácticas.
  - Explicar los principios de la teoría cinético-molecular.



### 2. Diseño

**Objetivo:** Planificar cómo presentar el contenido para lograr los objetivos.

1. **Estructura del contenido:**
  - Introducción general: Propiedades de los gases y su importancia.
  - Variables del comportamiento de los gases: Presión, volumen, temperatura y cantidad.
  - Métodos de medición de las propiedades de los gases.
  - Aplicaciones prácticas de los gases en la vida diaria.
  - Principios de la teoría cinético-molecular.
2. **Recursos:**
  - Presentaciones visuales (gráficos, simulaciones).
  - Actividades experimentales (ej.: medir presión y volumen).
  - Videos educativos sobre el comportamiento de los gases.
3. **Estrategias de enseñanza:**
  - Explicación teórica combinada con experimentos prácticos.
  - Preguntas interactivas para fomentar la



### 3. Desarrollo

**Objetivo:** Crear los materiales y herramientas necesarias para enseñar.

- **Materiales de enseñanza:**
  - Guía teórica con ejemplos prácticos.
  - Videos de demostraciones de experimentos (por ejemplo, medir el efecto de la temperatura sobre el volumen de un gas).
  - Simulaciones de comportamiento gaseoso con software educativo.
- **Ejemplo de actividad experimental:**
  - Uso de una jeringa para demostrar la Ley de Boyle.
  - Inflado de globos para observar la relación entre temperatura y volumen (Ley de Charles).
- **Evaluaciones:**
  - Cuestionarios interactivos.
  - Problemas de aplicación práctica (ej.: calcular el volumen de un gas a diferentes temperaturas).



### 4. Implementación

**Objetivo:** Llevar a cabo el plan de enseñanza.

1. **Introducción:** Explicar la importancia de los gases y su rol en la química y la vida cotidiana.
2. **Sesión teórica:** Describir las propiedades generales y las variables que inciden en el comportamiento de los gases.
3. **Experimentos prácticos:** Realizar mediciones de presión, volumen y temperatura en el aula o laboratorio.
4. **Aplicaciones prácticas:** Analizar casos de uso de los gases en la vida diaria, como en globos aerostáticos, refrigeración y extintores.
5. **Teoría cinético-molecular:** Explicar cómo las partículas de un gas interactúan y se mueven en función de las variables estudiadas.



### 5. Evaluación

**Objetivo:** Medir el aprendizaje y la efectividad del plan.

1. **Pruebas teóricas:**
  - Preguntas sobre las propiedades de los gases y la teoría cinético-molecular.
  - Problemas de cálculo relacionados con presión, volumen y temperatura.
2. **Evaluación práctica:**
  - Observación del desempeño en experimentos.
  - Análisis de resultados experimentales.
3. **Retroalimentación:**
  - Encuestas a los estudiantes sobre la claridad de los conceptos.
  - Evaluar qué actividades fueron más efectivas para el aprendizaje.

## RECAPITULEMOS CON: Leyes de los gases ideales



### Ley de Boyle

#### Análisis (A):

- **Objetivo:** Los estudiantes comprenderán la relación inversa entre presión y volumen de un gas a temperatura constante.
- **Necesidades:** Identificar cómo varía la presión con el volumen en aplicaciones como jeringas, cámaras de buceo o pistones.
- **Resultados esperados:**
  - Explicar la Ley de Boyle.
  - Realizar un experimento práctico que demuestre esta relación.

#### Diseño (D):

- **Actividad práctica:** Utilizar una jeringa sin aguja para demostrar cómo disminuye el volumen al aumentar la presión (taponando la salida).
- **Recursos:**
  - Jeringas, manómetros, globos y pesos.
  - Gráficas presión-volumen para análisis.

#### Desarrollo (D):

- Preparar un video introductorio sobre la Ley de Boyle y su importancia.
- Diseñar un formato para que los estudiantes registren datos del experimento y tracen



### Ley de Charles

#### Análisis (A):

- **Objetivo:** Comprender la relación directa entre el volumen y la temperatura de un gas a presión constante.
- **Necesidades:** Observar cómo los gases se expanden al aumentar la temperatura.
- **Resultados esperados:**
  - Aplicar la Ley de Charles en problemas teóricos y prácticos.
  - Graficar la relación volumen-temperatura (en Kelvin).

#### Diseño (D):

- **Actividad práctica:** Calentar un globo en agua tibia y medir el cambio en su volumen.
- **Recursos:**
  - Globos, recipientes con agua caliente y fría, termómetros y reglas.

#### Desarrollo (D):

- Crear un video introductorio que explique cómo los globos aerostáticos aplican la Ley de Charles.
- Proveer una guía con pasos detallados para realizar el experimento.

#### Implementación (I):

- **Paso 1:** Explicar la teoría y realizar un ejemplo numérico en clase.
- **Paso 2:** Ejecutar el experimento con globos.



### Ley de Gay-Lussac

#### Análisis (A):

- **Objetivo:** Comprender la relación directa entre presión y temperatura a volumen constante.
- **Necesidades:** Analizar aplicaciones como el calentamiento de latas cerradas o el comportamiento de neumáticos.
- **Resultados esperados:**
  - Describir la Ley de Gay-Lussac.
  - Realizar un experimento que demuestre esta ley.

#### Diseño (D):

- **Actividad práctica:** Calentar un recipiente cerrado parcialmente lleno de aire y medir la presión con un manómetro.
- **Recursos:**
  - Latas metálicas, termómetros y manómetros.

#### Desarrollo (D):

- Preparar ejemplos visuales como explosiones controladas de latas para captar la atención.
- Diseñar un formato para que los estudiantes registren temperatura y presión.

#### Implementación (I):

- **Paso 1:** Presentar la teoría con ejemplos cotidianos (como el



### Ley de Avogadro

#### Análisis (A):

- **Objetivo:** Comprender la relación directa entre el volumen de un gas y el número de moles, a temperatura y presión constantes.
- **Necesidades:** Entender la importancia del concepto de mol y su relación con los gases.
- **Resultados esperados:**
  - Explicar la Ley de Avogadro.
  - Resolver problemas que involucren el cálculo de moles de un gas.

#### Diseño (D):

- **Actividad práctica:** Comparar el volumen de gases diferentes (como oxígeno y dióxido de carbono) manteniendo el mismo número de moles.
- **Recursos:**
  - Jeringas, globos y balanzas.

#### Desarrollo (D):

- Crear una guía teórica y práctica sobre la relación volumen-moles.
- Diseñar preguntas que conecten la Ley de Avogadro con las condiciones estándar de temperatura y presión (STP).

#### Implementación (I):

- **Paso 1:** Explicar la teoría y resolver problemas en clase.



### 5. Evaluación Final

[https://es.educaplay.com/recursos-educativos/2257791-leyes\\_de\\_gases.html](https://es.educaplay.com/recursos-educativos/2257791-leyes_de_gases.html)

## RECAPITULEMOS CON: Leyes de los gases ideales



### Ley Combinada de los Gases

#### Análisis (A):

**Objetivo:** Comprender la relación entre presión, volumen y temperatura en una misma ecuación combinada.

**Necesidades:** Integrar las Leyes de Boyle, Charles y Gay-Lussac en un contexto práctico, como compresión y expansión de gases en diferentes condiciones.

#### Resultados esperados:

- Aplicar la ecuación combinada:  
 $P_1V_1/T_1 = P_2V_2/T_2$
- Resolver problemas teóricos y realizar un experimento que simule cambios de estado en un gas.

#### Diseño (D):

##### Actividad práctica:

Usar un recipiente cerrado con un manómetro y agua caliente/fría para variar la presión y el volumen, manteniendo el gas en diferentes temperaturas.

##### Recursos:

- Jeringas, globos, termómetros, recipientes con agua caliente y fría.

##### Desarrollo (D):

Preparar ejemplos teóricos: aplicaciones como el funcionamiento de motores y sistemas de refrigeración. Diseñar guías prácticas para



### Ecuación General de Estado y sus Modificaciones

#### Análisis (A):

**Objetivo:** Relacionar presión, volumen, temperatura y número de moles de un gas mediante la ecuación de estado:  $PV=nRT$

**Necesidades:** Comprender cómo las condiciones ideales se ajustan a los gases reales y cómo se modifican para diferentes escenarios.

#### Resultados esperados:

- Utilizar la ecuación general para calcular propiedades de un gas ideal.
- Introducir las modificaciones para gases reales (ecuación de Van der Waals).

#### Diseño (D):

##### Actividad práctica:

Determinar la constante de los gases ideales (R) usando datos experimentales.

##### Recursos:

- Manómetros, jeringas, balones y reactivos químicos que generen gases.

##### Desarrollo (D):

Preparar ejemplos de uso práctico: gases comprimidos en cilindros o sistemas de aire acondicionado.

Crear simulaciones digitales para observar desviaciones en gases reales.

##### Implementación (I):



### Ley de Difusión de los Gases - Ley de Graham

#### Análisis (A):

**Objetivo:** Comprender cómo la velocidad de difusión de un gas depende de su masa molar.

**Necesidades:** Aplicar esta ley en contextos como mezclas gaseosas o diseño de sistemas de separación de gases.

#### Resultados esperados:

- Usar la ecuación de Graham:  $r_1/r_2 = \sqrt{M_2/M_1}$
- Relacionar la difusión con aplicaciones prácticas, como la separación de isótopos de uranio.

#### Diseño (D):

##### Actividad práctica:

Comparar la difusión de dos gases en tubos cerrados (por ejemplo, amoníaco y ácido clorhídrico formando un anillo visible).

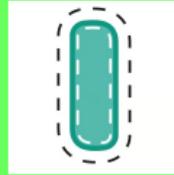
##### Recursos:

- Tubos de vidrio, gases reactivos como amoníaco ( $NH_3$ ) y ácido clorhídrico (HCl).

##### Desarrollo (D):

Preparar un video demostrativo que explique la Ley de Graham en experimentos reales.

Diseñar ejercicios para calcular la velocidad de difusión y su relación con la masa molar.



### Observando aprendemos

<https://www.youtube.com/watch?v=kNCLTnsFmU>



### 5. Evaluación Final

<https://es.educaplay.com/recursos-educativos/18992463-ley-combinada-de-los-gases.html>

## RECAPITULEMOS CON: Introducción al estudio de gases



### 1. Análisis

#### Objetivos generales:

- Comprender cómo los gases participan en reacciones químicas y cómo se relacionan cantidades de reactivos y productos mediante la estequiometría.
- Aplicar conceptos de recolección de gases bajo agua para realizar mediciones experimentales.
- Resolver problemas estequiométricos que involucren gases y sus condiciones experimentales.

#### Necesidades:

- Contextualizar los temas con aplicaciones prácticas como la producción de gases en reacciones químicas, su medición experimental, y los cálculos derivados.
- Garantizar que los estudiantes comprendan los conceptos de mol, volumen molar de gases, y condiciones estándar de temperatura y presión (STP).

#### Resultados esperados:

1. Identificar las reacciones que producen gases como hidrógeno ( $H_2$ ), oxígeno ( $O_2$ ), y dióxido de carbono ( $CO_2$ ).
2. Recoger gases bajo agua y medir su volumen.
3. Realizar cálculos



### 2. Diseño

#### Actividades planificadas:

##### 1. Introducción teórica:

- Explicación de las reacciones químicas que generan gases.
- Principios de la estequiometría aplicada a gases y el concepto de recolección bajo agua.

##### 2. Experimento práctico:

- Reacción de un metal (como zinc) con ácido clorhídrico (HCl) para producir  $H_2$ , recolectándolo bajo agua en una probeta.
- Medición del volumen del gas generado y corrección por presión parcial de vapor de agua.

##### 3. Resolución de problemas:

- Cálculos estequiométricos relacionados con la cantidad de gas producido en la reacción y su corrección experimental.
- Uso de la Ley de Gases Ideales ( $PV=nRT$ ) para validar resultados experimentales.

#### Recursos:

- Probetas, recipientes con agua, tubos de ensayo, reactivos químicos (como zinc y ácido clorhídrico).



### 3. Desarrollo

#### Materiales educativos:

##### 1. Guía teórica:

Explicaciones detalladas de las reacciones, su balanceo, y los cálculos estequiométricos.

##### 2. Instrucciones experimentales:

Paso a paso para la recolección de gases bajo agua, medición del volumen y corrección por presión de vapor.

##### 3. Ejercicios prácticos:

Problemas aplicados con distintos escenarios (volúmenes, presiones, temperaturas).

#### Preparativos:

- Configurar un laboratorio con estaciones para realizar el experimento.
- Proveer hojas de trabajo para cálculos y análisis.



### 4. Implementación

#### Fases de la implementación:

##### 1. Clase teórica inicial:

- Explicar los conceptos clave: reacciones de gases, estequiometría, y recolección bajo agua.
- Realizar un ejemplo guiado en clase, explicando cada paso del cálculo.

##### 2. Actividad experimental:

- En equipos, los estudiantes generarán un gas (por ejemplo,  $H_2$  mediante reacción de zinc y HCl) y lo recogerán bajo agua.
- Medirán el volumen del gas y realizarán correcciones considerando temperatura, presión ambiente, y presión parcial del vapor de agua.

##### 3. Resolución de problemas:

- Resolver problemas basados en los datos experimentales obtenidos.
- Comparar resultados experimentales con los valores teóricos calculados usando la Ley de Gases Ideales.



### 5. Evaluación

#### 1. Evaluación del experimento:

- Informe experimental con datos medidos y análisis de los resultados obtenidos.
- Interpretación de las desviaciones entre valores teóricos y experimentales.

#### 2. Problemas teóricos:

- Cálculos estequiométricos basados en diferentes reacciones generadoras de gases.
- Aplicaciones prácticas como la estimación de volumen de gases producidos en condiciones no estándar.

#### 3. Discusión final:

- Reflexionar sobre la utilidad de los métodos experimentales en la vida cotidiana, como en el diseño de globos de aire caliente o la medición de gases industriales.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, M. (2023, 28 febrero). *Conectivismo como teoría del aprendizaje basada en las TIC*. EVirtualplus. <https://www.evirtualplus.com/conectivismo-como-teoria-del-aprendizaje-basada-en-las-tic/>
- Aguilera, C. (2023, 28 diciembre). *Guía completa del modelo ADDIE para el e-learning*. Blog de E-learning. <https://www.ispring.es/blog/modelo-addie>
- Alday, L. (2023). Aplicaciones del aprendizaje de máquina en la fisicoquímica. Cua.uam.mx. <http://ilitia.cua.uam.mx:8080/jspui/handle/123456789/1158>
- Bolaños, O. R. (2023). Encendiendo un diodo LED con una pequeña batería hecha en casa. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 20(2). [https://doi.org/10.25267/rev\\_eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2023.v20.i2.2401](https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2023.v20.i2.2401)
- Borja, G., & Carcausto, W. (2020). Herramientas digitales en la educación universitaria latinoamericana: una revisión bibliográfica. *Revista Educación Las Américas*, 10(2), 254–264. <https://doi.org/10.35811/rea.v10i2.123>
- Bringas, E. C. (2021). Herramientas digitales para el desarrollo de aprendizajes. *Revista Vinculando*. [https://vinculando.org/educacion/herramientas-digitales-para-el-desarrollo-de-aprendizajes.html?utm\\_source=rss&utm\\_medium=rss&utm\\_campaign=herramientas-digitales-para-el-desarrollo-de-aprendizajes](https://vinculando.org/educacion/herramientas-digitales-para-el-desarrollo-de-aprendizajes.html?utm_source=rss&utm_medium=rss&utm_campaign=herramientas-digitales-para-el-desarrollo-de-aprendizajes)
- Cabrera, J. M., Sánchez, I. I., Rojas, F. M., & Rojas, J. M. A. (2017, 26 julio). Prototipo de guía didáctica para la enseñanza – aprendizaje de la Física en ingeniería mediada por herramientas digitales disponibles en la web – Uso de simuladores. <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/memoutp/article/view/1481/0>
- Cifuentes, W. G. G., Guavita, L. A. Q., & Suárez, O. J. (2021). Diseño y desarrollo de una aplicación como herramienta innovadora para el aprendizaje de la ley de los gases ideales. *Revista Geon*, 8(1). <https://doi.org/10.22579/23463910.270>
- Friedleuge. (2024). Qué Son Las Herramientas Digitales | Tipos & Beneficios. *Molvertech*. <https://molvertch.com/que-son-las-herramientas-digitales/>
- García, A. (2023). Diseño de situaciones de aprendizaje en física y química conforme a la LOMLOE. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 7(1), 109–127. <https://doi.org/2531-016X>
- García, N. (2020). Entorno virtual de aprendizaje para fortalecer el razonamiento lógico matemático en educación inicial, utilizando JIMDO. [Trabajo de titulación para posgrado en mención magister en educación, Universidad Tecnológica Israel ]. Repositorio Digital Univesitario, Ecuador. <https://bit.ly/3pwyek2>
- García, P., & Sánchez, L. (2022). Uso de recursos digitales para la enseñanza de ciencias naturales: un análisis de su efectividad en el aula. *Educación y Tecnología*, 9 <https://doi.org/10.1/et.2022.9901>

- González, A. (2024). Así es la gamificación, la estrategia que revoluciona el aprendizaje y el desarrollo profesional. *El País*. Recuperado de <https://elpais.com/economia/for/2024-09-06/asi-es-la-gamificacion-la-estrategia-que-revoluciona-el-aprendizaje-y-el-desarrollo-profesional.html>
- González, M., & Pérez, L. (2022). El impacto de las infografías en el aprendizaje de los estudiantes. *Educatica*, 10(1), 45-58. Recuperado de <https://educaticas.ar/el-impacto-de-las-infografias-el-aprendizaje-de-los-estudiantes>
- Hernández, A., & Ramírez, V. (2023). Herramientas interactivas en la enseñanza de Físico Química: un enfoque constructivista. *Revista de Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 8 <https://hacer.o/1/rdce.2023>
- Izquierdo, A. M. (2024, 23 enero). *Estilos de aprendizaje: distintas maneras de aprender*. Plataforma Educativa Luca: Curso En Línea y Aprendizaje Esperado. <https://www.lucaedu.com/estilos-de-aprendizaje-distintas-maneras-de-aprender/>
- López Torres, A. (2024) Microsoft Sway y Cerebriti Edu como herramientas interactivas para el Aprendizaje de Físico Química con los estudiantes de quinto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. (Tesis de Grado) Universidad Nacional de Chimborazo. Riobamba, Ecuador
- López, C., & Martín, F. (2023). Los juegos interactivos como herramienta pedagógica en la enseñanza de ciencias: un estudio de caso. *Revista de Educación y Aprendizaje*, 14 <https://doi.o/1/es.2023>
- López, O. P., Bernal, L. F., & Martínez, P. M. V. (2018, 24 octubre). *Guía didáctica digital: una herramienta en el proceso de enseñanza –aprendizaje*. <http://revistas.ucpejv.edu.cu/index.php/rPProf/article/view/521>
- López, R., & Fernández, M. (2022). La gamificación en la enseñanza de las ciencias: una estrategia para mejorar la motivación y el rendimiento académico. *Revista de tecnología educativa*, 11 (4), 98-111 <https://doi.o/10.5/yo.2022.0987>
- Martínez, J., & Pérez, S. (2023). Infografías como herramienta didáctica en la enseñanza de ciencias: favoreciendo el aprendizaje visual. *Revista Digital de Ciencias de la Educación*, 1 <https://doi.org/10/rd.202>
- Narváez, N. (2024, 18 marzo). *Plataforma virtual Jimdo como recurso de aprendizaje de Química Orgánica con estudiantes de sexto semestre de Pedagogía de Ciencias Experimentales Química y Biología*. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/12564>
- Padilla, G. M. R., Caicedo, C. C. R., Gómez, V. G., & Cornejo, A. N. (2023). Herramientas digitales en el proceso enseñanza-aprendizaje mediante revisión bibliográfica. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 8(10), 313-344. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9205944>
- Paucar Ñacata, VP, Chalco López, CL, Lastra Birmania Piedad, M., Arizala Campo, RE, & Mineduc, M. (2023). Impacto de las plataformas digitales en el aprendizaje

colaborativo: análisis de casos y prácticas exitosas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar* , 7(3), 6316-6316 [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i3.6316](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6316)

- Pazmiño, M. (2022). Educación virtual. Una revisión a la estructura pedagógica a la Universidad Técnica de Manabí (Ecuador). *EDMETIC*, 11(2), 1–18. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8566956.pdf>
- Porto, J. P., & Gardey, A. (2023, 10 mayo). *Electroquímica - Qué es, historia, definición y concepto*. Definición.de. [https://definicion.de/electroquimica/#google\\_vignette](https://definicion.de/electroquimica/#google_vignette)
- Rodríguez, P., & Díaz, M. (2022). Recursos digitales en el aula: su impacto en la motivación y el aprendizaje de ciencias. *Educación y Desarrollo Tecnológico* , 7 <https://doi.org/10.876/edición.2>
- Ruiz, M., & García, E. (2023). La integración de plataformas digitales en la enseñanza de las ciencias: impactos en el aprendizaje y la motivación estudiantil. *Revista de Innovación Educativa*, 12(<https://doi.org/1/r.2023>)
- Torrens, R. E. P., & De la Caridad Urías Arbolaez, G. (2020). Guías didácticas en el proceso enseñanza-aprendizaje: ¿Nueva estrategia? *Revista Científica*, 5(18), 371-392. <https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2020.5.18.20.371-392>
- Urrutia, D. (2023, 17 octubre). *Qué es Jimdo | Definición, características y funcionalidades*. Arimetrics. <https://www.arimetrics.com/glosario-digital/jimdo>
- Villa S. (2021, 19 abril). *Los simuladores virtuales como recurso didáctico para el aprendizaje de físico química con estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología, periodo noviembre 2020-abril 2021*. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7558>

## ANEXOS

**Anexo 1:** Encuesta aplicada a los estudiantes de quinto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

• **ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES DE QUINTO SEMESTRE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA.**

Señor/a estudiante comedidamente solito contestar las siguientes preguntas, que tiene propósito de obtener información para el proyecto denominado Guía didáctica F.Q 360 como herramienta digital para el aprendizaje de Físico Química, con los estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía de Ciencias Experimentales Química y Biología

1. **¿Considera importante del uso frecuente de recursos didácticos digitales actualizados en el proceso de aprendizaje de Físico Química?**
  - Totalmente de acuerdo
  - De acuerdo
  - En desacuerdo
  - Totalmente desacuerdo
  
2. **¿Considera que la guía didáctica “F.Q 360” como una herramienta digital favorecerá el aprendizaje de la Físico Química?**
  - Totalmente de acuerdo
  - De acuerdo
  - En desacuerdo
  - Totalmente desacuerdo
  
3. **¿Considera que el material didáctico incluido en la guía didáctica “F.Q 360” correspondiente a los temas electroquímica y leyes de gases, propone información clara, pertinente y relevante para el aprendizaje de Físico Química?**
  - Totalmente de acuerdo
  - De acuerdo
  - En desacuerdo
  - Totalmente desacuerdo
  
4. **¿Considera usted, que los juegos interactivos en la guía didáctica “F.Q 360” aumentara el interés por al aprendizaje de Físico Química?**
  - Totalmente de acuerdo

- De acuerdo
  - En desacuerdo
  - Totalmente desacuerdo
- 5. ¿Las actividades elaboradas por medio de plataformas digitales en la guía didáctica “F.Q 360” ayudará con el aprendizaje de la asignatura de Físico Química en electroquímica y leyes de gases?**
- Totalmente de acuerdo
  - De acuerdo
  - En desacuerdo
  - Totalmente desacuerdo
- 6. Considera que la guía didáctica “F.Q 360” contribuirá el aprendizaje y la participación de los estudiantes en Físico Química?**
- Totalmente de acuerdo
  - De acuerdo
  - En desacuerdo
  - Totalmente desacuerdo
- 7. ¿Se puede considerar que las infografías desarrolladas dentro de la guía didáctica “F.Q 360” estimularan el aprendizaje del estudiante en Físico Química?**
- Totalmente de acuerdo
  - De acuerdo
  - En desacuerdo
  - Totalmente desacuerdo
- 8. ¿Considera que los talleres interactivos realizados en Quizizz ayudaran con el proceso de aprendizaje de Físico Química?**
- Totalmente de acuerdo
  - De acuerdo
  - En desacuerdo
  - Totalmente desacuerdo
- 9. ¿Estaría usted de acuerdo en recibir más información sobre estrategias y recursos didácticos que demostrarían mejorar el aprendizaje y la participación de los estudiantes en Físico Química?**
- Totalmente de acuerdo
  - De acuerdo

- En desacuerdo
- Totalmente desacuerdo

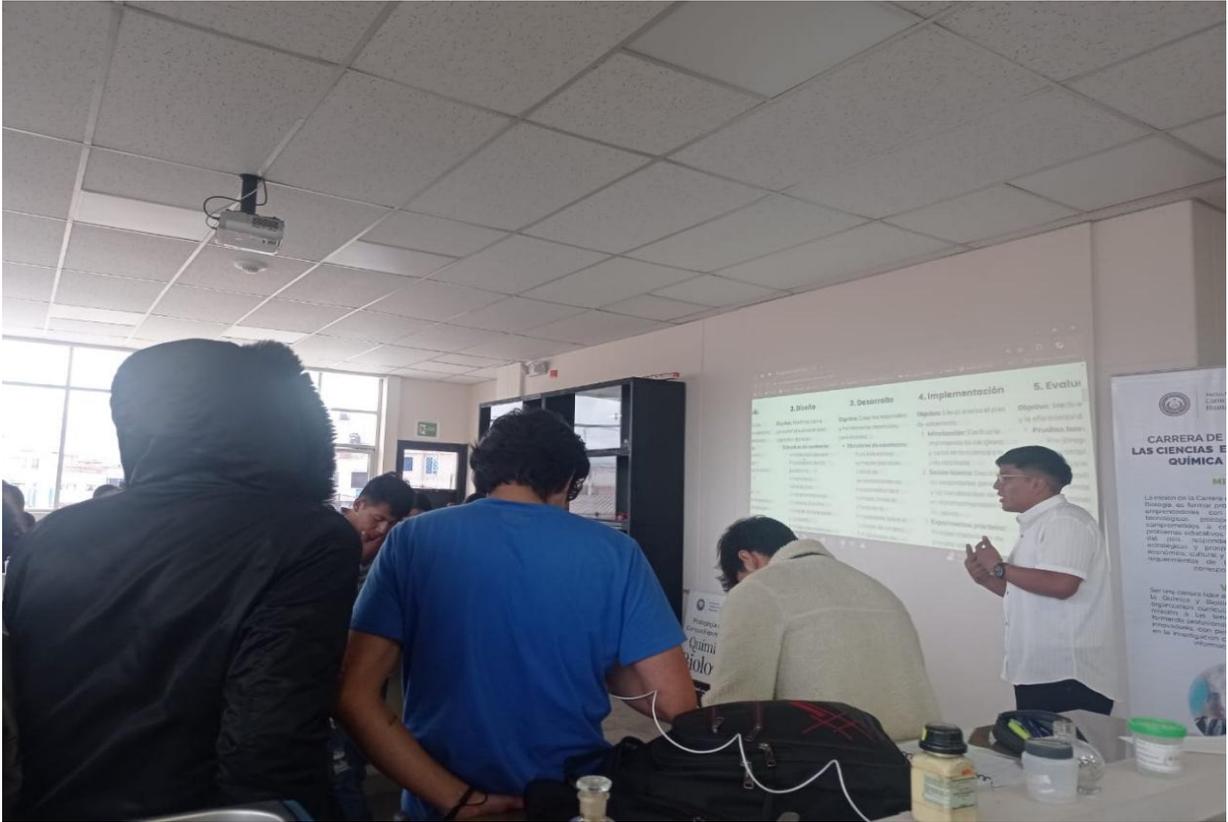
**10. ¿Cómo futuro docente usted utilizaría la guía didáctica “F.Q 360” en el aprendizaje de Físico Química?**

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

**Anexo 2: Socialización de la propuesta**



**Fuente:** Estudiantes de quinto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.



**Fuente:** Estudiantes de quinto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.