



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES:  
QUÍMICA Y BIOLOGÍA**

**Guía digital para la metodología experimental en el aprendizaje de Química con  
estudiantes de segundo BGU de la Unidad Educativa "Miguel Ángel León Pontón".**

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

**AUTORA:**

Josselyn Magaly Guevara Silva

**TUTORA:**

Mgs. Elena Patricia Urquizo Cruz

**Riobamba, Ecuador. 2023**

## DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Josselyn Magaly Guevara Silva, con cédula de ciudadanía 060476122-1 autora del trabajo de investigación titulado: Guía digital para la metodología experimental en el aprendizaje de Química con estudiantes de segundo BGU de la Unidad Educativa "Miguel Ángel León Pontón", 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, 18 de julio del 2023



---

**Josselyn Magaly Guevara Silva**

**C.I: 060476122-1**

## DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, Mgs. Elena Patricia Urquizo Cruz catedrático adscrito a la Facultad de Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: **“Guía digital para la metodología experimental en el aprendizaje de Química con estudiantes de segundo BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”,** bajo la autoría de Josselyn Magaly Guevara Silva; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 19 días del mes de julio del año 2023.



---

**Mgs. Elena Patricia Urquizo Cruz**

**C.I: 0603140286**

## CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **“Guía digital para la metodología experimental en el aprendizaje de Química con estudiantes de segundo BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”**, presentado por **Josselyn Magaly Guevara Silva**, con cédula de identidad número **0604761221**, bajo la tutoría de **Mg. Elena Patricia Urquizo Cruz**; 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, 17 de octubre de 2023.

Mgs. Luis Alberto Mera Cabezas  
**Presidente del Tribunal de Grado**



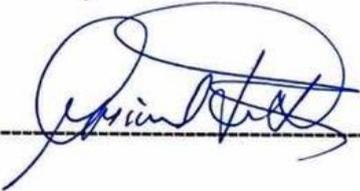
---

Mgs. Monserrat Catalina Orrego Riofrio  
**Miembro del Tribunal de Grado**



---

Mgs. Alex Armando Chiriboga Cevallos  
**Miembro del Tribunal de Grado**



---

# CERTIFICADO ANTI PLAGIO



Dirección  
Académica  
VICERRECTORADO ACADÉMICO



## CERTIFICACIÓN

Que, **Guevara Silva Josselyn Magaly** con CC: **060476122-1**, 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 digital para la metodología experimental en el aprendizaje de Química con estudiantes de segundo BGU de la Unidad Educativa "Miguel Ángel León Pontón"**, cumple con el **4%**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **Urkund**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 29 de septiembre del 2023

Mgs. Elena Patricia Urquiza Cruz

**TUTOR (A)**

## **DEDICATORIA**

*Primeramente, a Dios por la dicha de poder culminar una etapa más de mi vida y por ser un gran guía en esta travesía estudiantil.*

*A mis Padres Hitler Guevara y Victoria Silva y hermanos Jonathan y Lizbeth por ser el pilar fundamental en el camino quienes han velado por mi bienestar y educación siendo un apoyo en todo momento depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba, sin dudar en ningún momento de mi capacidad.*

***Josselyn Magaly Guevara Silva***

## **AGRADECIMIENTO**

*Un agradecimiento enorme a la Universidad Nacional de Chimborazo por permitirme formarme académica y personalmente en tan noble institución*

*A mi Tutora Mgs Elena Urquizo por ser una excelente guía en el desarrollo y elaboración del proyecto de investigación aportando con su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, experiencia, paciencia y motivación han hecho posible la culminación del mismo.*

***Josselyn Magaly Guevara Silva***



2.4.	Fundamento epistemológico y pedagógico de la metodología experimental en la ciencia .....	29
2.4.1.	Fundamento epistemológico y pedagógico en el área de Química .....	30
2.5.	Recursos educativos digitales.....	31
2.6.	Conceptualización de Guía digital.....	32
2.6.1.	Guía digital para el aprendizaje de Química .....	33
2.7.	Lineamientos para la elaboración de la guía digital en Química por medio de Beacons.ia .....	34
2.7.1.	Pasos para la elaboración de la guía digital utilizando el recurso tecnológico Beacons.ia.....	35
2.8.	Descripción de los contenidos propuestos en la Guía digital para el aprendizaje en Química .....	38
CAPÍTULO III .....		41
3.	MARCO METODOLÓGICO .....	41
3.1.	Diseño de la investigación.....	41
3.1.1.	No experimental .....	41
3.2.	Tipo de investigación.....	41
3.2.1.	De campo.....	41
3.2.2.	Bibliografía y documental.....	41
3.3.	Nivel de la investigación .....	41
3.3.1.	Descriptiva .....	41
3.4.	Método.....	41
3.4.1.	Método de análisis y síntesis.....	41
3.5.	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos .....	42
3.5.1.	Técnica .....	42
3.5.2.	Instrumento.....	42
3.6.	Unidad de análisis.....	42
3.6.1.	Población.....	42
3.6.2.	Muestra.....	42
3.7.	Técnicas de análisis e interpretación de datos .....	43
CAPÍTULO IV .....		44
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	44
4.1.	Resultados de la Aplicación de la Encuesta a los estudiantes de segundo BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León” .....	44
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	64

5.1.	Conclusiones.....	64
5.2.	Recomendaciones .....	65
	CAPÍTULO VI .....	66
6.	PROPUESTA.....	66
6.1.	Tema de la propuesta.....	66
6.2.	Presentación.....	66
6.3.	Introducción.....	66
6.4.	Objetivos.....	66
6.4.1.	Objetivo general .....	66
6.4.2.	Objetivos específicos.....	66
6.5.	Contenidos de la propuesta.....	67
6.6.	Estructura de la Guía didáctica.....	67
6.7.	Guías de la unidad III de los contenidos en la asignatura de Química .....	71
6.7.1.	Rubrica de evaluación para las actividades experimentales de la unidad III.....	95
6.8.	Guías de la unidad IV de los contenidos en la asignatura de Química.....	96
6.8.1.	Rubrica de evaluación para las actividades experimentales de la unidad IV.....	119
	BIBLIOGRAFÍA .....	120
	ANEXOS .....	123

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Componentes del laboratorio digital.....	34
<b>Tabla 2.</b> Estudiantes de Segundo de BGU paralelo “B” de la Unidad Educativa Miguel Ángel León Pontón.....	42
<b>Tabla 3.</b> Guía digital basada en experimentos .....	44
<b>Tabla 4.</b> Metodología experimental.....	46
<b>Tabla 5.</b> Recurso Pedagógico .....	48
<b>Tabla 6.</b> Entendimiento de la Unidad III y VI .....	50
<b>Tabla 7.</b> Asociación teórica practico .....	52
<b>Tabla 8.</b> Retroalimentación del aprendizaje .....	54
<b>Tabla 9.</b> Interés de la guía digital.....	56
<b>Tabla 10.</b> Aprendizaje de la Química .....	58
<b>Tabla 11.</b> Socialización de la guía digital.....	60
<b>Tabla 12.</b> Recomendación de la guía digital.....	62

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1.</b> Objetivos de la actividad experimental.....	24
<b>Ilustración 2.</b> Desarrollo de competencias científicas desde una perspectiva experimental .....	26
<b>Ilustración 3.</b> Guía digital basada en experimentos .....	45
<b>Ilustración 4.</b> Metodología experimental .....	46
<b>Ilustración 5.</b> Recursos Pedagógicos.....	48
<b>Ilustración 6.</b> Entendimiento de la Unidad III y V .....	50
<b>Ilustración 7.</b> Asociación teórica practico.....	52
<b>Ilustración 8.</b> Retroalimentación del aprendizaje.....	54
<b>Ilustración 9.</b> Interés de la guía digital.....	56
<b>Ilustración 10.</b> Aprendizaje de la Química.....	58
<b>Ilustración 11.</b> Socialización de la guía digital .....	60
<b>Ilustración 12.</b> Recomendación de la guía digital .....	62
<b>Ilustración 13.</b> Índice de contenidos – Unidad III .....	68
<b>Ilustración 14.</b> Índice de contenidos – Unidad III.....	69
<b>Ilustración 15.</b> Rubrica de evaluación para las actividades de la Unidad III.....	95
<b>Ilustración 16.</b> Rubrica de evaluación para las actividades de la Unidad III.....	119

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Encuesta sobre la Guía digital .....	123
<b>Anexo 2.</b> Enlace y código QR de la Guía Digital-Metodología Experimental en el Aprendizaje de Química .....	125

## RESUMEN

Este estudio aborda la integración de guías digitales en el proceso de enseñanza de Química para estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado (BGU) en la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”. El problema es que el aprendizaje de Química es el temor de los estudiantes, debido a que solo llega a impartirse teoría, postulados, fórmulas, y no, se llega a la experimentación. El objetivo general de la investigación es proponer una guía digital para la metodología experimental en el aprendizaje de Química con estudiantes de segundo BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”. Para abordar este objetivo. La encuesta se administró a estudiantes de segundo BGU en la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”. El principal resultado de la investigación reveló una actitud positiva y una aceptación generalizada por parte de los estudiantes hacia la integración de guías digitales y tecnología en su proceso de aprendizaje de Química. En cuanto a la metodología implementada fue no experimental porque las variables no fueron manipuladas deliberadamente durante su estudio. Se recopiló información de diversas fuentes bibliográficas, como libros, revistas científicas y tesis en el repositorio de la UNACH. Basándonos en los resultados obtenidos, la investigación concluye que la propuesta de una guía digital para la metodología experimental en la enseñanza de Química es viable y relevante. Por lo tanto, se recomienda la creación y posterior implementación de esta guía digital para una nueva experiencia educativa de los estudiantes de segundo BGU en la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”.

**Palabras clave:** Guía digital experimental, Aprendizaje de Química, Metodología experimental, Recursos digitales.

## ABSTRACT

This study addresses the integration of digital guides in the teaching process of Chemistry for students in the second year of upper secondary in "Miguel Ángel León Pontón" high school. The problem is that students fear learning chemistry because they only learn theory, postulates, and formulas, but there is no experimentation. The general objective of the research is to propose a digital guide for the experimental methodology in the learning of Chemistry for students in the second year of upper secondary in "Miguel Ángel León Pontón" high school." A survey was administered to the students to achieve the objective. The main result of the research revealed a positive attitude and a generalized acceptance on the part of the students towards the integration of digital guides and technology in their learning process of Chemistry. As for the methodology implemented, it was non-experimental because the variables were not deliberately manipulated during the study. Information was collected from various bibliographic sources, such as books, scientific journals, and theses in the UNACH repository. Based on the results obtained, the research concludes that the proposal of a digital guide for experimental methodology in teaching chemistry is viable and relevant. Therefore, it is recommended the creation and subsequent implementation of this digital guide for a new educational experience for the students in the second year of upper secondary in "Miguel Ángel León Pontón" high school.

**Keywords:** Experimental digital guide, Chemistry learning, Experimental methodology, Digital resources.



Escaneado e publicado por:  
JENNY ALEXANDRA  
FREIRE RIVERA

Reviewed by:

Lic. Jenny Freire Rivera

**ENGLISH PROFESSOR**

C.C. 0604235036

# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

La Química como ciencia experimental permite el desarrollo de habilidades, valores y actitudes en los estudiantes de bachillerato para comprender el contexto de vida donde se desarrollan fenómenos físicos, químicos y ambientales desde un punto de vista crítico, creativo, propositivo e investigativo en los jóvenes que se encuentran en la etapa de bachillerato.

En este contexto, la metodología experimental emerge como una herramienta pedagógica esencial para enriquecer la enseñanza de la Química, fortaleciendo el vínculo inquebrantable entre teoría y práctica, y estimulando el potencial cognitivo de los estudiantes.

La educación científica, y en particular la Química, debe ser mucho más que un proceso de transmisión de información. Debe ser una experiencia dinámica y participativa que involucre a los estudiantes en la exploración activa de conceptos y fenómenos, lo que a su vez fomente una comprensión más profunda y duradera. La metodología experimental se constituye como un pilar central en este proceso, ofreciendo a los estudiantes la oportunidad de interactuar con conceptos abstractos y abordar problemas reales a través de la experimentación.

En este contexto, surge la pregunta: ¿Cómo podemos innovar en la enseñanza de la Química para adaptarnos a este mundo digital? La respuesta podría encontrarse en la integración de tecnología y pedagogía. Es con este pensamiento que nace el propósito de nuestra investigación: desarrollar una guía digital para la metodología experimental dirigida a los estudiantes de segundo BGU de la Unidad Educativa "Miguel Ángel León Pontón". La visión es diseñar guías experimentales y albergarlas en un espacio digital, creando así una herramienta que no solo esté al alcance de docentes y estudiantes, sino que también facilite la comprensión profunda de los contenidos en esta área esencial del conocimiento.

### 1.1. Antecedentes

Para sustentar la siguiente investigación se indago en repositorios acerca de la temática de estudio, los mismo que se detallan a continuación:

Según, Mancebo et al. (2018), en su investigación realizada en Cuba, titulada "Metodología para la formación experimental del profesional de la carrera Licenciatura en Educación Química" siendo su objetivo diseñar una metodología para el desarrollo de las actividades experimentales. En el apartado de metodología se utilizaron como métodos teóricos: la modelación, el análisis y la síntesis. Como resultado la aplicación de las actividades ha evidenciado el desarrollo de las habilidades, competencias y aptitudes de los estudiantes en a partir de la realización de la actividad experimental

En el estado ecuatoriano Quiroz et al., (2021), realizó una investigación titulada: La experimentación en las Ciencias Naturales para el desarrollo de aprendizajes significativos,

tuvo como objetivo identificar las estrategias de experimentación en ciencias naturales y su influencia en el aprendizaje significativo de los estudiantes, su enfoque es cualitativo y cuantitativo puesto que es secuencial y probatorio, se aplicó el método analítico, sintético, inductivo deductivo, la técnica utilizada fue la encuesta aplicada tanto a docentes como a estudiantes. Los resultados indican que la experimentación es favorable para el logro de aprendizajes significativos, además no siempre los docentes aplican el método científico como estrategia de enseñanza en el área de ciencias naturales Desde nuestro particular punto de vista es necesario relacionar la teoría con la práctica a través de la aplicación de la metodología experimental para desarrollar un aprendizaje significativo vivencial a través de la experimentación.

En la Universidad Nacional de Chimborazo, en la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología, Pilco (2019), desarrolló un trabajo de graduación denominado: Metodología experimental para el desarrollo de competencias en Química inorgánica con estudiantes de segundo semestre de la carrera de pedagogía en Química y biología, periodo octubre 2018 – abril 2019. El objetivo fue determinar la importancia de la Metodología Experimental para el desarrollo de competencias en Química Inorgánica. La metodología empleada: análisis – síntesis fue utilizada en la recolección de información, el diseño de la investigación es no experimental y su tipo fue de campo y bibliográfica. En esta investigación se identificó que la metodología experimental es primordial para el desarrollo de competencias en Química Inorgánica, donde la experimentación permite la obtención de soluciones a problemas propuestos en el aula de clases.

## **1.2. Planteamiento del problema**

El Ministerio de Educación (2017), menciona que: “Los docentes pueden utilizar los experimentos como una herramienta para abordar la formalización de conceptos utilizando como referencia lo que los estudiantes observan” (p. 5).

Por consiguiente, la metodología experimental debe ser implementada en las unidades educativas para el proceso enseñanza – aprendizaje de las ciencias experimentales como Química, Biología, Física.

En el Sistema Educativo se apreció el paso a segundo plano de la experimentación a causa del COVID-19; Farre (2020), concluyó que; la situación “ayuda a reflexionar sobre el uso de la simulación en trabajos prácticos que son realizados en los laboratorios, no solo en la actualidad sino en la postpandemia”; por lo tanto, propone que para la realización de las prácticas experimentales se reemplacen todos los materiales por materiales que se puede encontrar en el hogar.

Para el desarrollo de actividades experimentales se relacionó la teoría con la práctica, la misma que se pretende realizar en un salón de clase, en un laboratorio de ciencias, o en el domicilio del estudiante, para que el estudiante pueda comprender los contenidos teóricos, procedimentales y actitudinales impartidos por el docente.

Las siguientes preguntas directrices propuestas para la investigación son:

- **¿De qué manera la elaboración de una guía experimental motiva al aprendizaje de los estudiantes de segundo BGU “B” de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón” ?**
- **¿Cómo podría beacons.ai cargar en la web las guías experimentales de Química para los estudiantes de segundo BGU “B” de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”?**
- **¿Cómo contribuye la guía digital en el aprendizaje de disoluciones y gases en los estudiantes de segundo BGU “B” de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”?**

Luego de formular las preguntas directrices de la investigación, se puede establecer que el aprendizaje de Química es el temor de los estudiantes, debido a que solo llega a impartirse teoría, postulados, fórmulas, y no se llega a la experimentación, para que el estudiante basándose en el método científico pueda dar solución a los problemas que se enfrenta día a día y generar un aprendizaje constructivista.

### **1.3. Formulación del problema**

Desde el análisis realizado se establece el siguiente problema de investigación ¿De qué manera la guía digital con la metodología experimental aportará al aprendizaje de Química en los estudiantes de segundo de bachillerato “B” de la Unidad Educativa” Miguel Ángel León Pontón”?

### **1.4. Justificación**

La nueva visión del pedagogo del siglo XXI tiene un interés por aplicar metodologías activas, las mismas que se deben aplicar para innovar en el aprendizaje de Química, es muy cierto que la mayoría de unidades educativas no cuentan con un laboratorio físico, pero es en donde se pone en práctica las competencias pedagógicas y científicas del pedagogo de ciencias experimentales, utilizando recursos que estén al alcance del estudiante y docente con el fin de poner en práctica el contenido teórico para generar un aprendizaje significativo.

El fundamento de esta investigación es la guía digital para la metodología experimental en el aprendizaje de Química con estudiantes de segundo BGU de la Unidad Educativa "Miguel Ángel León Pontón", esto surge de la realidad que tuvo que pasar el sistema educativo frente a la pandemia, dando paso a la educación virtual de manera obligatoria, debido a esto fue necesario plantear esta guía digital con actividades experimentales para la unidad III y IV de Química para segundo bachillerato.

Por ende, la propuesta de la investigación es maximizar la comprensión de la Química a partir de la recopilación de guías experimentales híbridas integrando recursos digitales y físicos para el desarrollo de actividades experimentales, para que el docente pueda innovar y le permita tener una visión amplia de lo que quiero enseñar y aprender.

## **1.5. Objetivos**

### **1.5.1. Objetivo General**

- Proponer una guía digital para la metodología experimental en el aprendizaje de Química con estudiantes de segundo BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”

### **1.5.2. Objetivos Específicos**

- Describir las bases teóricas y conceptuales de la metodología experimental para el aprendizaje de Química para los estudiantes de segundo BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”.
- Diseñar una guía digital experimental de la unidad III y IV de Química mediante beacons.ai para los estudiantes de segundo BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”.
- Socializar la guía digital para las unidades didácticas III (Disoluciones) y IV (Gases) a los estudiantes de segundo BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO O ESTADO DEL ARTE

#### 2.1. Generalidades

“La Química en la historia de su desarrollo es ciencia, puesto que se relaciona con la historia de la sociedad, es decir, con las necesidades de la sociedad humana y la producción de bienes materiales” (García, 2023, p.3). Desde la década de los 90, ha existido un gran interés por el estudio de la química, como una rama científica experimental, para el desarrollo de ciencia y adquisición del conocimiento y lenguaje científico.

La historia del desarrollo de la Química como ciencia, está estrechamente relacionada con la historia de la sociedad, es decir, con las necesidades de la sociedad humana y con la producción de bienes materiales” (García, 2023, p.3). Desde la década de los 90, ha existido un gran interés por el estudio de la química, como una rama científica experimental, para el desarrollo de ciencia y adquisición del conocimiento y lenguaje científico.

La educación tradicional en cualquier en las ciencias experimentales (Química, Geología, Física y Biología), está enfocado más en la teoría, memorización de contenidos y resolución de problemas; en la actualidad la educación en estas áreas son más didáctica ya que se dictan a través de la práctica, experimentación y descubrimiento, por esta razón se considera que la enseñanza de las ciencias no es una tarea fácil, puesto que se debe conocer a fondo cada una de las propiedades características y utilidad de la materia.

La Química es una ciencia experimental que va evolucionando y fortaleciendo a lo largo de la historia y gran relevancia en los avances científicos; los principios de la Química son demostrados a través de la observación realizada mediante los procesos empíricos, es decir, a través de los conocimientos basados en la experiencia.

La Química se encuentra en todo lo que nos rodea; por esta razón, es importante que exista una concepción de los estudiantes en el aprendizaje de las ciencias experimentales en este caso en el área de Química; ya que por sí solos empiezan a elaborar conceptos sobre lo que les rodea, aumentado el conocimiento de aquello, esto se convierte en una motivación importante para aprender sobre las ciencias de manera general. La comprensión y adquisición de los nuevos conocimientos y razonamiento científicos se relaciona con las experiencias propias sobre algún contenido que se ha estudiado o experimentando, en donde las ideas evolucionan y se interiorizan de tal manera que perduraran en la mente, (Cañal et al., 2016).

Las Facultades de Educación, tienen la tarea de organizar sus procesos de investigación enseñanza-aprendizaje interdisciplinario en diferentes escenarios, organizando de manera planificada y consciente, para alcanzar un nivel reflexivo, esto les permite crear

una autonomía intelectual que constituye la base de nuevos espacios dentro de la intervención social, (Estrada, et al., 2019, p.36).

## **2.2. Aprendizaje – enseñanza de Química**

El aprendizaje se fundamenta cuando el estudiante es capaz de relacionar la información recién adquirida con los conocimientos previos; relacionando con el aprendizaje de la Química es el proceso mediante el cual se aprende y se desarrolla el contenido científico involucrando a los estudiantes a través de la metodología de observación y experimentación.

El aprendizaje de la Química y las otras ciencias experimentales son difíciles por la acumulación de información complejas y abstractas puesto que los estudiantes requieren conectar el mundo macroscópico con el mundo submicroscópico en base a las moléculas, iones y átomos que no se puede observar ni percibir, además los estudiantes deben ser capaces de aprender el sistema de símbolos de la tabla periódica de los elementos químicos, la numeración atómica para su representación, (Nakamatsu, 2015).

- Nivel macroscópico: Observación de las propiedades de la materia y sus distintos cambios y las propiedades de las sustancias.
- Nivel submicroscópico: Estructura de la materia que se basa en partículas invisibles (moléculas y átomos) que requiere de capacidad de abstracción.
- Nivel simbólico: Representación nomenclatura de símbolos para la formulación de ecuaciones químicas

La conceptualización de estos tres elementos no será factible para los estudiantes sin instrucción previa por parte del docente capacitado, para su integración debe existir una conexión entre el mundo real y el conocimiento teórico.

Enseñar ciencias en la actualidad requiere un cambio fundamental en la educación, porque el contenido de la asignatura no cumple con los objetivos en el proceso educativo, sino que es uno de los constructos más importantes con los que las personas tienen que tratar en su formación académica.

La enseñanza de la ciencia como la Química en las instituciones educativas debe estructurarse en torno al “conocimiento”, es decir, la comprensión de los conceptos básicos de la ciencia y su aplicación, ya que se considera uno de los constructos más importantes en el desarrollo cognitivo de todo ser humano.

El proceso de enseñanza – aprendizaje eficaz desafía en su forma de pensar, sentir y actuar de los estudiantes, por lo que es necesario implementar estrategias que les eduque a partir de la construcción de sus propios conocimientos, (Valera et al., 2017).

Los principales problemas que existe en el aprendizaje de la asignatura de la Química se manifiestan por la falta de concentración por parte de los estudiantes en clase; el interés es bajo por aprender los contenidos de química; el razonamiento de los estudiantes es escaso que dificulta la construcción de conocimientos y la aplicación inadecuada de la pedagogía Química por parte del docente, (Quijano et al., 2021). Por esta razón es necesario reestructurar las planificaciones de clase de manera estratégica para alcanzar los objetivos y destrezas dentro de la asignatura de química.

La tarea del docente es enseñar química, pero no solo a escribir, leer y seguir los pasos para la realización de procedimientos químicos, reacciones químicas específicas y concretas, sino es enseñar a los estudiantes a deducir y razonar sobre los procesos de acuerdo a la teoría que es explicada de manera práctica en los laboratorios, aprendiendo a analizar los fenómenos que se produce en el área de Química y las propiedades de las sustancias.

### **2.3. Metodología**

Etimológicamente la palabra metodología proviene el griego *methodos* (método) y *logia* (ciencia o estudio de...), significa ciencia que estudia los métodos, (Niño, 2019).

En la educación se encuentra relacionado con la metodología del aprendizaje que se basa en el conjunto de pasos que ayuda de manera pertinente a los estudiantes a aprender de forma activa y didáctica para lograr un aprendizaje significativo, permitiendo que el docente diseñe y planifique sus clases logrando un propósito educativo más eficiente y eficaz, utilizando estrategias, actividades y técnicas para evaluar a los estudiantes con la finalidad de obtener el máximo potencial de los estudiantes, (Espejo et al., 2017).

La metodología de enseñanza hace referencia a la manera concreta de enseñar constituido por métodos y procedimientos didácticos como herramientas que son utilizadas para transmitir contenidos, principios y valores al estudiante cumpliendo los objetivos de aprendizaje que son propuesto por el docente, (Bernal, 2018).

La metodología didáctica está proyectada en el conjunto de procedimientos, acciones estrategias y herramientas utilizados por el docente para la enseñanza-aprendizaje facilitando a los estudiantes, teniendo en cuenta el contexto espacio-temporal, conocimientos previos, ritmos de aprendizaje, motivación entre otros, de tal manera que a la hora de planificar sea reflexiva y consciente facilitado el alcance de los objetivos propuestos. En el currículo académico se encuentra definido los contenidos a tratar en cada clase, pero la metodología didáctica concreta las estrategias y acciones que se realizará en el aula para lograr transmitir los conocimientos de manera eficiente, (López et al., 2018).

### **2.3.1. Metodología experimental**

La metodología experimental es un método de aprendizaje activo, significativo y pedagógico que permite la interacción entre el docente – estudiante construyendo conocimientos tanto en el aula de clases como en el laboratorio.

Desde el punto de vista de Pilco, (2019) la metodología experimental permite:

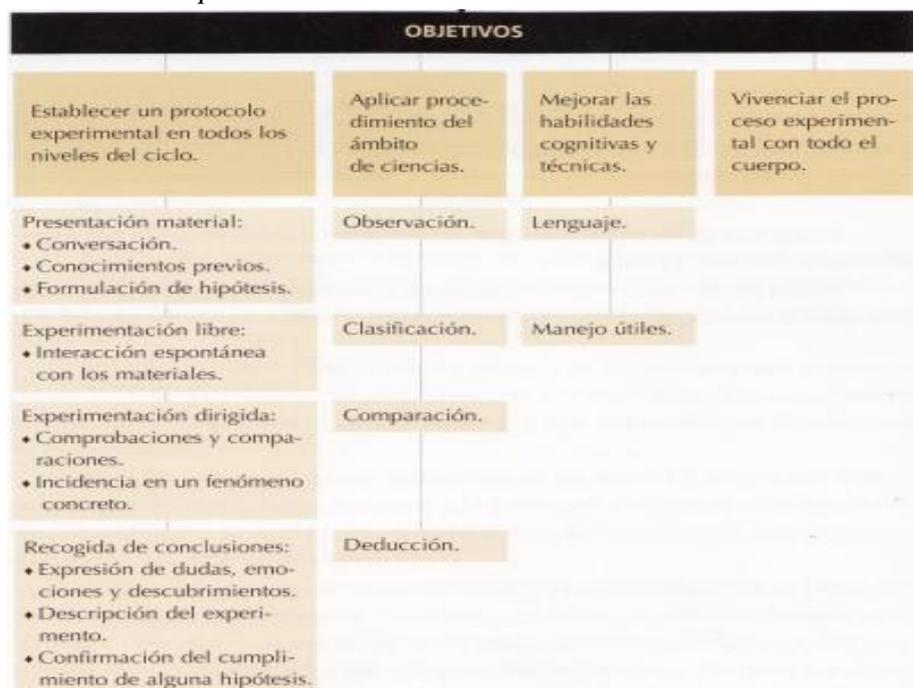
- Mejorar y elevar la calidad del conocimiento adquiriendo competencias y habilidades específicas en el salón de clases y en el laboratorio.
- Desarrollar el nivel de actividades independientes de los estudiantes.
- Desarrollar habilidades intelectuales y manipulativas y operativas dentro del laboratorio.
- Fomentar el espíritu de colectivismo y ayuda mutua entre pares o compañeros.

El aprendizaje experimental es la participación activa, integral y estratégica por parte del estudiante que permite verificar y validar los conocimientos científicos que son adquiridos evidenciando la noción de causa y efectos de los fenómenos químicos, en otras palabras, el aprendizaje experimental es aprender haciendo y reflexionando unificando la teórica con la práctica que puede ser configurado dentro y fuera del salón de clases, (Bates, 2019).

Los estudiantes dentro de la experimentación realizan varias actividades que implica utilizar procedimientos científicos tales como la observación, formulación de hipótesis, diseño y ejecución de experimentos y elaboración de conclusiones sobre algún fenómeno. La actividad experimental engloba 4 objetivos importantes que son puestos en práctica al momento de realizar algún tipo de experimentación sencilla o científica.

## Ilustración 1.

### Objetivos de la actividad experimental



**Fuente:** (Vega, 2017)

**Elaborado por:** Josselyn Guevara

La metodología experimental enfatiza el autoaprendizaje de los estudiantes ayudando en aprender y comprender los contenidos, adquiriendo así un conocimiento previo de ciertos temas a través de la indagación.

Por lo tanto, a quien corresponde aclarar las preguntas sobre alguna temática propuesta por los estudiantes son los docentes. Este antecedente puesto en práctica en el área de Química se logrará resultados favorables en los estudiantes ya que les van a interesar indagar siendo el docente quien les motive a aprender todo lo referente a las ciencias experimentales y ser transmitidos en otros ámbitos.

### 2.3.2. Proceso metodológico de la metodología experimental

Para el aprendizaje de Química es necesario vincular la teoría – práctica, por lo cual Estrada, (2021) menciona que: “Para cumplir el conjunto de roles, la educación transformadora debe estructurarse en torno aprender a hacer, vincular la teoría con la práctica para poder influir sobre el propio contexto social; aprender a vivir juntos” (p.38). Es importante que el estudiante aprenda a vincular la teoría con la práctica, permitiendo al estudiante generar competencias científicas y pedagógicas.

La metodología experimental de una u otra manera se apoya y se relaciona en el método científico experimental, en donde se deben seguir las siguientes etapas:

- Observación: El punto de inicio son los hechos o fenómenos físicos y químicos que la ciencia pretende explicar.
- Formulación de hipótesis: En esta etapa se debe plantear una posible explicación que relacione al acontecimiento que se quiere comprobar. Esta hipótesis al final puede ser verdadera o falsa.
- Contrastación: La experimentación es el medio por el cual se puede dar certeza si la hipótesis planteada es correcta, es decir, que al momento de experimentar se podrá verificar que si la hipótesis fue verdadera o falsa.
- Verificación: Es el medio para corroborar o refutar una hipótesis, esto se debe desarrollar después de haber obtenido los resultados de la experimentación, las hipótesis se aceptan o se rechazan. Si una hipótesis es comprobada, la ley de la naturaleza será aceptada mientras no sea refutada por nuevos experimentos. Si no es verificada, se rechaza la hipótesis y se reformula una nueva.
- Formulación de la ley correspondiente: Las hipótesis predicen lo que sucederá en experimento. Si se confirma la hipótesis, se establecerá una ley, para realizar una generalización de las hipótesis a todo el contexto de la realidad. Dicha “generalización” implica una “inducción”.
- Inclusión de la ley en una teoría: Hace referencia a la teoría de varias leyes que se engloba con otras leyes superiores. Una teoría es el conjunto de leyes verificadas y comprobadas que trata de explicar de cómo son y sucede las cosas de manera generalizada, (Raido, 2022, p. 10).

Un argumento que entra en juicio por los filósofos de la ciencia es si las teorías científicas describen la realidad o son solo instrumentos que permiten hacer predicciones que proporcionan a la tecnología para alterar la naturaleza. La primera postura se basa en el realismo científico; la segunda se basa en el instrumentalismo.

### **2.3.3. Competencia científica en base a la metodología experimental**

Las competencias son un conjunto de conocimientos que ayuda a integrar el saber conocer (saberes teóricos o prácticos), el saber hacer (destrezas y habilidades) y el saber ser (actitudes y valores), (Muñoz et al., 2022).

- Saber: Hace referencia al conjunto de conocimientos teóricos y prácticos que son adquiridos por parte de los estudiantes de manera crítica y lógica en su formación académica.
- Saber hacer: Se asocia y se relaciona con el saber-saber y con las destrezas, habilidades, capacidades y aptitudes de los estudiantes que van a ser aplicados en la práctica de manera reflexiva y sistemática logrando los objetivos propuestos.

- Saber ser: Todos los conocimientos, destrezas y habilidades no tiene ningún sentido sin saber actuar ya que es necesario para el desarrollo de una competencia científica formando a un estudiante reflexivo y crítico.

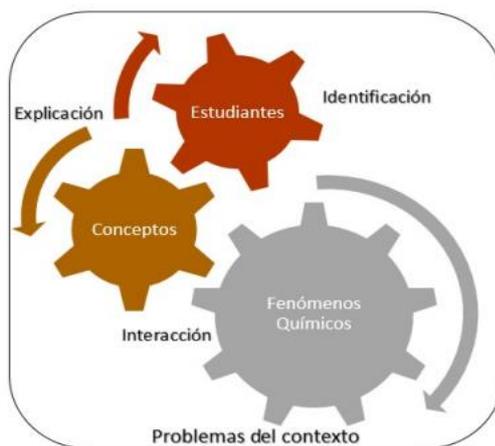
El saber-saber y saber hacer se convierte en un conocimiento integrado ya que es requerido para el desarrollo de capacidades y competencias en la enseñanza – aprendizaje, puesto que los docentes proponen estrategias didácticas y pedagógicas que contribuyen en el desarrollo académico.

La construcción de competencias científicas se fomenta cuando docentes y estudiantes adquieren a través de la educación, generando nuevos conocimientos científicos de carácter transversal, reconociendo el lenguaje científico y organizando la información, desarrollando habilidades de tipo experimental que es manifestado a través de la práctica y teoría.

El desarrollo de las competencias científicas se integra con el método experimental ofreciendo una serie de técnicas que van a ser ejecutadas dentro el salón de clases y en el laboratorio ya que su funcionamiento es a partir de la investigación y actividades de experimentación relacionados con la Química ha permitido alcanzar los objetivos, tales como la observación e interpretación para dar respuesta a los de sucesos y fenómenos que son parte de la Química y sus componentes, en función a los medios disponibles reales aportando en su constante evolución, (Ávila et al., 2020).

## Ilustración 2.

*Desarrollo de competencias científicas desde una perspectiva experimental*



**Fuente:** (Ávila et al., 2020, p. 246)

**Elaborado por:** Josselyn Guevara

Por lo tanto, los docentes de Química deben direccionar y orientar el proceso de enseñanza hacia la indagación, explicación e interpretación, trabajo autónomo y en equipo a

los estudiantes para responder las preguntas científicas desarrollando una comprensión adecuada sobre los fenómenos químicos.

Por tanto, Coronado et al., (2015), deducen que las competencias se desarrollan en el área de Química a partir de:

- Identificar: Habilidad para identificar y distinguir fenómenos, representaciones y preguntas referentes a estos sucesos.
- Indagar: Capacidad para plantear preguntas y emplear procedimientos y métodos apropiados para buscar, elegir, ordenar e interpretar los datos e información para dar respuesta a las preguntas planteadas.
- Explicar: Habilidad de construir y comprender representaciones o argumentos que respalden a los fenómenos.
- Comunicar: Capacidad de escucha, plantear opiniones y compartir conocimientos.
- Trabajo en equipo: Habilidad para interactuar productivamente con compromiso ante cualquier procedimiento en la ciencia se realice.

#### **2.3.4. Estrategias metodológicas para la enseñanza - aprendizaje de la química**

Las estrategias metodológicas para la enseñanza- aprendizaje son el conjunto de procedimientos adecuado para acercarse al estudiante; las estrategias deben ser de calidad y eficientes aplicadas de manera estructurada en relación a los contenidos y características de los estudiantes favoreciendo la adquisición de conocimiento y comprensión de la misma utilizando el pensamiento crítico y reflexivo, (Medina et al., 2022).

Como lo señala, Machado, (2021) las estrategias de enseñanza – aprendizaje posee los siguientes aspectos:

- 1 Ideas básicas sobre las que se fundamenta el diseño y desarrollo de las acciones estratégicas que se sustentan con los principios didácticos y en el enfoque sistemático estableciendo criterios lógicos y pedagógicos logrando alcanzar una asimilación de los conocimientos de manera efectiva por parte de los estudiantes.
- 2 El papel fundamental del docente en las acciones estratégicas para la integración de diversos métodos de enseñanza-aprendizaje en la realización de experimentos químicos.
- 3 Organización metodológica de las asignaturas que engloba a la Química tanto de los objetivos, contenidos y tareas para dar respuesta a las estrategias que serán utilizadas en la enseñanza – aprendizaje.

#### 4 Sistema experimental de tareas que responde a las estrategias de enseñanza - aprendizaje.

Cabe recalcar que las estrategias no deben ser repetitivas, puesto que los estudiantes perderán el interés y se aburrirán de manera inmediata; los docentes deben ser los facilitadores del conocimiento, capacidades y actitudes logrando motivarse y motivar recibir la cátedra de manera efectiva captando la atención de estudiante.

La estrategia metodológica en el laboratorio, implica un proceso de enseñanza-aprendizaje que es regulado por el docente, quien debe organizar el ambiente de aprendizaje permitiendo al estudiante interactuar con las herramientas e instrumental propio del laboratorio generando habilidades lógicas e indagación, así como también habilidades de resolución de problemas desde el enfoque interdisciplinario, (Espinoza et al., 2016).

La práctica de laboratorio se estructurada en dos fases:

- Fase de orientación: Inicia desde el momento que se da a conocer el tema a tratar orientado a los estudiantes a revisar la guía que fue preparada por el docente para su ejecución y emisión de conclusiones sobre el fenómeno estudiado.
- Fase de ejecución: Es indispensable que los estudiantes trabajen de manera individual o grupal dependiendo de la complejidad de la experimentación, adquiriendo conocimientos científicos.

Al momento de realizar algún tipo de experimentación de manera física van a existir factores que van a intervenir de manera directa o indirecta que en ocasiones son difíciles de controlar Boehler, (2020) entre estos factores tenemos:

- Factores humanos: Es difícil controlar esta condición puesto que una persona al momento de realizar una experimentación no toma de manera correcta una medida de una sustancia o reactivo Química y los resultados no va ser correctos por su alteración. Existe un margen de error, pero este no debe sobrepasar su límite que se puede permitir al repetir nuevamente el experimento.
- Condiciones ambientales: Cuando se va a realizar alguna experimentación y se utiliza instrumental de medición de sustancias o reactivos van a sufrir alteraciones por cambios de temperatura, humedad y luminosidad, estos factores repercuten en los resultados del experimento y variaciones en las medidas.

Para sustentar la experimentación en los laboratorios, es necesario realizar un informe escrito sobre aquella práctica, puesto que con este instrumento en el cual se unifica lo teórico dentro del aula de clases con la práctica en el laboratorio debe ser conciso y comprensible; para redactar el informe de debe tener en cuenta los métodos experimental a

utilizar, procedimientos, resultados y análisis, la organización de los datos, gráficos y sobre todo las ideas para sobresalir en las conclusiones y se si cumple con la hipótesis planteada en la experimentación, (Parada, 2021).

Estrategias metodologías en los laboratorios científicos técnicos, en su mayoría, las ciencias experimentales pudieron progresar gracias al trabajo que se realiza dentro de espacios específicos como el laboratorio:

- De biología: Se emplea una variedad de materiales biológicos de diferente tipología, desde cultivos celulares hasta órganos y finalmente en tejidos, con el fin de comprender la fisiología de la especie a estudiar, los elementos principales son: microscopios, placas de Petri, medios de cultivo y soluciones fisiológicas.
- De química: En estos laboratorios se abordan las propiedades de mezclas, compuestos, sustancia, así como también elementos, que se usan para llevar adelante ensayos químicos, en este espacio se llega a comprender fenómenos y propiedades de los elementos químicos.
- De física: Se incluye experimentos de electricidad, óptica, electrónica, de dinámica y otros.

Estrategias metodológicas en los simuladores virtuales, forman un recurso para formar conceptos y recordar el conocimiento, generalmente la implementación de estos a nuevos entornos, a los que, por distintas causas, el estudiante no puede construir su aprendizaje desde la argumentación metodológica ya que necesita utilizar herramientas informáticas de simulación diferenciados por elementos visuales, además tienen la posibilidad de estar apoyados en vivencias auditivas, y de movimiento. (Escamilla, 2017)

La experimentación con modelos simulados permite al estudiante acercarse al escenario para el desarrollo de actividades, se complementan con animaciones que hagan posible ver y comprender mejor el comportamiento del proceso.

#### **2.4. Fundamento epistemológico y pedagógico de la metodología experimental en la ciencia**

La metodología experimental es el centro de la pedagogía de las ciencias experimentales, en especial la Química, que necesita de la aplicación de experimentos para comprobar hipótesis, teorías y postulados.

La metodología experimental desempeña un rol importante en el acercamiento docente – estudiante en la asignatura de Química, la misma que está basada en los experimentos. Según Gómez, (2019); “Galileo logra conjugar la experiencia con el razonamiento matemático, es decir, sus deducciones lógicas están articuladas con la experimentación, llegando a conjugar dialéctica, retórica y experimentos mentales” (p.12), así, mostrar la verdad o la falsedad de lo que se enseña.

La Química es una ciencia teórica – práctica que se fortalece en la metodología experimental para demostrar y comprobar el contenido teórico, siendo base fundamental el experimento, el cual puede ser desarrollado en un laboratorio físico, un laboratorio virtual o por medio de un experimento casero.

#### **2.4.1. Fundamento epistemológico y pedagógico en el área de Química**

La Química por su naturaleza y evolución es considerada como experimental relatando su importancia y relevancia de la disciplina en el ámbito educativo y en otras áreas. La epistemología de la ciencia puede entenderse como una reflexión multidimensional que puede ser adoptada por la sociedad. Epistemológicamente la Química se relaciona con otras ciencias como biología, física, ecología entre otros.

El conocimiento químico se fundamenta de la Química orgánica e inorgánica y Química descriptiva; estas bases son el punto de partida para el desarrollo de varias ramas disciplinares de la asignatura que forma a ciudadanos científicamente competentes para comprender e interpretar los diversos tipos de fenómenos físicos y químicos.

El currículo de la asignatura de Química se basa y se fundamenta en una visión integradora y holística en el desarrollo de habilidades cognitivas y científicas que incluye la observación, reflexión, crítica y la interdisciplinaridad de los fenómenos de la naturaleza con la finalidad que los estudiantes a partir de estos indicadores sean capaces de formular hipótesis, desarrollando y diseñando planes de indagación para satisfacer sus inquietudes logrando un equilibrio entre lo racional y empírico, entre la deducción e inducción y entre la verificación y refutación, (Ministerio de Educación, 2016, p.307).

Las habilidades de investigación científicas que desarrolla el currículo de Química que se relaciona con las demás ciencias son las siguientes:

- **Observación:** Apreciar cada una de las características tanto visibles como no visibles al ojo humano de un material u objeto encontrando similitudes o diferencias con ayuda de los órganos de los sentidos y recursos, herramientas tecnológicas.
- **Exploración:** Es necesario examinar el contexto, pero no solo a partir de la observación sino estudiar a profundidad las circunstancias del fenómeno en su entorno natural e identificando sus cambios a partir de alguna alteración como lo puede ser por la temperatura, presión y humedad; registrando, analizando la experimentación.
- **Formulación de hipótesis:** Hace referencia al registro de ideas que no pueden ser ciertas, pero pueden ser verificadas a partir de la formulación de interrogantes para comprobar experimentalmente los hechos o fenómenos.

- **Indagación:** Distinguir los datos científicos de los datos no científicos cuando se busca conocimientos verificados de algún hecho.
- **Experimentación:** Hace referencia a la comprobación experimental de una sustancia o reacción Química a partir de la observación y manipulación para ser analizados para determinar conclusiones y verificar si la hipótesis se cumple o no.
- **Registrar:** Es necesario la utilización de algún tipo de informe de manera física o digital para registrar a partir de la observación y manipulación los resultados de la experimentación.
- **Analizar:** En relación con la Química el análisis se utiliza cuando al realizar una experimentación se debe colocar o separar un componente o elemento de una sustancia referente a cada una de sus propiedades.
- **Sintetizar:** En Química es utilizado para la obtención de un producto a partir de uno o más elementos o componentes de una sustancia o reacción Química al momento de realizar la experimentación.
- **Relacionar:** Establecer relación entre las mismas características o propiedades de los elementos comunes de la química:
- **Interpretar:** Es necesario argumentar sobre la experimentación realizada de manera implícita o explícita para dar sentido al experimento científico.
- **Manipular instrumentación:** Saber manipular los instrumentos básicos que son utilizados en los laboratorios de Química como, por ejemplo; microscopio, balanza, termómetro, mechero, tubos de ensayo, vaso de precipitación, entre otros.
- **Manipulación de reactivos e identificación de su peligrosidad:** Desarrollar habilidades para reconocer los símbolos de los ácidos y sustancias tóxicas y venenosas para la manipulación segura de los reactivos químicos.

## **2.5. Recursos educativos digitales**

Los recursos educativos son todos los materiales o elementos digitales que son codificados y utilizados en la enseñanza – aprendizaje con propósitos didácticos y educativos, que los docentes utilizan para reforzar cada uno de los conocimientos de los estudiantes con la ayuda de ejemplos sobre alguna temática específico o compleja, haciendo que las explicaciones de dicha problemática sean más interactivas y comprensibles, (Miranda et al, 2022).

Para ser un recurso didáctico digitales debe cumplir tres condiciones:

- **Educativo:** Se refiere al proceso de enseñanza-aprendizaje explícito de manera que cumpla con todas las características y condiciones que proporcione la definición y comprensión de conceptos y conocimientos promoviendo el desarrollo intelectual y competitivo de cada estudiante.
- **Digital:** Es un sistema binario que transmite información brindando un rápido acceso a la Web para la fácil indagación y comprensión de alguna temática o fenómeno en específico que va a estudiar, en general una guía digital es una herramienta que ayuda en el proceso de enseñanza – aprendizaje.
- **Abierto:** Permite un acceso abierto y gratuito para ser adaptado y modificado sobre algún tema en específico que permita tener un aprendizaje correcto.
- **Interactivo:** Hace referencia a la comunicación entre el docente y los estudiantes, en el cual los estudiantes pueden hacer preguntas para aclarar sus dudas por parte del docente e incluso la interacción activa entre pares. Si existe una correcta interacción entre estudiante-docente y pares el aprendizaje será más efectivo y positivo. Las interacciones entre docente y estudiante se realizan de dos maneras:
  - **Interacción síncrona:** Es la comunicación e interacción en tiempo real utilizando los entornos digitales y herramientas educativas como Zoom, classroom, Teams; entre otros.
  - **Interacción asíncrona:** Es la interacción digital entre el docente y los estudiantes no es vivo e indirecto puesto la conectividad es aplazada, las clases o actividades son grabadas y compartidas por las diferentes plataformas educativas, este tipo de interacción es beneficioso para los estudiantes puesto que pueden aprender a su ritmo y ser autónomos.

## **2.6. Conceptualización de Guía digital**

Como lo manifiesta Valadez; “ Una guía digital es lo que generalmente se denomina como guía de estudio, el contenido se lo realiza directamente en algún recurso tecnológico como puede ser el computador o un dispositivo móvil” (2021), de tal manera que tanto el docente como el estudiante se actualizan en la era tecnológica generando nuevos conocimientos en el uso de los recursos digitales y el aprendizaje de la ciencia como ta.

Una guía digital se caracteriza por:

- Ser accesibles en línea

- Formato multimedia
- Hipertextualidad
- Favorece al aprendizaje experiencial y experimental
- Genera entornos educativos, comunicativos y sociales
- Estimula la motivación y planteamiento lúdico o gamificación
- Personalizable y adaptativo.

Al utilizar guías digitales como una estrategia didáctica promueve la participación activa de los alumnos estimulando su interés por indagar y realizar actividades, logrando un proceso educativo holístico e integral que se adapta a las realidades educativas y sociales.

Las guías digitales brindan nuevas oportunidades en el proceso de enseñanza – aprendizaje ya que, al encontrarse integrado por textos, imágenes e interactividad como elementos indispensables para fortalecer la motivación, reflexión y comprensión de los estudiantes, convirtiéndose en fuentes de aprendizaje e información relevante sobre algún tema o contenido en específicos, (Tua, 2021).

La guía digital se complementa con el aprendizaje, a través del cual se distribuye sistemáticamente el trabajo entre el de docentes y los estudiantes, asegurando su aprendizaje activo y desarrollo intelectual a través de contenidos didácticos, pedagógicos y científicos de manera más interactivo tomando en consideración cada una de las especificaciones y necesidades de los estudiantes.

Todo proceso de enseñanza requiere de un soporte o material que transmita una interacción pedagógica entre el docente y estudiantes, por lo que la guía digital es y será un apoyo más para los docentes de Química con la finalidad de que puedan incorporar en sus clases la metodología experimental para la comprensión de los contenidos de Química.

### **2.6.1. Guía digital para el aprendizaje de Química**

Chalco (2020) menciona que; un recurso didáctico sea considerado como una guía, esta debe cumplir varias funciones, desde cómo comenzar a abordar un tema, hasta el acompañamiento y la instrucción al estudiante durante la asimilación de un conocimiento cuyo contenido sea complejo.

Por lo tanto, se propone facilitar una guía digital con la metodología experimental para el aprendizaje de Química, con la finalidad que el estudiante pueda involucrarse de una manera directa al proceso de enseñanza – aprendizaje en la corriente pedagógica del constructivismo.

En Química hablar de disoluciones y gases se refiere a la utilización de fórmulas y postulados, por esta razón la guía digital aportará al aprendizaje de estas unidades didácticas de manera significativa en la construcción del conocimiento generando competencias científicas y pedagógicas en cada estudiante.

Las guías digitales desarrolladas o elaboradas para el aprendizaje de Química con ayuda de los laboratorios digitales, permiten realizar experimentaciones de manera virtual e interactivas captando la atención de los estudiantes para que comprendan todo lo referente a los contenidos de química, (Weber et al., 2022)

Las características propias del laboratorio digital comprenden lo siguiente:

**Tabla 1.**

*Componentes del laboratorio digital*

<b>Componentes</b>	<b>Descripción</b>
<b>Título</b>	Nombre del experimento
<b>Propósito</b>	Objetivo de aprendizaje y evaluación
<b>Descripción</b>	Descripción del experimento
<b>Propósito</b>	Secuencia de instrucciones que incluyen capturas de pantalla que describe la utilización del laboratorio digital
<b>Cuestionario</b>	Pregunta con propósito de verificación o autoevaluación

**Fuente:** (Weber & Gómez, 2022)

**Elaborado por:** Josselyn Guevara

## **2.7. Lineamientos para la elaboración de la guía digital en Química por medio de Beacons.ia**

La metodología experimental puede ser plasmada en guías de laboratorios para que docentes puedan hacer uso para su clase, y los estudiantes puedan ampliar sus conocimientos relacionando la teoría con la práctica.

Por esta razón, beacons.ai, es una plataforma que puede ser aplicada a varios ámbitos, en nuestro caso en el ámbito educativo, la misma que recolectará las guías experimentales para su ejecución; según Castillo (2021); “Una forma simple, rápida y fácil de crear un sitio web bastante simple y exitoso mediante la redirección de varios enlaces a otras redes o sitios webs”.

De esta manera el sitio web beacons.ai es muy versátil porque nos permite cargar documentos, videos, tutoriales, entre otros, cabe recalcar que solo se necesita un correo o cuenta en Instagram para poder diseñar nuestro espacio web, sin embargo, para su visualización de otras personas se puede hacer uso del recurso creado por beacons.ai.

### 2.7.1. Pasos para la elaboración de la guía digital utilizando el recurso tecnológico Beacons.ia

- 1 Ingresar en la barra de navegación el siguiente link: <https://account.beacons.ai/signin?b=6d311ede-3c2c-4160-b8f2-e188bdf8b141>
- 2 Crear una cuenta con el nombre de preferencia y después aplastar Continuar

#### Creamos tu cuenta gratis

Más que una URL personal. Únase a millones de creadores en Beacons para desarrollar su negocio.

¿Ya tienes una cuenta? [Iniciar sesión](#)

- 3 Crear usuario y contraseña, puede utilizar su cuenta de Google o cuenta de Facebook.

#### Cuéntanos acerca de tí

o

- 4 Conectar la plataforma con las redes sociales de su preferencia; elegir la categoría de su proyecto en este caso es Educación.

#### Conecta tus cuentas sociales

Incorporaremos el contenido existente de sus cuentas a su página.

Toca para conectar +

Toca para conectar +

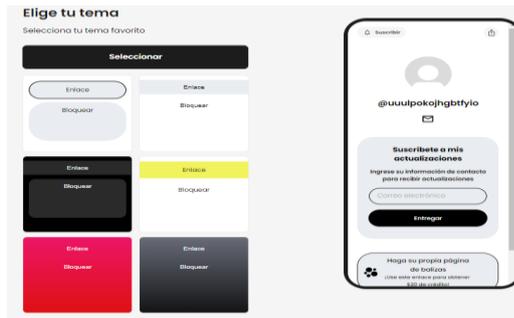
Toca para conectar +

#### Elige categorías

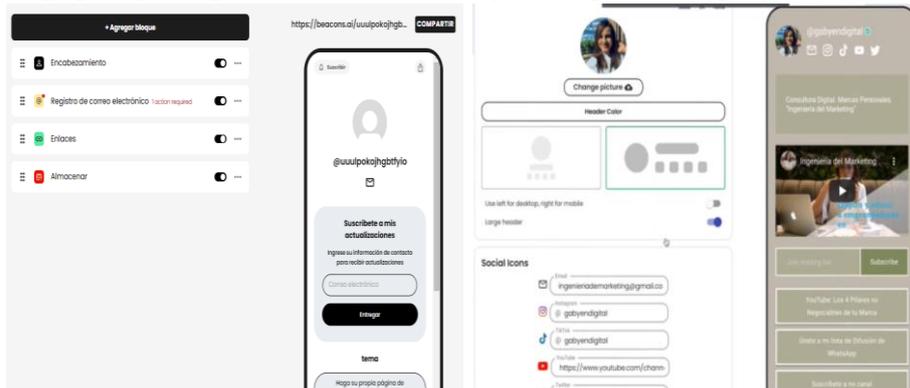
Selecciona las categorías que mejor te describen

<input type="checkbox"/> Animales	<input type="checkbox"/> Anime	<input type="checkbox"/> Arte
<input type="checkbox"/> Belleza	<input type="checkbox"/> Libros y escritura	
<input type="checkbox"/> Negocios	<input type="checkbox"/> Coches y conducción	
<input type="checkbox"/> Danza	<input type="checkbox"/> Diseño	<input checked="" type="checkbox"/> Educación
<input type="checkbox"/> Entretenimiento	<input type="checkbox"/> Moda	<input type="checkbox"/> Finanzas
<input type="checkbox"/> comida	<input type="checkbox"/> Juegos	<input type="checkbox"/> Salud
<input type="checkbox"/> Humor y Comedia	<input type="checkbox"/> estilo de vida	
<input type="checkbox"/> Modelo	<input type="checkbox"/> Música	<input type="checkbox"/> personales
<input type="checkbox"/> Fotografía	<input type="checkbox"/> Inmobiliaria	<input type="checkbox"/> Deportes
<input type="checkbox"/> Tecnología	<input type="checkbox"/> Viajar	<input type="checkbox"/> Otro

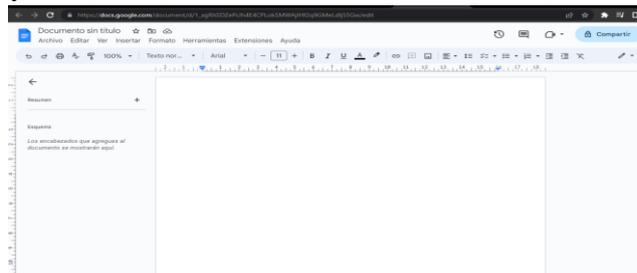
- 5 Elegir el tema de su preferencia.



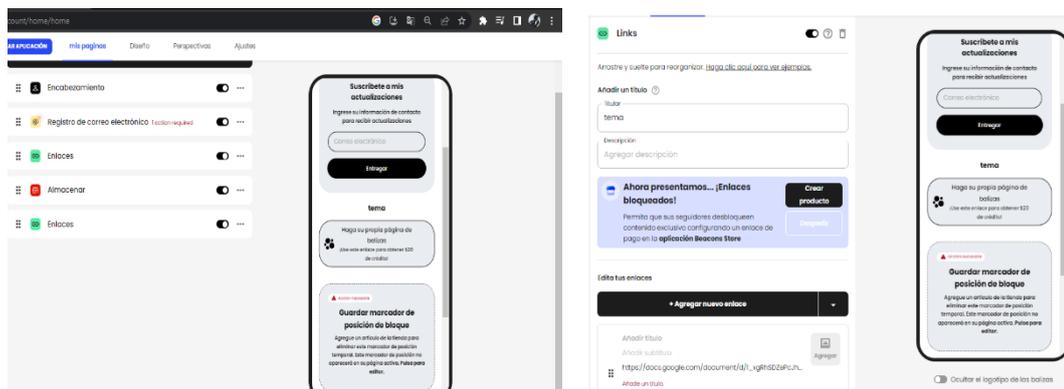
6 Configurar la página principal es el encabezado, y descripción del proyecto a realizar.



7 Es necesario utilizar la plataforma de Drive docs, para subir los documentos que sean necesarios en base al proyecto.



8 Los links que se van generando en los Docs en Drive se insertan en el apartado de enlaces dentro de la página, en este apartado debe ubicar el tema y descripción



9 Para la creación de cada tema debe ir generando una nueva página con el mismo paso anterior.

- 10 Si se necesita realizar alguna modificación en la estructura del documento lo debe realizar directamente en el Docs de Drive, lo cual de manera automática se cambiará en la página principal del proyecto.
- 11 Para compartir del proyecto es necesario ubicarse en la pestaña de compartir y general el enlace.



- 12 Producto final de la GUÍA DIGITAL SOBRE EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA, dentro de cada pestaña se encuentran los documentos en base a la guía que se diseñó, para ser aplicada.



## 2.8. Descripción de los contenidos propuestos en la Guía digital para el aprendizaje en Química

Para la elaboración de la guía digital se consideró los contenidos de la unidad III y IV para ser impartido a los estudiantes del Segundo BGU.

### Unidad III

- **Tema:** Tipos de disolución

Para el desarrollo de esta temática se realizó su respectiva conceptualización sobre la disolución, tipos de disolución, proceso de disolución, pasos para preparar una disolución; de esta manera se realizará la hipótesis que será analizada a partir del procedimiento experimental para posterior generar sus respectivas conclusiones y para comunicar los resultados que se obtuvieron.

- **Tema:** Concentraciones físicas

Esta temática se desarrolló a partir de la conceptualización de concentración, unidad de concentración físicas el cual se divide en: Porcentaje referido de peso a peso, porcentaje referido de volumen a volumen y porcentaje referido a peso a volumen con sus respectivos ejemplos. Posteriormente se realizará la hipótesis que será analizada a partir del procedimiento experimental que ayudará a generar conclusiones que servirán para comunicar los resultados que se obtuvieron.

- **Tema:** Concentraciones química

Su desarrollo se basó en la conceptualización sobre las unidades químicas, tipos de unidad de concentración divididas en: Concentración de molaridad, concentración de molalidad y concentración de normalidad, cada uno de ellas con sus ejemplos. La hipótesis de este tema será analizada a partir del procedimiento experimental para generar conclusiones que servirán para comunicar los resultados que se obtuvieron.

- **Tema:** Elevación del punto de ebullición

Para el desarrollo de esta temática se realizó su respectiva conceptualización sobre el punto de ebullición, elevación del punto de ebullición, fórmula del punto de ebullición con su respectiva descripción de los componentes; de esta manera se realizará la hipótesis que será analizada a partir del procedimiento experimental para posterior generar sus respectivas conclusiones y para comunicar los resultados que se obtuvieron.

- **Tema:** Disminución del punto de congelación

Esta temática se desarrolló a partir de la conceptualización de congelación, punto de congelación, disminución del punto de congelación y la fórmula de la disminución del punto de congelación con su respectiva descripción de los componentes. La hipótesis de este tema será analizada a partir del procedimiento experimental para generar conclusiones que servirán para comunicar los resultados que se obtuvieron.

#### **Unidad IV**

- **Tema:** Propiedades de los gases

Se desarrolló este tema a partir de la conceptualización del gas, las propiedades de los gases, características de las propiedades de los gases y ejemplos sobre la utilización en la vida cotidiana. La hipótesis de este tema será analizada a partir del procedimiento experimental para generar conclusiones que servirán para comunicar los resultados que se obtuvieron.

- **Tema:** Ley de Boyle – Mariotte

Este tema se desarrolló a partir de la síntesis de la historia de la ley de Boyle-Mariotte, ejemplificación y descripción de la fórmula de la ley de Boyle- Mariotte y los componentes de la misma., de esta manera se realizará la hipótesis que será analizada a partir del procedimiento experimental para posterior generar sus respectivas conclusiones y para comunicar los resultados que se obtuvieron.

- **Tema:** Ley de Charles

Para el desarrollo de este tema se realizó una síntesis de la historia de la ley de Charles-Lussac. Esta ley se divide en dos: Ley de Charles o primera ley de Lussac y la segunda ley de Gay y Charles. La hipótesis de este tema será analizada a partir del procedimiento experimental para generar conclusiones que servirán para comunicar los resultados que se obtuvieron.

- **Tema:** Ley de los gases ideales

Se desarrolló este tema a partir de la conceptualización del gas ideal, propiedades de los gases ideales, fórmula de los gases ideales y su descripción de los componentes que la conforman. Posteriormente se realizará la hipótesis que será analizada a partir del procedimiento experimental que ayudará a generar conclusiones que servirán para comunicar los resultados que se obtuvieron.

- **Tema:** Difusión y efusión de los gases

Para el desarrollo de este tema se realizó una conceptualización de difusión y efusión de los gases, fórmula de difusión y efusión de los gases con la descripción de los componentes que lo conforman; de esta manera se realizará la hipótesis que será analizada a partir del procedimiento experimental para posterior generar sus respectivas conclusiones y para comunicar los resultados que se obtuvieron.

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Diseño de la investigación

##### 3.1.1. No experimental

El diseño de investigación fue no experimental, ya que las variables no fueron manipuladas deliberadamente durante su estudio, por lo tanto, se describió el fenómeno tal cual como ocurre en su contexto y tiempo real. El estudio permitió una búsqueda sistemática de información y datos sin que exista un control directo en la variable.

#### 3.2. Tipo de investigación

##### 3.2.1. De campo

Se trabajó directamente en el lugar de los hechos, es decir, con los estudiantes de Segundo de BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón” para obtener información verídica de la metodología experimental.

##### 3.2.2. Bibliografía y documental

Se recolectó información de diversas fuentes bibliográficas como libros, revistas científicas, tesis del repositorio universitario de la UNACH, entre otros, que fueron tomadas como referencia para el sustento teórico a la variable estudiada, con la finalidad de profundizar sobre la metodología experimental para el aprendizaje de Química.

#### 3.3. Nivel de la investigación

##### 3.3.1. Descriptiva

Se describió los procesos de manera sistemática, integrada, coherente, inter y transdisciplinaria de las características de la metodología experimental como metodología activa para el aprendizaje de Química con los estudiantes de Segundo BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”.

#### 3.4. Método

##### 3.4.1. Método de análisis y síntesis

Este método se utilizó para construir el marco teórico basándose en el análisis de diversos autores que han promovido la integración interdisciplinaria sobre la guía digital en función con la metodología experimental. Y el método de síntesis ayuda a estructurar el estado del arte y la formulación del problema de investigación que es planteado por el investigador.

### 3.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

#### 3.5.1. Técnica

**Encuesta:** Se aplicó una encuesta dirigida a los estudiantes de segundo de bachillerato de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”, el fin de la utilización de la encuesta es para la recolección de datos sobre la aceptación de la guía digital por parte de los estudiantes después de su socialización.

#### 3.5.2. Instrumento

**Cuestionario:** Se diseñó con anterioridad con preguntas de selección múltiple de manera clara y concreta, constó de 10 preguntas donde se presentará 4 alternativas de respuesta, dirigido a los estudiantes de segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Miguel Ángel León Pontón.

### 3.6. Unidad de análisis

#### 3.6.1. Población

Se refiere a un conjunto de individuos dentro de un espacio y tiempo determinado. La investigación se realizó con una población constituida por 148 estudiantes de segundo de bachillerato de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón” en el año lectivo 2022 – 2023.

#### 3.6.2. Muestra

Para este estudio se consideró una muestra intencional de 38 estudiantes distribuidos entre 24 mujeres y 14 hombres de Segundo de bachillerato “B” de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón” en el año lectivo 2022 – 2023.

#### Tabla 2.

*Estudiantes de Segundo de BGU paralelo “B” de Unidad Educativa Miguel Ángel León Pontón*

	<b>Frecuencia</b>		<b>Porcentaje</b>
<b>Estudiantes de 2do BGU</b>	Hombres	14	34,15%
	Mujeres	24	65,85%
<b>Total</b>		<b>38</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Secretaría de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”

**Elaborado por:** Josselyn Guevara

### **3.7. Técnicas de análisis e interpretación de datos**

- a) Se diseñó una guía experimental sobre la metodología experimental.
- b) Socializar acerca de la guía digital basada en la metodología experimental con los estudiantes de Segundo BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”.
- c) Desarrollo de la encuesta para verificar la aceptación de la guía experimental.
- d) Tabulación de los resultados obtenidos de la aplicación de la encuesta.
- e) Análisis e interpretación de los resultados.

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El presente capítulo constituye un pilar fundamental de nuestro estudio, ya que se centra en la evaluación y análisis de la implementación de la 'Guía Digital' diseñada específicamente para la mejora de la metodología experimental en el aprendizaje de Química. Con el enfoque dirigido hacia los estudiantes de segundo BGU de la Unidad Educativa 'Miguel Ángel León Pontón', este capítulo desvela los resultados de una cuidadosa recopilación de datos, cuyo propósito es arrojar luz sobre la efectividad y la percepción de esta innovadora herramienta educativa en el contexto real de un entorno escolar. Los hallazgos aquí presentados no solo reflejan la respuesta de los estudiantes ante esta propuesta de enseñanza, sino que también establecen un punto de partida sólido para discutir su impacto y potencial para mejorar la comprensión y el interés de los estudiantes en el campo de la Química.

#### 4.1. Resultados de la Aplicación de la Encuesta a los estudiantes de segundo BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León”

**Pregunta 1:** ¿Te gustaría aprender los contenidos de Química mediante un guía digital basado experimentos?

**Tabla 3.**

*Guía digital basada en experimentos*

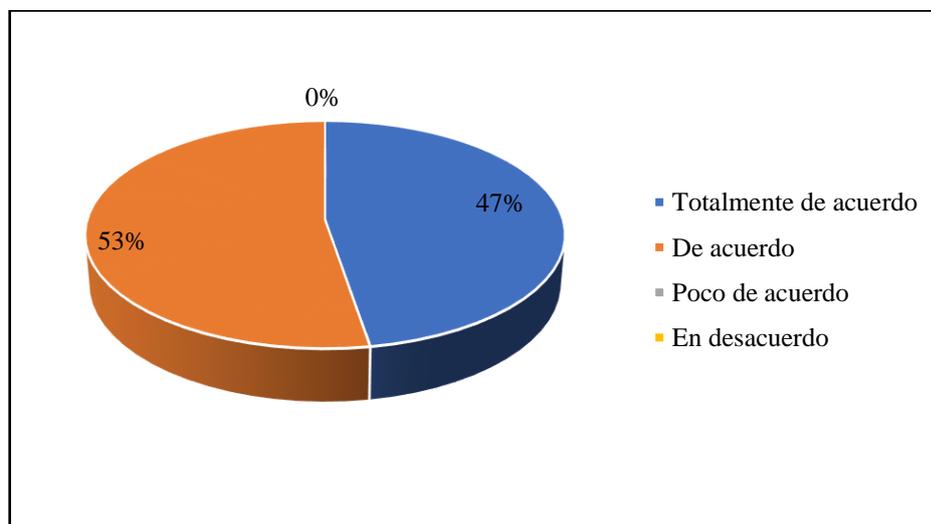
CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	18	47%
De acuerdo	20	53%
Poco de acuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta a Estudiantes de segundo BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León”

**Elaborado por:** Josselyn Guevara

### Ilustración 3.

*Guía digital basada en experimentos*



**Fuente:** Tabla 3

**Elaborado por:** Josselyn Guevara

**Análisis:** La pregunta de investigación se centra en la preferencia de los encuestados por aprender los contenidos de Química mediante una guía digital basada en experimentos. Los resultados de la encuesta muestran que el 47% de los encuestados indicaron estar "Totalmente de acuerdo" con esta idea, mientras que el 53% restante se mostró "De acuerdo". No se registraron respuestas en las categorías de "Poco de acuerdo" o "En desacuerdo".

**Interpretación:** Los resultados obtenidos reflejan una clara preferencia y aceptación por parte de los estudiantes hacia el uso de una guía digital basada en experimentos para aprender los contenidos de Química. Según la perspectiva de Álvarez, J., (2019) "la utilización de demostraciones experimentales dentro de un marco teórico de naturaleza constructivista se puede cambiar la percepción hacia la Química", esta preferencia podría estar relacionada con la efectividad percibida de la metodología experimental para mejorar la comprensión y el aprendizaje de los contenidos de Química.

**Pregunta 2:** ¿Considera que la guía digital mediante la metodología experimental contribuye en el aprendizaje de Química?

**Tabla 4.**

*Metodología experimental*

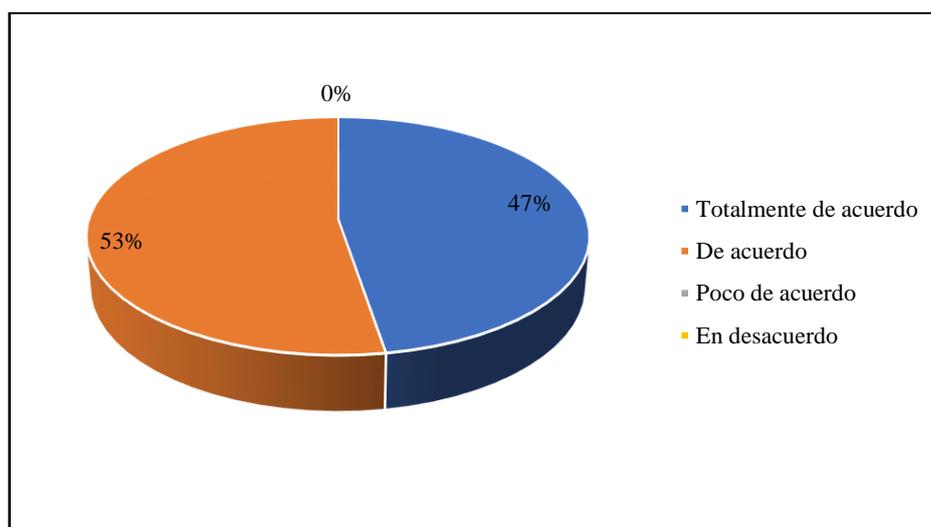
CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	18	47%
De acuerdo	20	53%
Poco de acuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta a Estudiantes de segundo BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León”

**Elaborado por:** Josselyn Guevara

**Ilustración 4.**

*Metodología experimental*



**Fuente:** Tabla 4

**Elaborado por:** Josselyn Guevara

**Análisis:** La pregunta de investigación busca determinar la percepción de los encuestados sobre si la guía digital basada en la metodología experimental contribuye al aprendizaje de Química. Los resultados de la encuesta muestran que el 47% de los encuestados mencionaron estar "Totalmente de acuerdo" con esta afirmación, mientras que el 53% restante se mostró "De acuerdo". No se registraron respuestas en las categorías de "Poco de acuerdo" o "En desacuerdo".

**Interpretación:** La mayoría de indagados consideran que la guía digital mediante la metodología experimental contribuye en el aprendizaje de Química. Según el autor Hattie,

J. (2019) por lo cual su énfasis en la “retroalimentación como una de las prácticas pedagógicas más efectivas, podríamos argumentar que la metodología experimental proporciona una forma directa de obtener retroalimentación inmediata a través de la experimentación y la observación”. Esto, a su vez, puede mejorar significativamente el aprendizaje de los estudiantes, como se refleja en los altos porcentajes de acuerdo en la pregunta 2.

**Pregunta 3:** ¿Consideras que es importante incluir la guía digital “Metodología experimental para el aprendizaje de Química” como recurso pedagógico?

**Tabla 5.**

*Recurso Pedagógico*

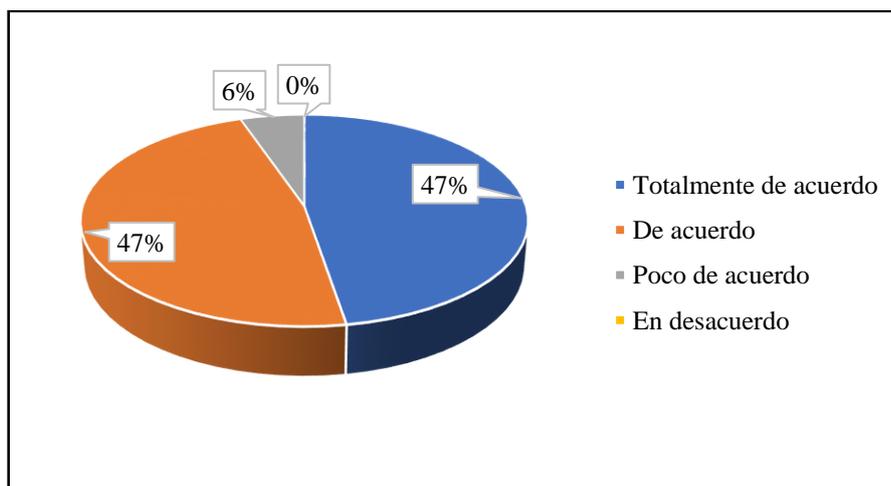
CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	18	47%
De acuerdo	18	47%
Poco de acuerdo	2	6%
En desacuerdo	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta a Estudiantes de segundo BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León”

**Elaborado por:** Josselyn Guevara

**Ilustración 5.**

*Recurso Pedagógico*



**Fuente:** Tabla 5

**Elaborado por:** Josselyn Guevara

**Análisis:** La pregunta de investigación se enfoca en la percepción de los encuestados sobre la importancia de incluir la guía digital "Metodología experimental para el aprendizaje de Química" como recurso pedagógico. Los resultados de la encuesta muestran que el 48% de los encuestados indicaron estar "Totalmente de acuerdo" con esta idea, mientras que el 47% restante se mostró "De acuerdo". Además, el 5% manifestó estar "Poco de acuerdo", y no hubo respuestas en la categoría "En desacuerdo".

**Interpretación:** Según los encuestados en su mayoría consideran que es importante incluir la guía digital “Metodología experimental para el aprendizaje de Química” como recurso pedagógico, según Álvarez, J., (2019) menciona que “utilizando esta metodología los alumnos ganan en confianza y seguridad ante el contenido trabajado, una posible explicación podría ser que ganan confianza porque han entendido y le han dado sentido a un contenido que quizás antes sentían ajeno a ellos y totalmente descontextualizado” por lo cual respalda la idea de que la metodología experimental utilizada en la guía digital, puede contribuir de manera significativa al aprendizaje.

**Pregunta 4:** ¿La guía digital basada en la metodología experimental facilita el entendimiento la Unidad III (Disoluciones) y Unidad IV (Gases)?

**Tabla 6.**

*Entendimiento de la Unidad III y IV*

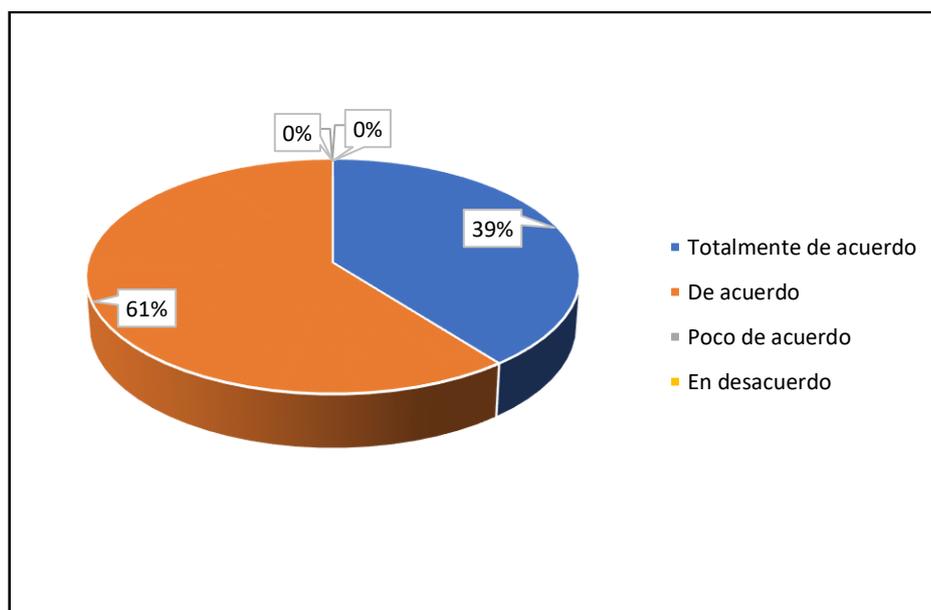
CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	15	39%
De acuerdo	23	61%
Poco de acuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta a Estudiantes de segundo BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León”

**Elaborado por:** Josselyn Guevara

**Ilustración 6.**

*Entendimiento de la unidad III y IV*



**Fuente:** Tabla 6

**Elaborado por:** Josselyn Guevara

**Análisis:** La pregunta de investigación se enfoca en la percepción de los encuestados sobre si la guía digital basada en la metodología experimental facilita el entendimiento de la Unidad III (Disoluciones) y Unidad IV (Gases). Los resultados de la encuesta muestran que el 39% de los encuestados indicaron estar "Totalmente de acuerdo" con esta afirmación, mientras que el 61% restante se mostró "De acuerdo". No se registraron respuestas en las categorías "Poco de acuerdo" o "En desacuerdo".

**Interpretación:** Según los datos obtenidos la mayoría de encuestados mencionan que la guía digital basada en la metodología experimental facilita el entendimiento de disoluciones y gases, misma que involucra recursos experimentales y complementarias (lúdicos) importantes para la retroalimentación de la temática para las diferentes unidades; un autor que podría respaldar este resultado es (Mayer, R. 2019) conocido por su investigación en el “diseño de instrucción multimedia”, que a menudo incluye elementos de experimentación y visualización. Aunque su trabajo se centra en la instrucción multimedia, su énfasis en cómo la presentación visual y práctica de información puede mejorar el aprendizaje respalda la idea de que una guía digital basada en la metodología experimental puede facilitar el entendimiento de conceptos químicos específicos.

**Pregunta 5:** ¿Los experimentos propuestos de la guía digital le permiten asociar la teoría con la práctica?

**Tabla 7.**

*Asociación teórica practico*

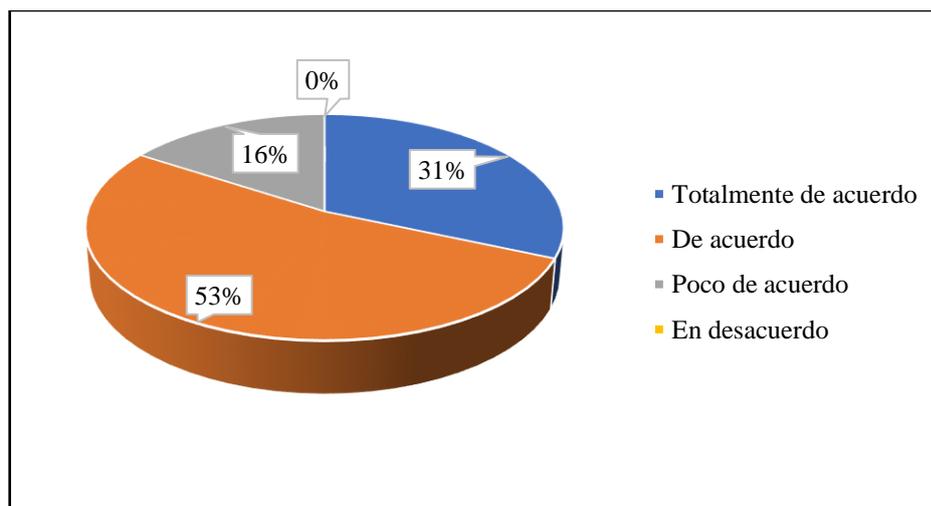
CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	12	31%
De acuerdo	20	53%
Poco de acuerdo	6	16%
En desacuerdo	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta a Estudiantes de segundo BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León”

**Elaborado por:** Josselyn Guevara

**Ilustración 7.**

*Asociación teórica practico*



**Fuente:** Tabla 7

**Elaborado por:** Josselyn Guevara (2023)

**Análisis:** La pregunta de investigación busca determinar si los experimentos propuestos en la guía digital permiten a los encuestados asociar la teoría con la práctica. Los resultados de la encuesta muestran que el 31% de los encuestados indicaron estar "Totalmente de acuerdo" con esta afirmación, mientras que el 53% restante se mostró "De acuerdo". Además, el 16% manifestó estar "Poco de acuerdo", y no hubo respuestas en la categoría "En desacuerdo".

**Interpretación:** La población encuestada en su mayoría están de acuerdo en que los experimentos propuestos de la guía digital le permiten asociar la teoría con la práctica; por

ende al proporcionar oportunidades para la experimentación práctica, ayuda a los estudiantes a conectar y aplicar los conceptos teóricos en contextos reales, desde la perspectiva de Zorrilla, E., (2020) menciona que “el carácter experimental de estas ciencias es necesario que interactúen la teoría y la práctica para favorecer su aprendizaje a través de aplicar actividades específicas relacionadas al trabajo de laboratorio, lo cual permite, poner en marcha mecanismos cognitivos” se podría interpretar que los resultados de la encuesta reflejan la efectividad de los experimentos propuestos en la guía digital para permitir a los estudiantes asociar la teoría con la práctica, lo que se alinea con su enfoque en el aprendizaje basado en problemas y la resolución de situaciones prácticas.

**Pregunta 6:** ¿Las actividades complementarias propuestas en la guía digital retroalimentaran lo aprendido de las guías experimentales?

**Tabla 8.**

*Retroalimentación del aprendizaje*

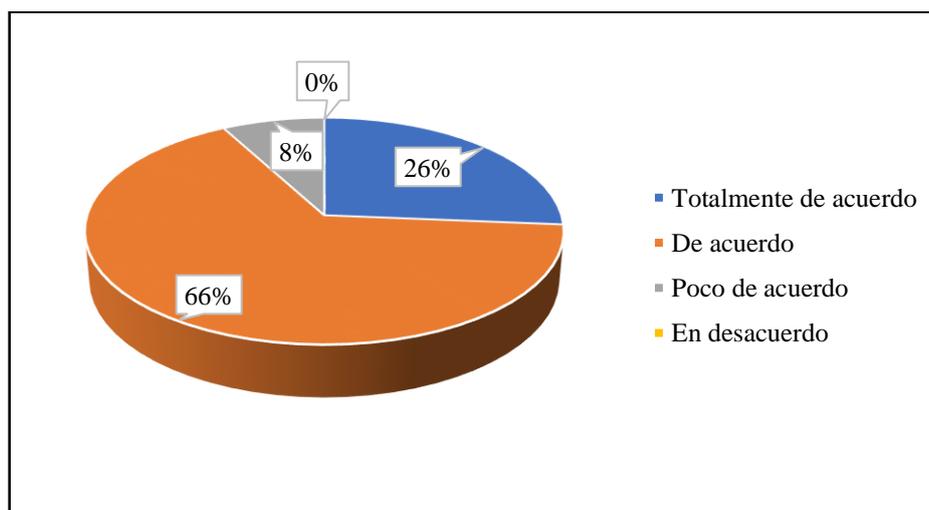
CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>Totalmente de acuerdo</b>	10	26%
<b>De acuerdo</b>	25	66%
<b>Poco de acuerdo</b>	3	8%
<b>En desacuerdo</b>	0	0%
<b>TOTAL</b>	38	100%

**Fuente:** Encuesta a Estudiantes de segundo BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León”

**Elaborado por:** Josselyn Guevara

**Ilustración 8.**

*Retroalimentación del aprendizaje*



**Fuente:** Tabla 8

**Elaborado por:** Josselyn Guevara

**Análisis:** La pregunta de investigación se enfoca en la percepción de los encuestados sobre si las actividades complementarias propuestas en la guía digital retroalimentaron lo aprendido de las guías experimentales. Los resultados de la encuesta muestran que el 26% de los encuestados indicaron estar "Totalmente de acuerdo" con esta afirmación, mientras que el 66% restante se mostró "De acuerdo". Además, el 8% manifestó estar "Poco de acuerdo", y no hubo respuestas en la categoría "En desacuerdo".

**Interpretación:** Los indagados en su mayoría indican estar de acuerdo en que las actividades complementarias de forma lúdica realizadas en las plataformas de Educaplay, Wordwall y Kahoot sirve para retroalimentar cada una de las temáticas de las guías

experimentales despertando el interés por aprender, podríamos considerar a (Dewey, J., 2019), un filósofo de la educación y psicólogo que abordó la “importancia de la experiencia práctica y la reflexión en el aprendizaje”, reflejan una percepción positiva y un respaldo sólido hacia la efectividad de las actividades complementarias para brindar retroalimentación significativa sobre el aprendizaje derivado de las guías experimentales.

**Pregunta 7:** ¿Desde tu punto de vista de la guía digital “Metodología experimental para el aprendizaje de Química” promovió tu interés por aprender?

**Tabla 9.**

*Interés de la guía digital*

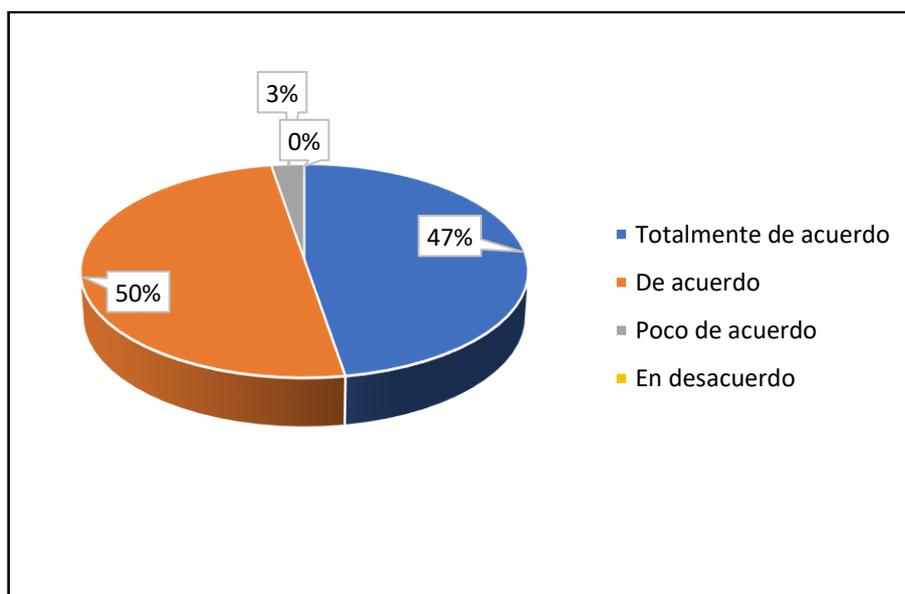
CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	18	47%
De acuerdo	19	50%
Poco de acuerdo	1	3%
En desacuerdo	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta a Estudiantes de segundo BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León”

**Elaborado por:** Josselyn Guevara

**Ilustración 9.**

*Interés de la guía digital*



**Fuente:** Tabla 9

**Elaborado por:** Josselyn Guevara

**Análisis:** Con base en los resultados de la encuesta, se observa que la mayoría de los encuestados (97%) expresó estar en acuerdo con la idea de que una guía digital con tecnología beacons.ai sería efectiva para comprender y llevar a cabo experimentos de las unidades III y IV de Química en comparación con los métodos tradicionales. Dentro de este grupo, el 47% respondió "Totalmente de acuerdo", mientras que el 50% restante respondió "De acuerdo". Un pequeño porcentaje, el 3%, respondió "Poco de acuerdo". Esto sugiere que

existe un grupo muy reducido de encuestados que podrían tener algunas dudas o inquietudes sobre la efectividad de la guía digital con tecnología beacons.ai en comparación con los métodos tradicionales.

No hubo respuestas en la categoría "En desacuerdo", lo que indica que ninguno de los encuestados se encuentra en desacuerdo con la idea de que la guía digital con tecnología beacons.ai podría ser efectiva para mejorar la comprensión y ejecución de experimentos en comparación con los métodos tradicionales.

**Interpretación:** Los resultados de la encuesta indican que la guía digital “Metodología experimental para el aprendizaje de Química” ha logrado captar la atención de los estudiantes despertando su interés por aprender. La Teoría ARCS de Richard, M., (2020) “se centra en cuatro componentes de motivación: Atención (A), Relevancia (R), Confianza (C) y Satisfacción (S)”. Esto se relaciona con el componente de "Atención" de la teoría. desde la perspectiva del autor antes mencionado y su enfoque en la motivación en el aprendizaje, los resultados de la encuesta respaldan la idea de que la guía digital ha promovido el interés de los estudiantes, lo que puede contribuir positivamente a su motivación y compromiso en el proceso de aprendizaje de la Química.

**Pregunta 8:** ¿A tu criterio la guía digital “Metodología experimental para el aprendizaje de Química” se puede considerar?

**Tabla 10.**

*Aprendizaje de la Química*

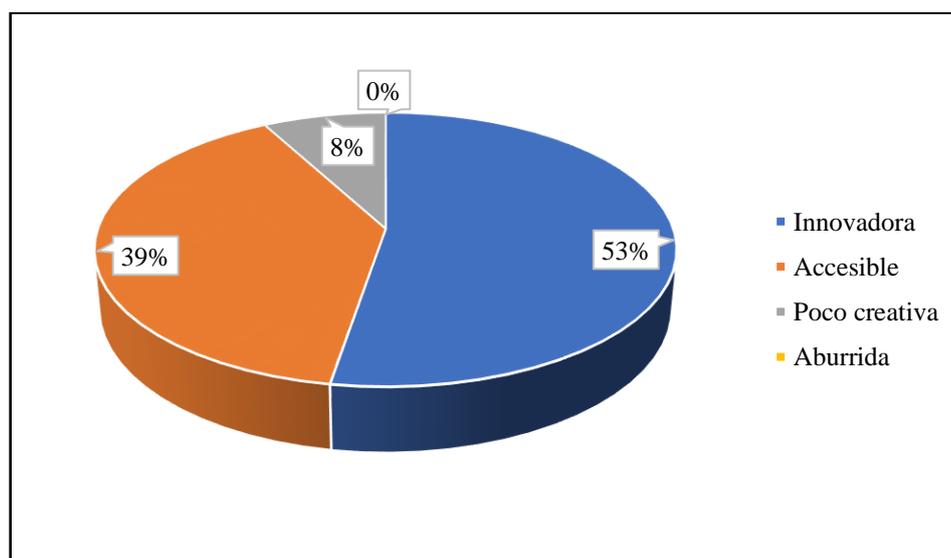
CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Innovadora	20	53%
Accesible	15	39%
Poco creativa	3	8%
Aburrida	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta a Estudiantes de segundo BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León”

**Elaborado por:** Josselyn Guevara

**Ilustración 10.**

*Aprendizaje de la Química*



**Fuente:** Tabla 10

**Elaborado por:** Josselyn Guevara

**Análisis:** en la interrogante presentada se busca en los encuestado el criterio sobre la metodología experimental del aprendizaje de la química. Donde se observo los siguientes resultados, el 53% lo observa innovadora, el 39% accesible y tan solo el 8% lo observa poco accesible y en el caso del item aburrida no hubo ninguna respuesta.

**Interpretación:** Según los resultados obtenidos la mayoría de indagados consideran que la guía digital “Metodología experimental para el aprendizaje de Química” es

innovadora porque es un recurso que en un solo espacio se puede encontrar experimentos sencillos y accesible para que estudiantes y docentes puedan hacer uso de este recurso digital. Para respaldar la afirmación se puede considerar al autor (Vahey, P. 2021) un investigador en tecnología educativa. Vahey ha trabajado en proyectos relacionados con la implementación de tecnología en la enseñanza de las ciencias, incluyendo la química. La efectividad de las guías digitales en la enseñanza de la química ha sido un tema de interés en la investigación en tecnología educativa. Autores como Philip Vahey han investigado cómo la integración de recursos digitales, como guías digitales basadas en experimentos, puede mejorar el aprendizaje de la química al proporcionar a los estudiantes la oportunidad de interactuar con conceptos y experimentos de manera práctica y visual. El enfoque en la interactividad y la visualización a través de guías digitales se alinea con la idea de que los estudiantes aprenden de manera más efectiva cuando pueden experimentar y aplicar conceptos en un entorno práctico. Estudios de investigación han demostrado que innovar a través de la “incorporación de elementos digitales en la enseñanza de la química puede mejorar la comprensión de los conceptos y aumentar la retención del conocimiento”.

**Pregunta 9:** ¿La socialización de la guía digital “Metodología experimental para el aprendizaje de Química” fue de fácil comprensión?

**Tabla 11.**

*Socialización de la guía digital*

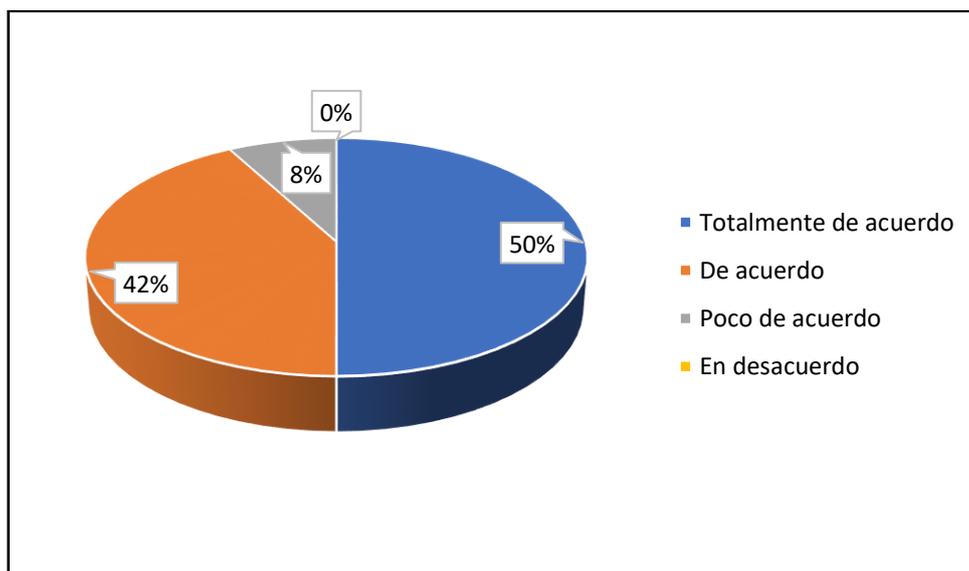
CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	19	50%
De acuerdo	16	42%
Poco de acuerdo	3	8%
En desacuerdo	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta a Estudiantes de segundo BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León”

**Elaborado por:** Josselyn Guevara

**Ilustración 11.**

*Socialización de la guía digital*



**Fuente:** Tabla 11

**Elaborado por:** Josselyn Guevara

**Análisis:** La pregunta de investigación se centra en la percepción de los encuestados sobre la facilidad de comprensión de la socialización de la guía digital "Metodología experimental para el aprendizaje de Química". Los resultados de la encuesta muestran que el 92% de los encuestados ("Totalmente de acuerdo" y "De acuerdo") considera que la socialización de la guía digital fue de fácil comprensión. Un 50% respondió "Totalmente de acuerdo", mientras que un 42% respondió "De acuerdo". Un pequeño porcentaje, el 8%, respondió "Poco de acuerdo", y no hubo respuestas en la categoría "En desacuerdo".

**Interpretación:** En base a los datos obtenidos la mayoría de estudiantes encuestados indican que la socialización de la guía digital “Metodología experimental para el aprendizaje de Química” fue de fácil comprensión, porque ellos indagaron el link del recurso mencionado y se les explico que se encontraba en cada apartado de la guía, lo que permitió captar su atención e interés, así lo menciona el autor (Mayer, R. 2019) quien ha investigado extensamente sobre la presentación y el diseño de materiales educativos digitales, incluyendo la comprensión de cómo los estudiantes interactúan con ellos. La facilidad de comprensión de la guía digital "Metodología experimental para el aprendizaje de Química" es un factor clave para mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. Investigaciones previas en el campo de la psicología educativa y el diseño instruccional han demostrado que la presentación clara y efectiva de los materiales educativos es fundamental para promover la comprensión y el aprendizaje de los estudiantes.

**Pregunta 10:** ¿Usted recomendaría la guía digital “Metodología experimental para el aprendizaje de Química”?

**Tabla 12.**

*Recomendación de la guía digital*

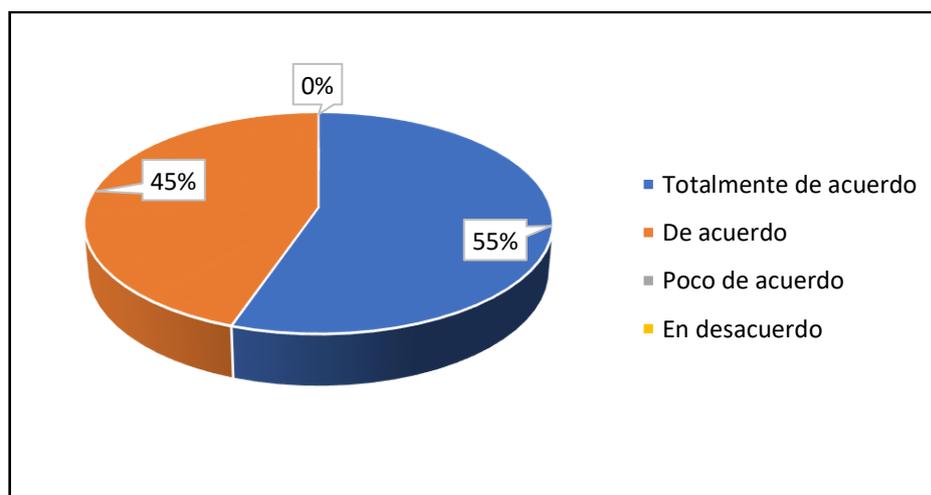
CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	21	55%
De acuerdo	17	45%
Poco de acuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta a Estudiantes de segundo BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León”

**Elaborado por:** Josselyn Guevara

**Ilustración 12.**

*Recomendación de la guía digital*



**Fuente:** Tabla 12

**Elaborado por:** Josselyn Guevara

**Análisis:** La pregunta de investigación se enfoca en la recomendación de la guía digital "Metodología experimental para el aprendizaje de Química" por parte de los encuestados. Los resultados de la encuesta muestran que el 100% de los encuestados ("Totalmente de acuerdo" y "De acuerdo") recomendaría la guía digital. El 55% de los encuestados respondió "Totalmente de acuerdo", mientras que el 45% restante respondió "De acuerdo". No hubo respuestas en las categorías "Poco de acuerdo" ni "En desacuerdo".

**Interpretación:** De los resultados obtenidos en su totalidad están de acuerdo en recomendar la guía digital “Metodología experimental para el aprendizaje de Química”

mismo que resulta significativo de su percepción positiva sobre la utilidad y la efectividad de este recurso educativo. Esto es coherente con la teoría del aprendizaje social de (Bandura, A. 2018) que sugiere que las personas tienden a tomar decisiones basadas en las observaciones y las experiencias de sus pares y modelos a seguir. En el contexto de la educación, cuando los estudiantes ven que sus compañeros o docentes recomiendan un recurso o una estrategia de aprendizaje, es más probable que se sientan motivados a utilizarlo y a percibirlo como valioso. La influencia de las recomendaciones de otros puede tener un impacto significativo en la adopción y la aceptación de nuevas herramientas educativas, como esta guía digital.

Por lo tanto, la alta proporción de encuestados que recomendaría la guía digital no solo refleja su satisfacción personal, sino que también puede ser un indicador de su disposición a compartir y promover este recurso entre sus compañeros, lo que puede llevar a una mayor adopción y uso por parte de otros estudiantes en el futuro.

Esta adición destaca la importancia de las recomendaciones y la influencia de los compañeros en el contexto educativo y refuerza la idea de que la guía digital ha tenido un impacto positivo en la percepción de los estudiantes.

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

- Se propone una guía digital para la metodología experimental en el aprendizaje de Química con los estudiantes de segundo BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”, en un 91% reconoce de la efectividad potencial de las herramientas digitales en comparación con los enfoques tradicionales, lo que indica un cambio talentoso en la actitud de los estudiantes hacia la innovación educativa. Este hallazgo sugiere una oportunidad valiosa para mejorar y enriquecer la enseñanza de Química mediante la integración de recursos tecnológicos.
- Se describe las bases teóricas y conceptuales de la metodología experimental para el aprendizaje de la Química, la misma que se apoya en el método científico experimental permitiendo entender sus etapas: observación, formulación de hipótesis, contrastación, verificación, formulación de ley; en un 84% los encuestados mencionan que al asociar la teoría con la práctica se generan competencias científicas, saber, saber hacer y saber ser.
- Se diseñó una guía digital experimental innovadora a través de la plataforma beacons.ai la cual cuenta con guías experimentales, interfaz accesible y actividades complementarias, esta implementación proporcionó a los estudiantes una experiencia interactiva y práctica lo que despertó el interés por aprender Química en un 92% de los estudiantes encuestados.
- Al socializar la guía digital para los estudiantes de segundo BGU en la Unidad Educativa "Miguel Ángel León Pontón", fue de fácil comprensión en un 93%. Esto no solo valida la eficacia de esta herramienta digital en el proceso de enseñanza, sino que también resalta la relevancia de combinar teoría y práctica. La aplicación práctica de los conceptos teóricos, facilitada por la guía, reforzó de manera notable el entendimiento de los estudiantes en las unidades didácticas de Disoluciones y Gases, lo que augura un futuro prometedor para la adopción de herramientas digitales en la educación.

## 5.2. Recomendaciones

- Se sugiere proponer la guía digital para la metodología experimental en el aprendizaje de Química al ser una herramienta innovadora en la forma por aprender, donde el docente y el estudiante conjuntamente desenvuelvan competencias con la finalidad de fortalecer el proceso de enseñanza - aprendizaje
- Para garantizar se promueve la integridad académica y la precisión de cualquier investigación o estudio, es esencial que las bases teóricas y conceptuales se anclen en repositorios confiables y veraces. Los repositorios de confianza a menudo pasan por rigurosos procesos de revisión y validación por lo cual se fortalece la credibilidad de la investigación.
- Se propone diseñar una guía digital para la metodología experimental en el aprendizaje de Química donde facilita el aprendizaje de las unidades III Disoluciones, y IV Gases, recurso didáctico accesible e innovador en la educación que permite asociar la teoría con la práctica.
- Se sugiere compartir y promocionar las investigaciones hechas por los próximos pedagogos, en este caso, la "Guía digital para la metodología experimental en el aprendizaje de Química", a través de diversas plataformas en línea para motivar y estimular el interés del aprendiz en el conocimiento.

## CAPÍTULO VI

### 6. PROPUESTA

#### 6.1. Tema de la propuesta

Guía digital para la metodología experimental en el aprendizaje de Química con estudiantes de segundo BGU de la Unidad Educativa "Miguel Ángel León Pontón".

#### 6.2. Presentación

La propuesta a desarrollar se basa en la elaboración y diseño de un guía digital basado en la metodología experimental dirigido para docentes y estudiantes de segundo bachillerato, en donde se relaciona la teoría con la práctica que facilita la comprensión de contenidos en la asignatura de Química y la adquisición y consolidación de los conocimientos de los mismos.

#### 6.3. Introducción

La Química como ciencia experimental permite el desarrollo de habilidades, valores y actitudes en los estudiantes de bachillerato para comprender el contexto de la vida donde se desarrollan fenómenos físicos, químicos y ambientales desde el punto de vista crítico, creativo, propositivo e investigativo.

La metodología experimental es fundamental al momento de impartir la asignatura de Química, para fortalecer el binomio didáctico, teórico – práctico y la capacidad cognoscitiva, facilitando la comprensión de los contenidos y evitando el desinterés, deserción y bajo rendimiento académico.

#### 6.4. Objetivos

##### 6.4.1. Objetivo general

Fomentar la utilización de la metodología experimental en los estudiantes de Segundo de Bachillerato “B” de la Unidad Educativa Miguel Ángel León Pontón, para relacionar lo teórico con lo práctico.

##### 6.4.2. Objetivos específicos

- Desarrollar experimentos para las unidades didácticas III (Disoluciones) y IV (Gases).

- Diseñar actividades lúdicas para fortalecer el aprendizaje de Química.

## **6.5. Contenidos de la propuesta**

Enlace y código QR de la Guía Digital: Metodología Experimental en el Aprendizaje de Química.

<https://beacons.ai/josselynguevara>



## **6.6. Estructura de la Guía didáctica**

### **1. PORTADA**

### **2. PRESENTACIÓN**

### **3. INTRODUCCIÓN**

### **4. OBJETIVOS**

4.1. Objetivo general

4.2. Objetivos específicos

### **5. ÍNDICE DE LA UNIDAD III**

5.1. Tipos de disoluciones

5.2. Concentraciones físicas

5.3. Concentraciones químicas

5.4. Elevación del punto de ebullición

5.5. Disminución del punto de congelación

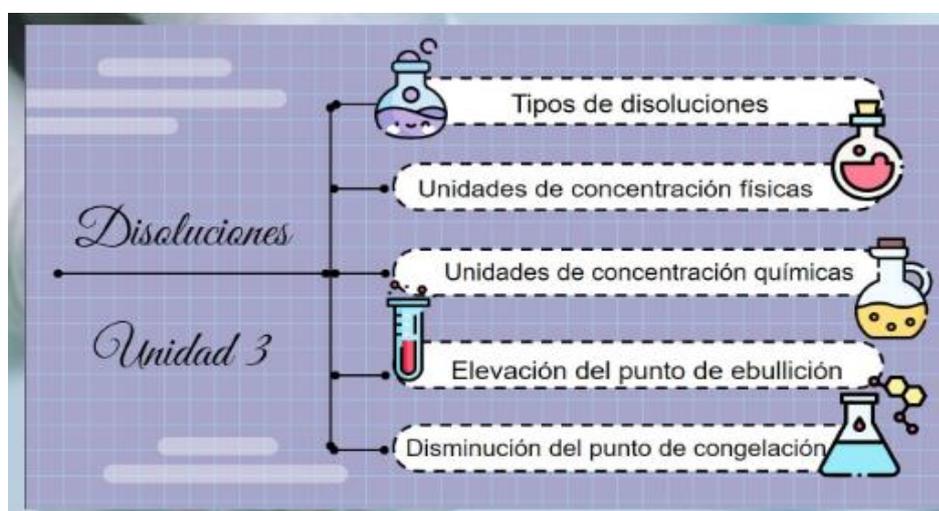
#### **5.6. ACTIVIDADES EXPERIMENTALES**

#### **5.7. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS**

#### **5.8. RUBRICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD III**

### Ilustración 13.

#### Índice de contenido – Unidad III



**Fuente:** Guía didáctica para la metodología experimental en el aprendizaje de Química

**Elaborado por:** Josselyn Guevara

## 6. ÍNDICE DE LA UNIDAD IV

6.1. Propiedades de los gases

6.2. Ley de Boyle – Mariotte

6.3. Ley de Charles

6.4. Ley de los gases ideales

6.5. Difusión y efusión de los gases

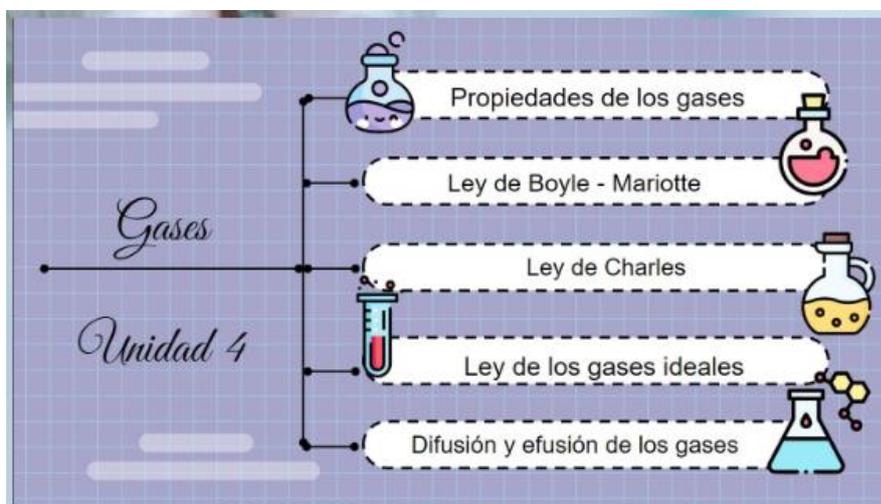
**6.6. ACTIVIDADES EXPERIMENTALES**

**6.7. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS**

**6.8. RUBRICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD IV**

## Ilustración 14.

### Índice de contenido – Unidad IV



**Fuente:** Guía didáctica para la metodología experimental en el aprendizaje de Química  
**Elaborado por:** Josselyn Guevara



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS  
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES  
QUÍMICA Y BIOLOGÍA

Guía digital para la metodología experimental  
en el Aprendizaje de:

# *Química*

---

**Autor:** Josselyn Magaly Guevara Silva

**Tutor:** Mgs. Elena Urquizo

---



**Riobamba, Ecuador 2023**

## 6.7. Guías de la unidad III de los contenidos en la asignatura de Química

### Guía N°1

Ministerio  
de Educación

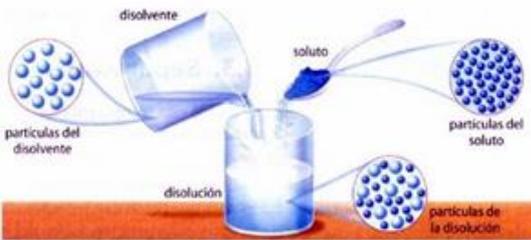


República  
del Ecuador



Gobierno  
del Encuentro

Juntos  
lo logramos

<b>DATOS INFORMATIVOS</b>	
<b>Nombre de la Institución Educativa:</b> Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”	
<b>Docente:</b> Josselyn Guevara	
<b>Área:</b> Ciencias Naturales	<b>Asignatura:</b> Química
<b>Curso:</b> 2° BGU	<b>Paralelo:</b> “B”
<b>Número de la unidad didáctica:</b> 3	<b>Fecha:</b>
<b>DATOS DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL</b>	
<b>Tema:</b> Tipos de disoluciones	
<b>Objetivo:</b> Preparar soluciones con diferente concentración para identificar los tipos de disoluciones.	
<b>Destreza con criterio de desempeño</b>	
CN.Q.5.3.1. Examinar y clasificar las características de los distintos tipos de sistemas dispersos según el estado de agregación de sus componentes y el tamaño de las partículas de la fase dispersa.	
CN.Q.5.3.2 Comparar y analizar disoluciones de diferente concentración, mediante la elaboración de soluciones de uso común. 	
<b>Criterio de evaluación</b>	
CE.CN. Q.5.11. Analiza las características de los sistemas dispersos según su estado de agregación y compara las disoluciones de diferente concentración en las soluciones de uso cotidiano a través de la experimentación sencilla.	
<b>MARCO REFERENCIAL</b>	
Una disolución o una solución es una mezcla homogénea de una o más sustancias químicas o naturales en estado líquido. Es necesario diferenciar la disolución entre soluto y solvente; puesto que el soluto es la sustancia que se disuelve en el solvente formando una solución encontrándose en menor proporción y el solvente es la sustancia que se disuelve en el soluto creando una solución que se encuentra en mayor proporción, (Rodríguez, 2017).	
	
<b>Fuente:</b> (XNOMIND, 2019)	

Una solución se puede formar a partir de varios solutos que se encuentran en un mismo disolvente.

El soluto y el solvente se encuentran presentes en los 3 estados de la materia, líquido, gaseoso y sólidos y se puede realizar cualquier mezcla con estos tres estados.

Existen disoluciones en los que sus componentes pueden ser variados en sus proporciones, en el caso de los sólidos disueltos el solvente es diferente, porque existe una cantidad límite de sólido que se puede disolver en cierta cantidad de líquido.

La unidad de concentración no solo depende del comportamiento de las soluciones que interactúan entre el soluto y el solvente, sino también de la cantidad de cada una de estas sustancias químicas. Por ende, si la solución es más concentrada, el soluto disuelto en el solvente será una cantidad más grande.

### TIPOS DE DISOLUCIÓN

Las soluciones dependen la proporción de soluto y disolvente clasificando en:

- Solución Diluida: La cantidad de soluto es muy pequeña en relación al disolvente. Ejemplo: 1 g de sal disuelta en 1 L de agua.
- Solución concentrada: La cantidad de soluto es más grande en relación al disolvente. Ejemplo: 25 g de sal disuelta en 100 mm de agua a temperatura ambiente.
- Solución saturada: La cantidad de soluto está al máximo de su proporción en relación del disolvente a una temperatura determinada. Ejemplo: 39 g de sal disuelta en 100 mm de agua, es la máxima cantidad de soluto que se puede disolver. Solución insaturada: La cantidad de soluto es menor en relación al disolvente. Ejemplo: 1 cda de sal disuelto en 10 L de agua.
- Solución sobresaturada: La cantidad de soluto es mayor en relación al disolvente. Ejemplo: 100 mm de agua caliente disuelta en 40 g de sal.

### PROCESO DE DISOLUCIÓN

El proceso de disolución en todos los procesos químicos y físicos se rigen en dos factores:

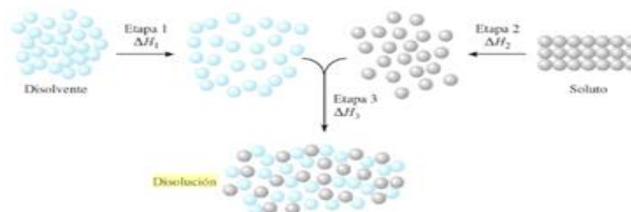
1. Factor energético que establece si un proceso de disolución es endotérmico o exotérmico.
2. Propensión hacia el desorden inherente en todos los procesos naturales.

El proceso de disolución se realiza en tres etapas:

1. La separación de las moléculas del disolvente
2. Separación de las moléculas de soluto
3. Las moléculas del soluto y disolvente se mezclan.

El proceso de disolución responde a tres interacciones:

1. Interacción disolvente – disolvente.
2. Interacción soluto – disolvente.
3. Interacción soluto – soluto.



Fuente: (Rodríguez, 2017)

## PASOS PARA PARA PREPARAR UN DISOLUCIÓN

Para preparar una disolución es necesario seguir los siguientes pasos:

1. Pesar el soluto en una balanza previamente calibrada.
2. Colocar el solvente en un balón volumétrico.
3. Agitar el soluto hasta que este disuelto en el solvente.



Fuente: (Ministerio de Educación, 2016)

## ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR

### ● Hipótesis

Una solución se podrá formar a partir de la concentración de una cantidad de soluto y solvente.

### ● Experimentación

#### Materiales

- ❖ Agua
- ❖ Azúcar
- ❖ Arcilla
- ❖ Alcohol etílico
- ❖ Vaso de precipitación
- ❖ Mechero
- ❖ Cucharadita
- ❖ Tubo de ensayo
- ❖ Pinza de madera
- ❖ Balanza
- ❖ Vidrio reloj

#### Procedimiento

1. Preparar las diferentes soluciones, en 3g de arcilla colocar 5 gotas de agua; y en un vaso de precipitación agregar en proporciones iguales alcohol y agua.



2. Identificar el estado de la materia de las soluciones químicas y llenar la tabla 1.

3. En 3 vasos de precipitación coloque 100 ml de agua, en un primer vaso de precipitación coloque media cucharadita de azúcar, en el segundo vaso de precipitación coloque una cucharadita de azúcar y en el tercero dos cucharaditas de azúcar.



4. Si en alguno de los casos anteriores el azúcar no se logra disolver calentar en un tubo de ensayo con ayuda de un mechero.



5. Anotar los resultados en la tabla 2.

- **Registro de datos**

**Tabla 1. Soluciones químicas para identificar su estado.**

Solución	Estado de la materia	Justificación
Arcilla húmeda		
Alcohol en agua		
Aire		

**Tabla 2. Estado de concentración de las soluciones químicas**

Solución	Concentración	Justificación
Agua + media cucharadita de azúcar		
Agua + una cucharadita de azúcar		
Agua + dos cucharaditas de azúcar		

- **Análisis**

Mediante el proceso de experimentación, se trata de demostrar que el proceso de disolución se forma utilizando proporciones en cantidad menores o mayores de soluto y solvente para crear nuevas sustancias.

- **Conclusiones**

El estudiante a partir de la experimentación determinará si se cumple o no la hipótesis propuesta.

- **Comunicar los resultados**

Realizar un mapa mental para describir los tipos de disoluciones de acuerdo a su estado de materia y concentración

## EVALUACIÓN

### Técnica de evaluación

Observación directa

### Instrumento de evaluación

Informe escrito de la práctica experimental

### Indicador de evaluación

Compara las disoluciones de diferente concentración en las soluciones de uso cotidiano, a través de la realización de experimentos sencillos. Ref. I.CN.Q.5.11.1. 

## ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

**Tipo de actividad:** Crucigrama

**Link:** [https://es.educaplay.com/recursos-educativos/15630124-tipos\\_de\\_disoluciones.html](https://es.educaplay.com/recursos-educativos/15630124-tipos_de_disoluciones.html)



## BIBLIOGRAFÍA

Ministerio de Educación. (2016). *Química*. Quito-Ecuador: Don Bosco.

Rodríguez, R. (2017). *Fundamentos de Química General: Disoluciones, Propiedades coligativas y Gases Ideales*. Ecuador: UPSE.

XNOMIND. (5 de noviembre de 2019). *DISOLUCIONES* . Obtenido de <https://disoluciones.net/caracteristicas-de-las-disoluciones>



Destreza imprescindible



Destreza deseable



Competencia comunicacional



Competencia matemática



Competencia digital



Competencia socioemocional

## Guía N°2

Ministerio  
de Educación



República  
del Ecuador



Gobierno  
del Encuentro

Juntos  
lo logramos

### DATOS INFORMATIVOS

**Nombre de la Institución Educativa:** Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”

**Docente:** Josselyn Guevara

**Área:** Ciencias Naturales

**Asignatura:** Química

**Curso:** 2° BGU

**Paralelo:** “B”

**Número de la unidad didáctica:** 3

**Fecha:**

### DATOS DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL

**Tema:** Unidades de concentración físicas

**Objetivo:** Comprender las unidades de concentración física mediante la experimentación y aplicación de fórmulas.

**Destreza con criterio de desempeño**

CN.Q.5.3.1. Examinar y clasificar las características de los distintos tipos de sistemas dispersos según el estado de agregación de sus componentes y el tamaño de las partículas de la fase dispersa.

CN.Q.5.3.2 Comparar y analizar disoluciones de diferente concentración, mediante la elaboración de soluciones de uso común.

**Criterio de evaluación**

CE.CN. Q.5.11. Analiza las características de los sistemas dispersos según su estado de agregación y compara las disoluciones de diferente concentración en las soluciones de uso cotidiano a través de la experimentación sencilla.

### MARCO REFERENCIAL

La concentración hace referencia a la medida de la suma de un elemento manifestado en una solución por unidad de volumen, es decir que existe una afinidad entre la medida del solvente y la medida del soluto en una disolución, (SAMOLOTOV, 2019).

Las unidades de concentración físicas se expresa la proporción de soluto en función del **peso y volumen** en relación con la cantidad de disolvente, (Rodríguez, 2017).

Las unidades físicas de concentración son tres:

**1.Porcentaje referido de peso a peso (% P/P):** Cantidad de g de soluto / 100 cc de solución.

$$\% \frac{P}{P} = \frac{\text{peso del soluto}}{\text{peso de la solución}} * 100$$

Indica el peso de soluto por cada 100 unidades de peso de la solución.

Ejemplo: Un frasco de vinagre contiene una disolución de ácido acético al 3,78% en peso gramos. Es decir que el 3.78 % es el peso que contiene 3.78 g de ácido acético en 100 g de solución.

**2.Porcentaje referido de volumen a volumen (% V/V):** Cantidad de cc de soluto / 100 cc de solución.

$$\% \frac{V}{V} = \frac{\text{volumen de soluto}}{\text{volumen de la solución}} * 100$$

Indica el volumen de soluto por cada 100 unidades de volumen de la solución.

Ejemplo: Una disolución tiene una concentración de 10% v/v, es decir que tiene 10 ml de soluto disuelto en 100 ml.

**3.Porcentaje referido de peso a volumen (% P/V):** Cantidad de g de soluto / 100 cc de solución.

$$\% \frac{P}{V} = \frac{\text{gramos de soluto}}{\text{ml de la solución}} * 100$$

Indica el número de gramos de soluto que hay en cada 100 ml de solución.

Ejemplo: Una solución tiene una concentración de 5% p/v, es decir que tiene 5 g de soluto disuelto en 100 ml.

### ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR

- **Hipótesis**

Para determinar el grado de concentración de una disolución es necesario aplicar la fórmula de las unidades de concentración físicas.

- **Experimentación**

- ❖ Materiales
- ❖ Agua
- ❖ Sobre de té o jugo
- ❖ Calculadora

**Procedimiento**

1.Preparar una solución en 1L de agua colocar 20 g del sobre de té o jugo



2.Mezclar hasta conseguir una mezcla homogénea

3.Realizar el respectivo cálculo utilizando la unidad de concentración física.

4.Después en un vaso colocar 100 ml de la solución preparada.



100 ml Solución  
preparada

5.Realizar el respectivo cálculo para conocer los gramos del soluto utilizando la unidad de concentración física.

- **Registro de datos**

**Ejercicio 1.** Cálculo del %m/v

**Ejercicio 2.** Cálculo de gramos del soluto.

- **Análisis**

Mediante el proceso de experimentación, se obtuvieron resultados aplicando las fórmulas de las unidades de concentración físicas para saber el grado de concentración en las soluciones que se experimentaron en la práctica.

- **Conclusiones**

Comparar los resultados con los compañeros y compañeras para posterior verificación. Considerar si los resultados obtenidos permiten comprobar o rechazar la hipótesis.

- **Comunicar los resultados**

Realizar una infografía sobre las unidades de concentración físicas y ejemplificar cada una de ellas.

## EVALUACIÓN

### Técnica de evaluación

Resolución de problemas

### Instrumento de evaluación

Informe escrito de la práctica experimental

### Indicador de evaluación

Compara las disoluciones de diferente concentración en las soluciones de uso cotidiano, a través de la realización de experimentos sencillos. Ref. I.CN.Q.5.11.1. 

## ACTIVIDADES COMPLETARIAS

**Tipo de actividad:** Unir las correspondencias

**Link:** <https://wordwall.net/es/resource/58839508/concentraciones-f%C3%ADsicas>



0:01

Porcentaje masa - volumen		$\frac{\text{gr de soluto}}{\text{ml de solución}} \times 100$
Porcentaje masa - masa		$\frac{\text{gr de soluto}}{\text{gr de solución}} \times 100$
Porcentaje volumen - volumen		$\frac{\text{ml de soluto}}{\text{ml de solución}} \times 100$

Enviar respuestas

## BIBLIOGRAFÍA

Rodríguez, R (2017). *Fundamentos de Química General: Disoluciones, Propiedades coligativas y Gases Ideales*. Ecuador: UPSE.

SAMOLOTOV. (20 de noviembre de 2019). *Disoluciones*. Obtenido de <https://disoluciones.net/concentracion-de-disoluciones>



Destreza imprescindible



Destreza deseable



Competencia comunicacional



Competencia matemática



Competencia digital



Competencia socioemocional

### Guía N°3

Ministerio  
de Educación



República  
del Ecuador



Gobierno  
del Encuentro

Juntos  
lo logramos

#### DATOS INFORMATIVOS

**Nombre de la Institución Educativa:** Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”

**Docente:** Josselyn Guevara

**Área:** Ciencias Naturales

**Asignatura:** Química

**Curso:** 2° BGU

**Paralelo:** “B”

**Número de la unidad didáctica:** 3

**Fecha:**

#### DATOS DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL

**Tema:** Unidades de concentración químicas

**Objetivo:** Comprender las unidades de concentración químicas mediante un simulador para la aplicación de fórmulas.

**Destreza con criterio de desempeño**

CN.Q.5.3.1. Examinar y clasificar las características de los distintos tipos de sistemas dispersos según el estado de agregación de sus componentes y el tamaño de las partículas de la fase dispersa.

CN.Q.5.3.2 Comparar y analizar disoluciones de diferente concentración, mediante la elaboración de soluciones de uso común.

**Criterio de evaluación**

CE.CN. Q.5.11. Analiza las características de los sistemas dispersos según su estado de agregación y compara las disoluciones de diferente concentración en las soluciones de uso cotidiano a través de la experimentación sencilla.

#### MARCO REFERENCIAL

Las unidades químicas de concentración de una disolución se calcula la cantidad de moles o sus equivalentes químicos de una proporción de soluto en un solvente, (Castillo, 2021). Un mol indica la cantidad de moléculas que están presentes en una sustancia de solución y su equivalencia corresponde al peso de las moléculas del compuesto o peso atómico de los átomos, (Coto, 2016).

Las unidades químicas de concentración son tres:

**1. Concentración de Molaridad (M):** Es el número de moles de soluto disueltos en un litro de solución. Es necesario utilizar la tabla periódica para determinar la masa molar o número de moles de un elemento químico, (Pardo, 2020).

Para calcular se puede utilizar la siguiente fórmula:

$$M = \frac{\text{moles de soluto}}{\text{litros de solución}}$$

Ejemplo: Una solución es de 2,5 m, contiene 2.5 mol de soluto por cada litro de disolución. La concentración de molar se puede emplear para realizar conversiones entre los moles de soluto o masa y el volumen de la disolución.

La molaridad es como el volumen de una solución que depende de la temperatura y la presión, sí que existe un cambio, el volumen también cambia.

**2. Concentrado de Molalidad (m):** Es el número de moles de soluto disueltos en 1 Kg de solvente. Pero si el disolvente es agua, debido a su densidad de la misma es 1g/ml, ya que 1 Kg de agua tiene una equivalencia a 1 L. El uso de la tabla periódica permite calcular los moles de un soluto ya que se encuentra la masa molar o atómica de cada elemento químico, (Pardo, 2020).

Para calcular se puede utilizar la siguiente fórmula:

$$\text{Molalidad} = \frac{\text{moles de soluto}}{\text{masa del solvente (kg)}}$$

Ejemplo: Una solución de 1,5 m, contiene 1,5 mol de soluto por cada kilogramo de solvente

La molalidad no necesita de la función del volumen ya que es independiente de la presión y temperatura.

**3. Concentrado de Normalidad (N):** Es el número equivalente de 1 g de soluto en 1 L de disolución. Para calcular se puede utilizar la siguiente fórmula:

$$\text{Normalidad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ equivalentes de soluto}}{\text{litros de disolución}}$$

El equivalente de soluto depende del tipo de reacción entre los ácidos y bases que se encuentra en la masa para donar o aceptar un mol de protones de iones de hidrógeno, se utiliza las siguientes fórmulas:

$$EQ \text{ ácido} = \frac{\text{peso molecular}}{\text{N}^\circ \text{ de átomos de hidrógeno}} \quad EQ \text{ base} = \frac{\text{peso molecular}}{\text{N}^\circ \text{ de grupo OH}}$$

#### ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR

- **Hipótesis**

Las unidades de concentración Química ayudarán a equilibrar en moles la cantidad de soluto; en litros y masa la cantidad de solvente para determinar la concentración de disoluciones en el simulador.

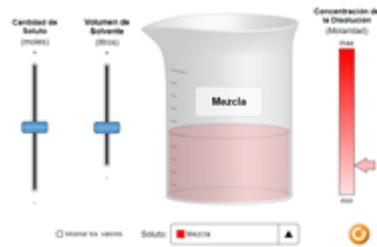
- **Experimentación**

**Materiales**

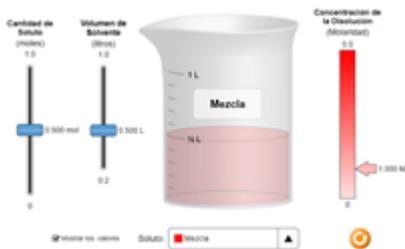
- Simulador

**Procedimiento**

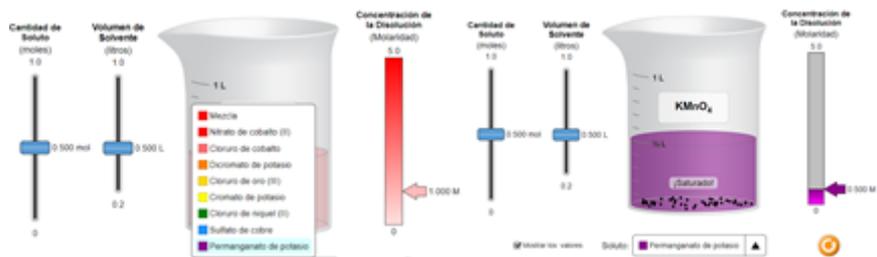
1. Ingresar al simulador Phet con el siguiente link:  
[https://phet.colorado.edu/sims/html/molarity/latest/molarity\\_es.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/molarity/latest/molarity_es.html)



2. Activar la opción que dice mostrar valores.



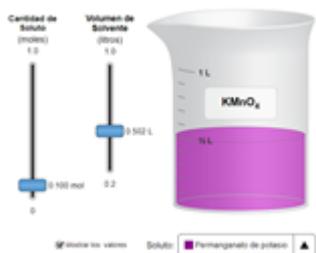
3. En el apartado de soluto seleccione la sustancia permanganato de potasio.



4. En la cantidad de soluto 0.10 mol.

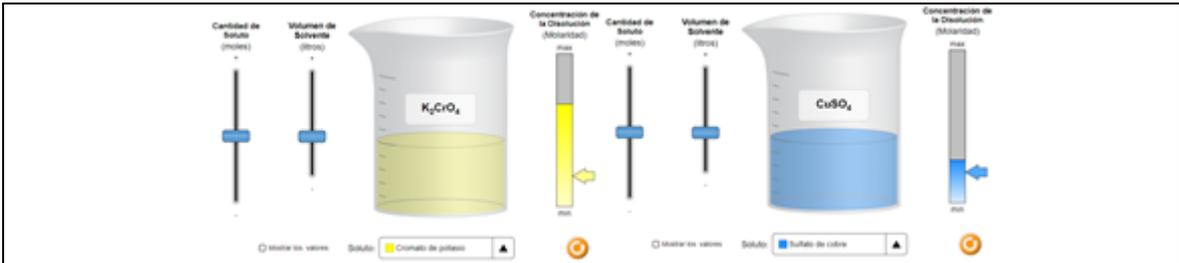


5. En la cantidad de solvente se va a colocar 0.5 L.



6. Calcular el valor de molaridad

7. Repetir el proceso con cromato de potasio y sulfato de cobre.



- **Registro de datos**

**Ejercicio 1.** Cálculo de molaridad de permanganato de potasio

**Ejercicio 2.** Cálculo de molaridad de cromato de potasio

**Ejercicio 3.** Cálculo de molaridad de sulfato de cobre

- **Análisis**

El estudiante al aplicar el simulador de las fórmulas de las unidades de concentración Química podrá verificar si son correctas las concentraciones en las disoluciones.

- **Conclusiones**

Considerar si los resultados obtenidos permiten comprobar o rechazar la hipótesis.

- **Comunicar los resultados**

Realizar una infografía sobre las unidades de concentración químicas y los resultados obtenidos de la simulación de nuevas concentraciones de disoluciones.

## EVALUACIÓN

### Técnica de evaluación

Resolución de problemas

### Instrumento de evaluación

Informe escrito de la práctica experimental

### Indicador de evaluación

Compara las disoluciones de diferente concentración en las soluciones de uso cotidiano, a través de la realización de experimentos sencillos. Ref. I.CN.Q.5.11.1. 

## ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

**Tipo de actividad:** Ordenar letras

**Link:** [https://es.educaplay.com/recursos-educativos/15630584-desafio\\_de\\_concentraciones\\_quimicas.html](https://es.educaplay.com/recursos-educativos/15630584-desafio_de_concentraciones_quimicas.html)



**Desafío de Concentraciones Químicas** PUNTOS 0

1 / 5 Cantidad de sustancia disuelta en un litro de solución.

L A D R D M I O A

00:54 ➔ 🗨

### BIBLIOGRAFÍA

Castillo, B. (9 de septiembre de 2021). Unidades Químicas de Concentración de una Solución. *APAR*.

Coto, C. (2016). *Soluciones molares. Química Viva*. Obtenido de <http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar/contratapa/aprendiendo/capitulo4.htm>.

Pardo, L. (2020). *Bioquímica estructural*. Colombia: Universidad de la Salle.



Destreza imprescindible



Destreza deseable



Competencia comunicacional



Competencia matemática



Competencia digital

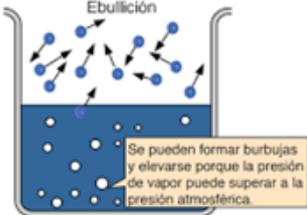


Competencia socioemocional

## Guía N°4

Ministerio  
de Educación



DATOS INFORMATIVOS	
<b>Nombre de la Institución Educativa:</b> Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”	
<b>Docente:</b> Josselyn Guevara	
<b>Área:</b> Ciencias Naturales	<b>Asignatura:</b> Química
<b>Curso:</b> 2° BGU	<b>Paralelo:</b> “B”
<b>Número de la unidad didáctica:</b> 3	<b>Fecha:</b>
DATOS DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL	
<b>Tema:</b> Elevación del punto de ebullición	
<b>Objetivo:</b> Diferenciar el punto de ebullición entre un compuesto orgánico de un compuesto inorgánico.	
<b>Destreza con criterio de desempeño</b>	
CN.Q.5.3.1. Examinar y clasificar las características de los distintos tipos de sistemas dispersos según el estado de agregación de sus componentes y el tamaño de las partículas de la fase dispersa.	
CN.Q.5.3.2 Comparar y analizar disoluciones de diferente concentración, mediante la elaboración de soluciones de uso común. 	
<b>Criterio de evaluación</b>	
CE.CN. Q.5.11. Analiza las características de los sistemas dispersos según su estado de agregación y compara las disoluciones de diferente concentración en las soluciones de uso cotidiano a través de la experimentación sencilla.	
MARCO REFERENCIAL	
<p>El punto de ebullición de una sustancia es la temperatura a la cual la presión de la atmósfera produce cambios al estado líquido a gas o viceversa, (Galagovsky, 2020).</p> <p>La temperatura de ebullición de un líquido la presión del vapor igual a atmósfera, pero si existe una disminución de la presión del vapor al agregar un soluto se producirá un aumento de la temperatura de ebullición.</p>	
	
<b>Fuente:</b> (Mira, 2021)	
<p>El aumento de punto de ebullición es aquel que se da tras añadir un soluto no volátil a un solvente requiere de una temperatura más alta para alcanzar una presión de vapor igual a 1 atm, el resultado del punto de ebullición de la disolución va ser mayor que la cantidad del solvente.</p>	

La elevación del punto de ebullición es proporcional a la fracción molar de un soluto. El aumento de la temperatura de ebullición ( $T_e$ ) es proporcional a la concentración molal del soluto, (Rodríguez,2017).

### FÓRMULA DE ELEVACIÓN DEL PUNTO DE EBULLICIÓN

La fórmula de elevación del punto de ebullición es la siguiente:

$$\Delta T_e = K_e * M$$

Donde:

$\Delta T_e$  = Aumenta del punto de ebullición

$K_e$  = Constante molal de elevación del punto de ebullición

$m$  = Molalidad de la solución

$\Delta T_e = T_e$  solución -  $T_e$  solvente

Ejemplo: Si se añade 58 g de sal a 1 L de agua, el punto de ebullición se elevaría a 0.5 °C.

### COMPUESTO ORGÁNICO E INORGÁNICO

El compuesto orgánico está constituido por sustancias conformadas por elementos de carbono e hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, azufre, fósforo y elementos halógenos.

La mayoría de los elementos son insoluble en agua, pero si se puede disolver en solventes orgánicos.

El compuesto inorgánico está constituido por casi todos los elementos de la tabla periódica. La mayoría de los elementos son solubles en agua y en ácidos minerales.

El compuesto orgánico su punto de ebullición se encuentra por debajo de los 350 °C; la fuerza molecular entre sí es débiles, mientras que el compuesto inorgánico su punto de ebullición se encuentra por encima de 1000°; la fuerza entre los iones es fuertes, (Cruz, 2018).

### ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR

- **Hipótesis**

Un compuesto orgánico tendrá su punto alto de ebullición en comparación con el compuesto inorgánico.

- **Experimentación**

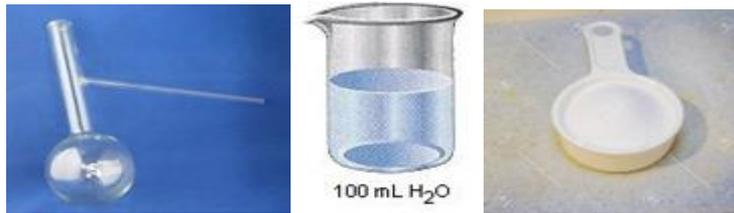
#### Materiales

- ❖ Agua
- ❖ Cloruro de sodio (sal común)
- ❖ Sacarosa (azúcar de mesa)
- ❖ 2 balones de destilación
- ❖ Agitador
- ❖ Mechero bunsen
- ❖ Soporte universal
- ❖ Malla de asbesto
- ❖ Trípode
- ❖ Pinza doble nuez
- ❖ Termómetro industrial

#### Procedimiento

Aumento ebulloscópico

1. En un balón de destilación colocamos 100 ml de agua y 50 g de azúcar



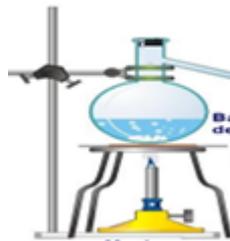
2. En el otro balón de destilación colocamos 100 ml de agua y 50 g de sal



3. Con ayuda del agitador mezclamos las soluciones.



4. Llevamos a calentar con ayuda del mechero



5. Y verificamos con ayuda del termómetro a que grados llega a su punto de ebullición cada solución.



• **Registro de datos**

Solución	Punto de ebullición	Justificación
Agua + Sacarosa		
Agua + Cloruro de sodio		

• **Análisis**

Mediante el proceso de experimentación, se determinó que los componentes orgánicos e inorgánicos dependen de su punto de ebullición para la formación de soluciones

- **Conclusiones**

Comparar los resultados con los compañeros y compañeras para posterior verificación. Considerar si los resultados obtenidos permiten comprobar o rechazar la hipótesis.

- **Comunicar los resultados**

Realizar un organizador gráfico sobre el punto de ebullición y los componentes orgánicos e inorgánicos.

## EVALUACIÓN

### Técnica de evaluación

Observación directa.

Resolución de problemas

### Instrumento de evaluación

Informe de la práctica experimental

### Indicador de evaluación

Compara las disoluciones de diferente concentración en las soluciones de uso cotidiano, a través de la realización de experimentos sencillos. Ref. I.CN.Q.5.11.1. 

## ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

**Tipo de actividad:** Cofre del tesoro

**Link:** <https://kahoot.it/solo/?quizId=5c2d007b-658b-45ed-a29b-49361f784c39>



Verdadero o falso Salir del juego

**El punto de ebullición de los compuestos orgánicos son más altos que los compuestos inorgánicos**

Verdadero  Falso

### BIBLIOGRAFÍA

Cruz, J. (2018). *Compuestos Orgánicos e Inorgánicos*. SCRIBD.

Galagovsky, L. (2020). *Química orgánica*. Argentina: Eudeba.

Mira, P. (29 de septiembre de 2021). *El Gen Curioso*. Obtenido de <https://www.elgencurioso.com/2021/09/29/que-son-las-propiedades-coligativas-definicion-y-ejemplos/>

Rodríguez, R. (2017). *Fundamentos de Química General: Disoluciones, Propiedades coligativas y Gases Ideales*. Ecuador: UPSE.

Destreza imprescindible  Destreza deseable

CC Competencia comunicacional  CM Competencia matemática  CD Competencia digital  CS Competencia socioemocional

## Guía N°5

Ministerio  
de Educación



República  
del Ecuador



Gobierno  
del Encuentro

Juntos  
lo logramos

### DATOS INFORMATIVOS

**Nombre de la Institución Educativa:** Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”

**Docente:** Josselyn Guevara

**Área:** Ciencias Naturales

**Asignatura:** Química

**Curso:** 2° BGU

**Paralelo:** “B”

**Número de la unidad didáctica:** 3

**Fecha:**

### DATOS DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL

**Tema:** Disminución del punto de congelación

**Objetivo:** Conocer las aplicaciones del punto de congelación en situaciones cotidianas.

#### Destreza con criterio de desempeño

CN.Q.5.3.1. Examinar y clasificar las características de los distintos tipos de sistemas dispersos según el estado de agregación de sus componentes y el tamaño de las partículas de la fase dispersa.

CN.Q.5.3.2 Comparar y analizar disoluciones de diferente concentración, mediante la elaboración de soluciones de uso común. 

#### Criterio de evaluación

CE.CN. Q.5.11. Analiza las características de los sistemas dispersos según su estado de agregación y compara las disoluciones de diferente concentración en las soluciones de uso cotidiano a través de la experimentación sencilla.

### MARCO REFERENCIAL

La congelación de sustancias se produce cuando la presión del líquido es igual a la presión del vapor del sólido.

El punto de congelación de una sustancia es la temperatura a la cual un material pasa del estado líquido a sólido, es decir que, la magnitud del descenso de congelación no depende de la naturaleza de concentración del soluto no volátil y de la cantidad disuelta de solvente. Cuando se agrega una cantidad de soluto a un disolvente se observa que el punto de congelación corresponde al disolvente en la solución es menor al que le corresponde al solvente puro, (Moreira, 2020).



**Fuente:** (Mira, 2021)

La disminución del punto de congelación, depende del número de partículas formadas de mol del soluto cuando se produce la disolución, (Mahan, 2021), este fenómeno se da por

el agrupamiento de moléculas, que se van acercando gradualmente en el espacio intermolecular separando hasta que la distancia forma el sólido.

La fórmula de la disminución del punto de congelación es la siguiente:

$$\Delta T_c = K_c * M$$

Donde:

$\Delta T_c$  = Disminución del punto de congelación

$K_c$  = Constante molal de descenso del punto de congelación

$m$  = Molalidad de la solución

$$\Delta T_c = T_c \text{ solvente} - T_c \text{ solución}$$

Ejemplo: Si se congela al agua pura a 0°C y se le añade una cantidad de soluto esta disolución formada necesita una temperatura de -2 °C para congelarse.

La disminución del punto de congelación es utilizada en situaciones cotidianas como, por ejemplo: Cuando los caminos o carreteras se cubren de nieve, es necesario espolvorear en las capas de hielos cloruro de sodio o cloruro de calcio con el fin que disminuya el punto de congelación del agua y así escurra, liberando del hielo a las carreteras.

### ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR

- **Hipótesis**

A partir de la realización de un experimento sencillo se podrá determinar el punto de congelación de una disolución

- **Experimentación**

#### Materiales

- ❖ Recipiente grande y ancho
- ❖ Hielo
- ❖ Sal
- ❖ Termómetro
- ❖ Cronómetro
- ❖ Soporte

#### Procedimiento

1. Ubicar en el soporte el termómetro de manera que quede parado sobre el recipiente sin que tope la base y los bordes.



2. Colocar dentro del recipiente los hielos



3. Tomar la temperatura desde que se puso los hielos dentro del bol y después cada 5 min hasta ajustar los 30 min.

4. En el mismo recipiente agregar un poco más de hielo y agregar 100 g de sal esparciendo sobre el hielo



5. Tomar la temperatura desde que se puso la sal en el hielo

- **Registro de datos**

Experimento	Tiempo	Temperatura	Justificación
Hielo			
Hielo + sal			

- **Análisis**

Mediante el proceso de experimentación, se pudo evidenciar que el punto de congelación de una disolución depende de la cantidad de soluto en el solvente.

- **Conclusiones**

Considerar si los resultados obtenidos permiten comprobar o rechazar la hipótesis.

- **Comunicar los resultados**

Consultar: En qué situaciones de la vida diaria se puede aplicar la disminución del punto de congelación.

## EVALUACIÓN

### Técnica de evaluación

Observación directa

### Instrumento de evaluación

Informe escrito de la práctica experimental

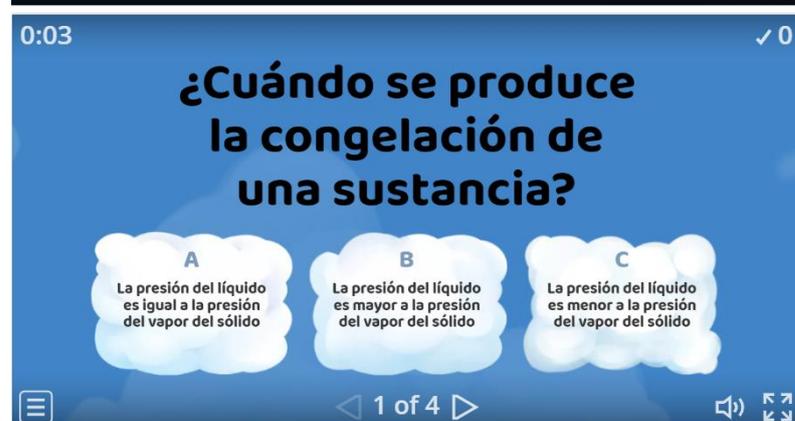
### Indicador de evaluación

Compara las disoluciones de diferente concentración en las soluciones de uso cotidiano, a través de la realización de experimentos sencillos. Ref. I.CN.Q.5.11.1. 

## ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Tipo de actividad: Quiz nuvbes

Link: <https://wordwall.net/resource/59017669/punto-de-congelaci%c3%b3n>



## BIBLIOGRAFÍA

Mahan, B. (2021). *Termodinámica Química elemental*. España: Reverte.

Mira, P. (29 de septiembre de 2021). *El Gen Curioso*. Obtenido de <https://www.elgencurioso.com/2021/09/29/que-son-las-propiedades-coligativas-definicion-y-ejemplos/>

Moreira, Á. (2020). *Aplicación del método crioscópico para la determinación de masas moleculares*. Oviedo: Universidad de Oviedo.

Destreza imprescindible

Destreza deseable

Competencia comunicacional Competencia matemática Competencia digital Competencia socioemocional



## 6.8. Guías de la unidad IV de los contenidos en la asignatura de Química

### Guía N°6

Ministerio  
de Educación



República  
del Ecuador



DATOS INFORMATIVOS	
<b>Nombre de la Institución Educativa:</b> Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”	
<b>Docente:</b> Josselyn Guevara	
<b>Área:</b> Ciencias Naturales	<b>Asignatura:</b> Química
<b>Curso:</b> 2° BGU	<b>Paralelo:</b> “B”
<b>Número de la unidad didáctica:</b> 4	<b>Fecha:</b>
DATOS DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL	
<b>Tema:</b> Propiedades de los gases	
<b>Objetivo:</b> Analizar las propiedades de los gases mediante experimentos sencillos para comprender su comportamiento.	
<b>Destreza con criterio de desempeño</b>	
CN.Q.5.1.1. Analizar y clasificar las propiedades de los gases que se generan en la industria y aquellos que son más comunes en la vida y que inciden en la salud y el ambiente.	
<b>Criterio de evaluación</b>	
CE.CN. Q.5.1. Explica las propiedades y las leyes de los gases, reconoce los gases más cotidianos, identifica los procesos físicos y su incidencia en la salud y en el ambiente.	
MARCO REFERENCIAL	
<p>El gas es el estado de agregación de la materia compuesto de átomos, moléculas e iones que no posee una forma establecida a causa su libre movilidad, baja interacción molecular y baja densidad, sino que ocupa por completo el volumen de un recipiente que los contiene. El gas no posee volumen ni presión determinada. Cualquier sustancia se transforma en un gas a una temperatura adecuada y suficientemente alta, pero algunas sustancias se descomponen antes de convertirse en un estado gaseoso, (Virto, 2017). Ejemplo: El gas natural que usamos como combustible.</p>	
<b>Fuente:</b> (Timberlake & Timberlake, 2008)	
<b>PROPIEDADES DE LOS GASES</b>	
Las propiedades de los gases cambian de forma brusca cuando la presión y la temperatura en condiciones externas, la fuerza de atracción es casi inexistentes ya que las partículas se	

encuentran separadas de una de otras moviendo rápidamente y en cualquier dirección e incluso a largas distancias, (Pérez, 2020), sus propiedades de las siguientes:

- No tienen forma propia, pero se adaptan al recipiente que los contiene; posee una excelente compresibilidad: capacidad de reducir su volumen y capacidad de expansión, capacidad de duplicar su volumen en función de la presión que es sometida.
- Se expanden y contraen justamente en el estado sólido y líquido.
- Fluidez que tiene el gas para ocupar todo el espacio ya que no posee fuerzas de unión entre las moléculas que los conforman.
- Difusión es el proceso por el cual el gas se mezcla con otro debido al movimiento de sus moléculas.
- Comprensión cuando el volumen de un gas disminuye debido a la presión que ejerce las moléculas entre sí.
- Resistencia cuando los gases se oponen al movimiento de los cuerpos por el aire.

### **CARACTERÍSTICAS DE LAS PROPIEDADES DE LOS GASES**

Todos los gases son miscibles, es decir que se mezclan por completo a menos que reacción entre sí, (Muñoz, 2020), se caracteriza por:

- El gas se comprime fácilmente en pequeños volúmenes; es decir que, se aumenta su densidad aumentando de presión.
- El gas ejerce presión sobre su entorno que, a su vez, debe ejercerse presión para contenerlos.
- El gas se expande infinitamente, permitiendo que una muestra de gas ocupe el volumen de cualquier recipiente de manera uniforme.
- Un gas se difunde mutuamente, por lo que cuando se colocan muestras de gases en el mismo recipiente, se mezclan por completo; mientras que los diferentes gases de una mezcla no se separan cuando no están en reposo.

La cantidad y las propiedades de los gases se describen en términos de:

- Presión (P): Fuerza que ejerce el gas contra las paredes del recipiente.
- Volumen (V): Espacio ocupado por el gas.
- Temperatura (T): Determina la energía cinética de sus partículas y la velocidad de movimiento del gas
- Cantidad (n): Cantidad de gas presente en el recipiente.

### **ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR**

- **Hipótesis**

A partir de la realización de un experimento sencillo se podrá determinar las propiedades de los gases.

- **Experimentación**

#### **Materiales**

- ❖ Globo
- ❖ Jeringa
- ❖ Recipiente
- ❖ Hielo
- ❖ Perfume

#### **Procedimiento**

1. Preparar todos los materiales.

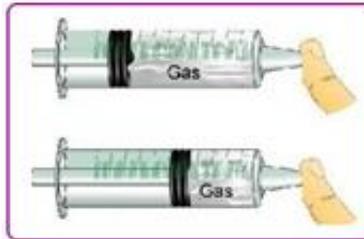
2. Inflar un globo y justificar a qué propiedad de los gases corresponde.



3. El mismo globo colocamos en un recipiente con hielo, observamos lo que sucede y justificamos la propiedad analizada.



4. Con una jeringa realizamos el ejercicio que se muestra en la imagen y analizamos la propiedad de gas que corresponde.



5. Rociar en la muñeca un poco de perfume y analizar a qué propiedad corresponde.



6. Llenar la tabla 1 para realizar su respectivo análisis.

• **Registro de datos**

**Tabla 1. Propiedades de los gases.**

Ejemplo	Propiedad del gas	Justificación
Globo inflado		
Globo + hielo		
Jeringa		

Perfume

- **Análisis**

Mediante el proceso de experimentación, el estudiante presentará su análisis de acuerdo a los resultados obtenidos en la Tabla 1.

- **Conclusiones**

Comparar los resultados con los compañeros y compañeras para posterior verificación. Considerar si los resultados obtenidos permiten comprobar o rechazar la hipótesis.

- **Comunicar los resultados**

Consultar: En qué situaciones de la vida diaria se puede aplicar las propiedades de los gases.

## EVALUACIÓN

### Técnica de evaluación

Observación directa

### Instrumento de evaluación

Informe escrito de la práctica experimental

### Indicador de evaluación

I.CN.Q.5.1.1. Explica las propiedades y leyes de los gases, reconoce los gases cotidianos, identifica los procesos físicos y su incidencia en la salud y el ambiente. (J.3., I.2.) 

## ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

**Tipo de actividad:** Sopa de letras

**Link:** [https://www.educima.com/wordsearches/propiedades\\_de\\_los\\_gases-f0c4a5ed01ad43f3bc42ab787d4d1160](https://www.educima.com/wordsearches/propiedades_de_los_gases-f0c4a5ed01ad43f3bc42ab787d4d1160)



[educima.com](https://www.educima.com)

Bajadensidad  
Expenden  
Notieneforma  
Temperatura

Contraen  
Movilidad  
Presión  
Volumen

## BIBLIOGRAFÍA

Muñoz, C. (2020). Gases. *SCRIBD*.

Pérez, L. (2020). *Química I*. México: Klik Soluciones Educativas, S.A.

Timberlake, K., & Timberlake, W. (2008). *Química* (Segunda ed.). México: PEARSON EDUCACIÓN.

Virto, A. (2017). *Dinámica de gases*. España: Universidad Politécnica de Catalunya.

Iniciativa

Digital

Politécnica.



Destreza imprescindible



Destreza deseable



Competencia comunicacional



Competencia matemática



Competencia digital



Competencia socioemocional

## Guía N°7

Ministerio  
de Educación



República  
del Ecuador



Gobierno  
del Encuentro

Juntos  
lo logramos

### DATOS INFORMATIVOS

**Nombre de la Institución Educativa:** Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”

**Docente:** Josselyn Guevara

**Área:** Ciencias Naturales

**Asignatura:** Química

**Curso:** 2° BGU

**Paralelo:** “B”

**Número de la unidad didáctica:** 4

**Fecha:**

### DATOS DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL

**Tema:** Ley de Boyle-Mariotte

**Objetivo:** Conceptualizar la ley de Boyle-Mariotte a través de un experimento sencillo para identificar sus variables.

**Destreza con criterio de desempeño**

**CN.Q.5.1.1.** Analizar y clasificar las propiedades de los gases que se generan en la industria y aquellos que son más comunes en la vida y que inciden en la salud y el ambiente.

Criterio de evaluación

CE.CN. Q.5.1. Explica las propiedades y las leyes de los gases, reconoce los gases más cotidianos, identifica los procesos físicos y su incidencia en la salud y en el ambiente.

### MARCO REFERENCIAL

La ley de Boyle - Mariotte, fue formulada en 1662 por el británico Robert Boyle y en 1676 por el clérigo francés Edmé Mariotte, es una de las leyes de los gases que relaciona el volumen y presión de una cierta cantidad de gas a temperatura constante.

Robert Boyle realizó un experimento en donde colocó mercurio en un tubo de vidrio en forma de U, cerrado en un extremo, con el propósito de atrapar la cantidad de aire que existe entre el mercurio y las paredes del tubo.

Boyle encontró que el volumen del aire varía de manera lineal, pero inversamente proporcional a la longitud de la columna de mercurio, (Andrés, 2020).

Ejemplo: En la respiración, el diafragma expande el volumen de los pulmones, causando una caída en la presión que permite que el aire exterior ingrese rápidamente a los pulmones (inhalación). La relajación del diafragma disminuye el volumen pulmonar y aumenta la presión del aire en los pulmones. La exhalación se produce naturalmente para equilibrar la presión.



Experimento de Boyle

Fuente: (Ramírez, 2016)

**FÓRMULA DE LEY DE BOYLE - MARIOTTE**

A una temperatura constante, el producto de la presión de un gas por el volumen que ocupa se mantiene constante:

$$p \cdot V = \text{constante}$$

Entre dos estados, uno inicial (1) y otro final (2); la ley de Boyle – Mariotte se expresa matemáticamente de la siguiente manera:

$$p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2 \text{ (a constante)}$$

Donde:

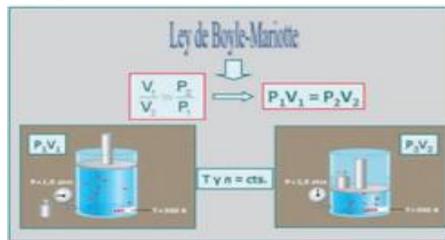
$p_1$  = Presión inicial

$V_1$  = Volumen inicial

$p_2$  = Presión final

$V_2$  = Volumen final

Si se cambia el volumen o la presión de una muestra de gas sin que ocurra cambio alguno en la temperatura o la cantidad del gas, presión y volumen nuevos darán el mismo producto que la presión y volumen iniciales. Puesto que el producto PV tiene el mismo valor bajo ambas condiciones, podemos igualar los valores PV inicial y final.



**Fuente:** (Gallego et al., 2018)

Como se puede evidenciar en el gráfico, si se somete un gas a una presión de una atmósfera (atm), cuando anuente la presión a 2 atmósferas (atm), el volumen disminuye debido a que los gases son compresibles, es decir, que a mayor presión menor volumen. En otros casos si a menor presión mayor volumen.

## ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR

### • Hipótesis

A mayor volumen menor presión, a menor volumen a mayor presión hará referencia a la ley de Boyle - Mariotte

### • Experimentación

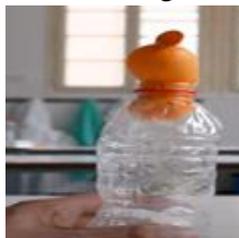
Materiales

❖ Globo

❖ Botella

### Procedimiento

1. En una botella introducimos un globo de la siguiente manera:



2. Aplastamos la botella hasta que el globo logre salir.



3. Observamos lo que sucede

4. Y explicamos con el postulado de la Ley de Boyle y Mariotte

- **Registro de datos**

**Tabla 1. Ley de Boyle - Mariotte.**

Experimento	Gráfico	Justificación
Globo + botella		
Botella sin globo		

- **Análisis** A partir de la experimentación sencilla se pudo comprender la ley de Boyle-Mariotte.

El estudiante también presentará su análisis de acuerdo a los resultados obtenidos en la Tabla 1.

- **Conclusiones**

Comparar los resultados con los compañeros y compañeras para posterior verificación. Considerar si los resultados obtenidos permiten comprobar o rechazar la hipótesis.

- **Comunicar los resultados**

Resolver: Un gas a una temperatura constante ocupa un volumen de 3.5 Litros a una presión de 670 mm de Hg, ¿cuál será su volumen si la presión recibida aumenta a 1250 mm de Hg?

## EVALUACIÓN

### Técnica de evaluación

Observación directa

### Instrumento de evaluación

Informe escrito de la práctica experimental

### Indicador de evaluación

I.CN.Q.5.1.1. Explica las propiedades y leyes de los gases, reconoce los gases cotidianos, identifica los procesos físicos y su incidencia en la salud y el ambiente. (J.3., I.2.) 

## ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

**Tipo de actividad:** La torre más alta

**Link:** <https://kahoot.it/solo/?quizId=db2e780f-9660-4669-abc5-edcee7362711>



*JUGUEMOS*

Verdadero o falso

Salir del juego

La variable que se mantiene constante es la temperatura en la ley de Boyle y Mariotte

◆ Verdadero

▲ Falso

Liz1234161

## BIBLIOGRAFÍA

Andrés, D. (2020). *Química 2º Bachillerato*. España: Editex.

Gallego, A., Garcíño, R., Morcillo, M., & Vázquez, M. (2018). *Química Básica*. Madrid: UNED.

Ramírez, V. (2016). *TEMAS SELECTOS DE QUÍMICA 1* (Primera ed.). México: Patria.

Destreza imprescindible

Destreza deseable

Competencia comunicacional Competencia matemática Competencia digital Competencia socioemocional

## Guía N°8

Ministerio  
de Educación



República  
del Ecuador



Gobierno  
del Encuentro

Juntos  
lo logramos

### DATOS INFORMATIVOS

**Nombre de la Institución Educativa:** Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”

**Docente:** Josselyn Guevara

**Área:** Ciencias Naturales

**Asignatura:** Química

**Curso:** 2° BGU

**Paralelo:** “B”

**Número de la unidad didáctica:** 4

**Fecha:**

### DATOS DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL

**Tema:** Ley de Charles y Gay-Lussac

**Objetivo:** Conceptualizar la ley de Charles y Gay-Lussac a través de un experimento sencillo para identificar sus variables.

**Destreza con criterio de desempeño**

**CN.Q.5.1.1.** Analizar y clasificar las propiedades de los gases que se generan en la industria y aquellos que son más comunes en la vida y que inciden en la salud y el ambiente.

**Criterio de evaluación**

CE.CN. Q.5.1. Explica las propiedades y las leyes de los gases, reconoce los gases más cotidianos, identifica los procesos físicos y su incidencia en la salud y en el ambiente.

### MARCO REFERENCIAL

Jacques Charles en 1787 establece que los gases se expanden con el aumento de la temperatura, de tal manera que, realizó la siguiente fórmula  $V \propto t$ . Por otro lado, Joseph Louis Gay-Lussac en 1802 comprobó que, al aumentar en un grado centígrado de temperatura de un gas y este experimenta una dilatación de  $1/273$  partes de su volumen, (Andrés, 2019)

Ejemplo: El volumen de la olla es constante, si damos calor a la misma las moléculas del gas que hay en su interior comienza a moverse a gran velocidad, aumentando los choques entre ellas y, por lo tanto, la presión a la que se encuentre.

#### LEYES DE CHARLES - GAY - LUSSAC

Estos dos expertos científicos establecen dos leyes, y son las siguientes: (Andrés, 2020)

**1.Ley de Charles o primera ley de Gay - Lussac:** A presión constante el volumen ocupado por un gas es directamente proporcional a la temperatura a la que está sometido.

Fórmula:

$$V=V0 *(1+\alpha*t)$$

Donde:

$V0$  = Volumen del gas inicial a  $0^{\circ}\text{C}$

$V$ = Volumen del gas a la temperatura  $t$

$t$ = Temperatura en  $^{\circ}\text{C}$

$\alpha = 1/273 =$  Coeficiente de dilatación del gas

Los valores de un gas frente a distintas temperaturas es una recta de acuerdo con:

$$V = V_0 + \frac{V_0}{273} t$$

Como  $T(\text{K}) = t(^{\circ}\text{C}) + 273$ , resulta que:

$$\frac{V}{T} = \frac{V_0}{T_0}$$

La expresión de la ley de Charles en la escala de kelvin de temperatura para los estados del gas, ambos a presión constante caracterizado por (1)y(2), es:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

**2.Segunda ley de Gay-Lussac y Charles:** A volumen constante, la presión de un gas es directamente proporcional a la temperatura a la que está sometido

Fórmula:

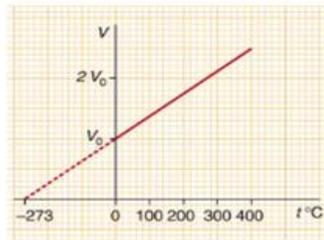
$$p = p_0 (1 + \alpha \cdot t)$$

Donde:

$p_0$  = Presión inicial del gas a 0 °C

$p$  = Presión a la temperatura  $t$ , expresada en °C

$\alpha$  = Coeficiente de dilatación del gas



Fuente: (Andrés, 2019)

De acuerdo a la ley de Charles demuestra que en la gráfica la variación del volumen de un gas frente a la temperatura en °C.

## ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR

### • Hipótesis

A mayor temperatura mayor presión, a menor temperatura a menor presión hará referencia a la ley de Charles y Gay-Lussac

### • Experimentación

#### Materiales

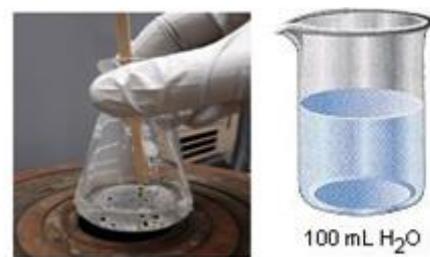
- ❖ 2 recipientes
- ❖ 2 globos
- ❖ Agua
- ❖ Hielo
- ❖ Reverbero

#### Procedimiento

1. Inflar los 2 globos del tamaño de la mano procurando que cada uno quede del mismo diámetro.



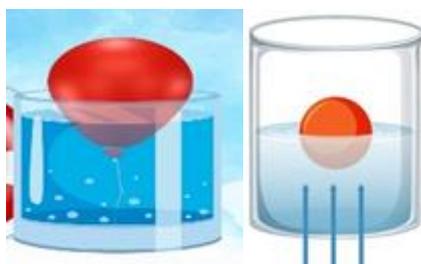
2. Calentar con ayuda del reverbero 100 ml de agua.



3. Colocar el agua más hielo en el primer recipiente y el otro el agua caliente.



4. Finalmente, en cada uno de los recipientes colocamos un globo y esperamos 10 min, y observamos lo que sucede.



- Registro de datos

**Tabla 1. Ley de Charles y Gay-Lussac.**

Experimento	Gráfico	Justificación
Globo + agua fría		
Globo + agua caliente		

- **Análisis**

A partir de la experimentación sencilla se pudo comprender la ley de Charles y Gay-Lussac.

El estudiante también presentará su análisis de acuerdo a los resultados obtenidos en la Tabla 1.

- **Conclusiones**

Comparar los resultados con los compañeros y compañeras para posterior verificación. Considerar si los resultados obtenidos permiten comprobar o rechazar la hipótesis.

- **Comunicar los resultados**

Resolver: Un gas ocupaba un volumen de 125 ml a una temperatura de 248 K, después de un proceso de calentamiento el volumen final es de 205 ml ¿Cuál es la temperatura necesaria para lograr esta expansión del gas?

### EVALUACIÓN

#### Técnica de evaluación

Observación directa

#### Instrumento de evaluación

Informe escrito de la práctica experimental

#### Indicador de evaluación

I.CN.Q.5.1.1. Explica las propiedades y leyes de los gases, reconoce los gases cotidianos, identifica los procesos físicos y su incidencia en la salud y el ambiente. (J.3., I.2.) 

### ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

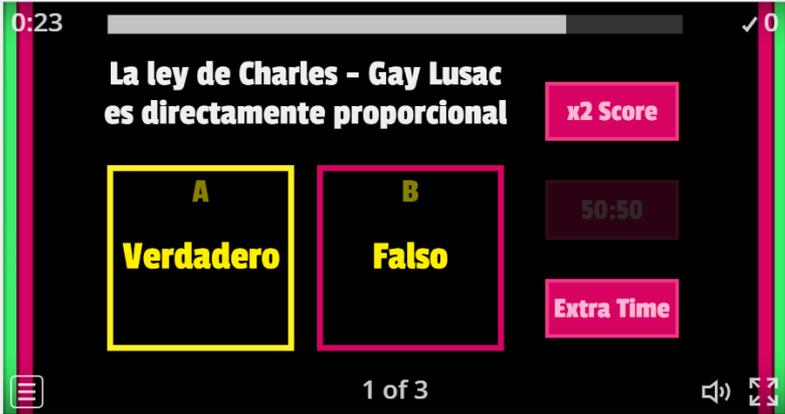
**Tipo de actividad:** Gameshow quiz

**Link:** <https://wordwall.net/resource/59151146/ley-de-charles-gay-lusac>





¡JUGUEMOS



---

**BIBLIOGRAFÍA**

Andrés, D. (2019). *Física y Química 1º Bachillerato*. España: Editex.

Andrés, D. (2020). *Química 2º Bachillerato*. España: Editex.

Destreza imprescindible       Destreza deseable

CC Competencia comunicacional     CM Competencia matemática     CD Competencia digital     CS Competencia socioemocional

## Guía N°9

Ministerio  
de Educación



República  
del Ecuador



Gobierno  
del Encuentro

Juntos  
lo logramos

### DATOS INFORMATIVOS

**Nombre de la Institución Educativa:** Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”

**Docente:** Josselyn Guevara

**Área:** Ciencias Naturales

**Asignatura:** Química

**Curso:** 2° BGU

**Paralelo:** “B”

**Número de la unidad didáctica:** 4

**Fecha:**

### DATOS DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL

**Tema:** Ley de los gases ideales

**Objetivo:** Comprender el comportamiento de un gas ideal y las variables de la ecuación general de los gases.

**Destreza con criterio de desempeño**

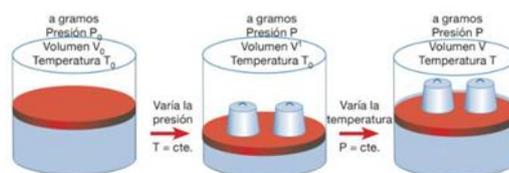
**CN.Q.5.1.1.** Analizar y clasificar las propiedades de los gases que se generan en la industria y aquellos que son más comunes en la vida y que inciden en la salud y el ambiente. CM

**Criterio de evaluación**

CE.CN. Q.5.1. Explica las propiedades y las leyes de los gases, reconoce los gases más cotidianos, identifica los procesos físicos y su incidencia en la salud y en el ambiente.

### MARCO REFERENCIAL

Un gas ideal es un gas hipotético que engloba la ley de Boyle y la ley de Charles o Gay Lussac. La ley de Boyle manifiesta que si la temperatura absoluta y el número de moléculas ( $n$ ) de gas son constantes, la presión ( $P$ ) y el volumen ( $V$ ) están recíprocamente relacionados  $P_1V_1 = P_2V_2$ , esto es doblado el volumen de su presión se reduce a la mitad. Por otro lado, la ley de Charles afirma que si la presión ( $P$ ) y el número de moléculas ( $n$ ) son constantes, el volumen ocupado por un gas es directamente proporcional a la temperatura absoluta, esto es si se duplica la temperatura absoluta se doblará el volumen ocupado por el gas, (Fidalgo & Fernández, 2016).



**Fuente:** (Fidalgo & Fernández, 2016)

Ejemplo: La ley de los gases ideales se puede usar para determinar los moles de gas nitrógeno necesario para inflar correctamente un airbag de un vehículo mediante la dotación de nitrato de sodio.

## PROPIEDADES DE LOS GASES IDEALES

Las propiedades de los gases ideales (Jiménez, 2018); son las siguientes,

- Las moléculas de gas se mueven a altas velocidades de manera lineal pero desordenada.
- La velocidad de una molécula de gas es directamente proporcional a su temperatura absoluta.
- Las moléculas de gas ejercen una presión constante sobre las paredes del recipiente que contiene el gas.
- Las colisiones entre moléculas de gas son elásticas, por lo que no pierden energía cinética.
- Las fuerzas de atracción/repulsión entre las moléculas de gas son despreciables.

## FÓRMULA DE LOS GASES IDEALES

Una proporcionalidad puede escribirse como igualdad si se introduce una constante de proporcionalidad, para la cual se usará el símbolo **R**. Esta relación recibe el nombre de ecuación de los gases ideales o ley de los gases ideales, (Virto, 2017).

El valor numérico de **R**, la constante universal de los gases, depende de las unidades de **P**, **V** y **T**, y se obtiene la siguiente fórmula

$$PV=nRT$$

Donde:

**P**= Presión absoluta

**V**= Volumen

**n**= Moles de gas

**R**= Constante universal de los gases ideales

**T**= Temperatura absoluta

El símbolo **R** tiene un valor de:

$$R = 8,314472 \text{ J/mol} \cdot \text{K} = 0,08206 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

## ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR

### • Hipótesis

A partir de la realización de un experimento sencillo se podrá comprender el comportamiento de un gas ideal.

### • Experimentación

#### Materiales

- ❖ Recipiente ancho de vidrio
- ❖ Agua
- ❖ Vaso alto de vidrio
- ❖ Colorante vegetal de color azul
- ❖ Alcohol de 96° en spray
- ❖ Mechero

### • Procedimiento

1. Colocar el agua y el colorante vegetal de color azul en el recipiente ancho



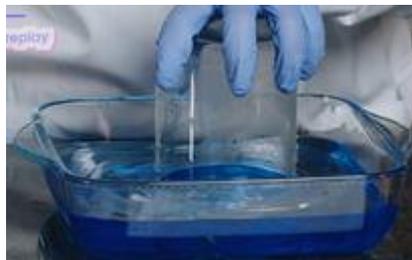
2. En el vaso alto rociar alcohol formando una fina película en las paredes del recipiente



3. Con el mechero proporcionar calor al vaso por varios segundos hasta que se caliente



4. Sumergir el vaso con alcohol previamente caliente boca abajo en el recipiente ancho y observamos qué sucede



5. Retirar el vaso alto con alcohol en el recipiente ancho con agua y observamos qué sucede



- **Registro de datos**

**Tabla 1. Ley de los gases ideales**

Experimento	Gráfico	Justificación
¿Qué sucede cuando se sumerge el vaso en el agua?		
¿Qué sucede cuando se retira el vaso del agua?		

- **Análisis**

A partir de la experimentación sencilla se pudo comprender que el comportamiento de la ley de los gases establece la presión por el volumen de un gas a temperatura constante.

- **Conclusiones**

Comparar los resultados con los compañeros y compañeras para posterior verificación. Considerar si los resultados obtenidos permiten comprobar o rechazar la hipótesis.

- **Comunicar los resultados**

Diseñar una infografía sobre la ley de los gases ideales y cómo se utiliza dicha ley en la vida cotidiana.

## EVALUACIÓN

### Técnica de evaluación

Observación directa

### Instrumento de evaluación

Informe escrito de la práctica experimental

### Indicador de evaluación

I.CN.Q.5.1.1. Explica las propiedades y leyes de los gases, reconoce los gases cotidianos, identifica los procesos físicos y su incidencia en la salud y el ambiente. (J.3., I.2.) 

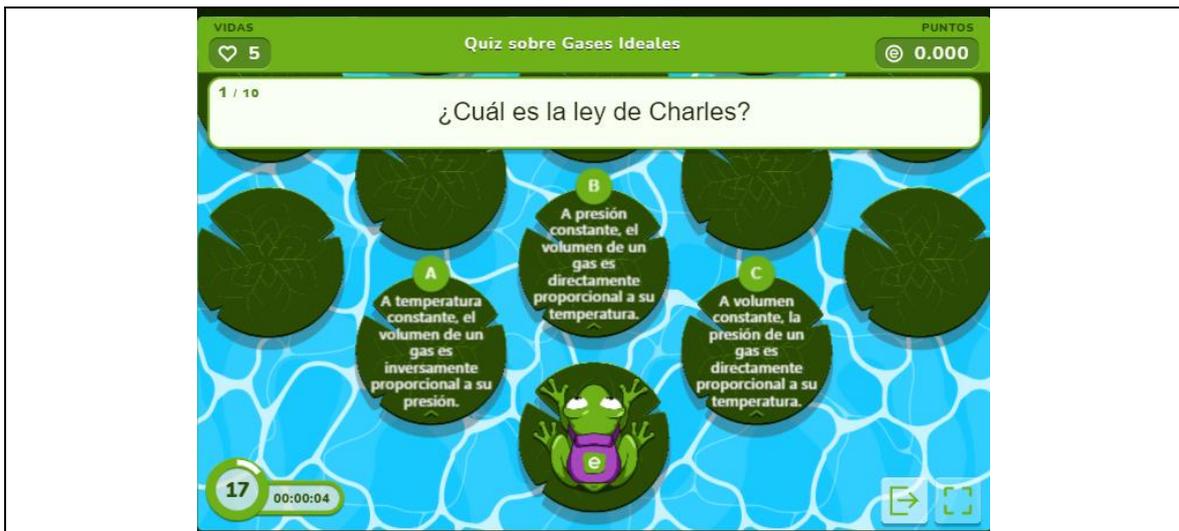
## ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

**Tipo de actividad:** Froggy Jumps

**Link:** [https://es.educaplay.com/recursos-educativos/15716016-quiz\\_sobre\\_gases\\_ideales.html](https://es.educaplay.com/recursos-educativos/15716016-quiz_sobre_gases_ideales.html)



*¡BUQUEMOS!*



## BIBLIOGRAFÍA

Fidalgo, J., & Fernández, M. (2016). *FÍSICA Y QUÍMICA*. Madrid: Paraninfo, S.A.

Jiménez, C. (2018). *PROPIEDADES TÉRMICAS DE LA MATERIA*. Costa Rica: TEC.

Virto, A. (2017). *Dinámica de gases*. España: Universidad Politécnica de Catalunya.

Iniciativa

Digital

Politécnica

Destreza imprescindible

Destreza deseable

Competencia comunicacional Competencia matemática Competencia digital Competencia socioemocional

## Guía N°10

Ministerio  
de Educación



República  
del Ecuador



Gobierno  
del Encuentro

Juntos  
lo logramos

### DATOS INFORMATIVOS

**Nombre de la Institución Educativa:** Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”

**Docente:** Josselyn Guevara

**Área:** Ciencias Naturales

**Asignatura:** Química

**Curso:** 2° BGU

**Paralelo:** “B”

**Número de la unidad didáctica:** 4

**Fecha:**

### DATOS DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL

**Tema:** Difusión y efusión de los gases

**Objetivo:** Verificar la velocidad en que un gas se difunde a través de un experimento sencillo para comprender su propiedad.

**Destreza con criterio de desempeño**

**CN.Q.5.1.1.** Analizar y clasificar las propiedades de los gases que se generan en la industria y aquellos que son más comunes en la vida y que inciden en la salud y el ambiente.

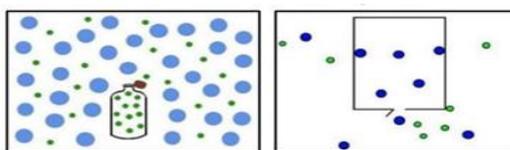
**Criterio de evaluación**

CE.CN. Q.5.1. Explica las propiedades y las leyes de los gases, reconoce los gases más cotidianos, identifica los procesos físicos y su incidencia en la salud y en el ambiente.

### MARCO REFERENCIAL

La efusión y la difusión proporcionan datos que muestran la velocidad promedio de las moléculas de gas en función de la masa molar y la temperatura. El escape es la liberación de gas a través de pequeños agujeros en el vacío.

Por otro lado, la difusión es la dispersión gradual de una sustancia en otra sustancia. Ambos procesos dependen de la velocidad con la que se mueven las moléculas de los gases, (Ramírez, 2016).



Difusión

Efusión

Fuente:(Nivio et al, 2019).

### FÓRMULA DE EFUSIÓN Y DIFUSIÓN DE LOS GASES

Denominada la Ley de difusión de Graham, en 1846, expresa que : La relación de las velocidades de dos gases a la misma presión y temperatura es inversamente proporcional a la raíz de la relación de peso molecular.

$$\frac{r_1}{r_2} = \sqrt{\frac{Mr_2}{Mr_1}}$$

Donde:

**r<sub>1</sub>** y **r<sub>2</sub>**: Son las velocidades de difusión en min.

**Mr<sub>1</sub>** y **Mr<sub>2</sub>** :Son las masas moleculares de los gases.

### ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR

- **Hipótesis**

Si se somete a un gas en un experimento sencillo se podrá comprender la difusión y efusión de los gases.

- **Experimentación**

#### Materiales

- ❖ 3 globos de diferentes colores
- ❖ 3 botellas grandes con tapas
- ❖ 1 estilete o tijera
- ❖ 1 marcador permanente

#### Procedimiento

1. Inflar los globos de manera que entre en las botellas

El primero debe estar inflado con helio, el segundo con aire normal y el tercero con aire y bicarbonato



2. Cortar por la mitad con la tijera las tres botellas hasta que quede un sobrante que sujete las dos partes



3. Colocar cada uno de los globos dentro de las botellas insertando por la abertura de la botella



4. Etiquetar cada botella con los aires que contienen cada uno de los globos

5. Dejar reposar por tres días a los globos dentro de las botellas

- **Registro de datos**

**Tabla 1. Efusión y difusión de los gases.**

<b>Experimento</b>	<b>Gráfico</b>	<b>Justificación</b>
¿Qué sucede con los globos en el primer día?		
¿Qué sucede con los globos en el segundo día?		
¿Qué sucede con los globos en el tercer día?		

- **Análisis**

A partir de la experimentación sencilla se pudo comprender que si se somete un gas a condiciones idénticas de presión y temperatura hace referencia a la efusión y difusión de los gases.

El estudiante también presentará su análisis de acuerdo a los resultados obtenidos en la Tabla 1

- **Conclusiones**

Comparar los resultados con los compañeros y compañeras para posterior verificación. Considerar si los resultados obtenidos permiten comprobar o rechazar la hipótesis.

- **Comunicar los resultados**

Realizar un mapa mental sobre la difusión y efusión de los gases; y cómo son utilizados en la vida cotidiana.

## **EVALUACIÓN**

### **Técnica de evaluación**

Observación directa

### **Instrumento de evaluación**

Informe escrito de la práctica experimental

### **Indicador de evaluación**

I.CN.Q.5.1.1. Explica las propiedades y leyes de los gases, reconoce los gases cotidianos, identifica los procesos físicos y su incidencia en la salud y el ambiente. (J.3., I.2.) 

## **ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS**

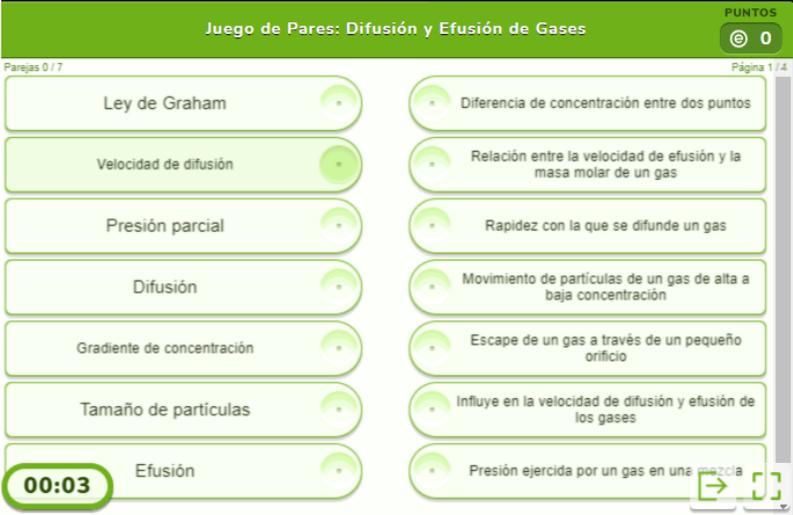
**Tipo de actividad:** Juego de pares

**Link:** <https://es.educaplay.com/recursos-educativos/15716035-juego-de-pares-difusion-y-efusion-de-gases.html>





¡JUEGUEMOS!



## BIBLIOGRAFÍA

Nivio et al. (2019). *QUÍMICA GENERAL*. Argentina: Universidad Nacional de Lomas de Zamora.

Ramírez, V. (2016). *TEMAS SELECTOS DE QUÍMICA 1* (Primera ed.). México: Patria

Destreza imprescindible

Destreza deseable

 Competencia comunicacional  Competencia matemática  Competencia digital  Competencia socioemocional



## BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez-Herrero, J. F., (2019). Utilización de la contextualización mediante el uso de demostraciones experimentales para mejorar la percepción y la actitud hacia la Química de los futuros maestros.
- Ávila et al. (2020). Concepciones de docentes de Química sobre formación por competencias científicas en educación secundaria. *ESPACIOS*, 246.
- Bates, A. (2019). ¿Qué es el aprendizaje experiencial? *Enseñar en la Era Digital* .
- Bernal, G. (2018). ANÁLISIS DOCUMENTAL DE LAS METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA. *REDECI*, 39.
- Boehler, E. (2020). FACTORES IMPORTANTES A TENER EN CUENTA CUANDO EXPERIMENTAMOS. *BLOG*.
- Cañal et al. (2016). *Didáctica de las Ciencias Experimentales en Educación Primaria*. Madrid: Paraninfo S.A.
- Castillo, T. (2021). *Beacons, una gran alternativa a Linktree con numerosas opciones de personalización en su plan gratuito*. Genbeta. <https://www.genbeta.com/web/beacons-alternativa-a-linktree-numerosas-opciones-personalizacion-su-plan-gratuito>
- Coronado, M., & Arteta, J. (2015). Competencias científicas que propician docentes de CC.NN. *ZONA PRÓXIMA* .
- Espejo, R., & Sarmiento, R. (2017). *Metodologías activas para el aprendizaje* . Santiago de Chile : Universidad Central de Chile.
- Espinoza et al. (2016). Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar. *Entramado*, 269.
- Estrada, J. (2017). Estrategias Transdisciplinarias en el Desarrollo de Competencias. *WorkCenter*.
- Farre, A. S. (2020). La enseñanza de la Química en la pandemia y en la post-pandemia. *Educación en la Química*; 26 (2); 122-126.
- García, M. (2023). *Historia de la Química y educación bioética*. Cuba : Órbita Científica .
- Gómez Navarro, Ángel. (2019). Epistemología y metodología de la investigación científica en la filosofía experimental de Galileo Galilei y Francis Bacon. *Consensus*, 23(1),
- López, Á. (2018). *El aprendizaje de la Química*. Málaga: Universidad de Málaga.
- López, E., & González, Á. (2018). Metodología didáctica y modelos pedagógicos en la enseñanza. *Comunitania: International Journal of Social Work and Social Sciences*(16), 105.

- Humanante, C. (2017). *El portafolio de evidencias interdisciplinarias y su relación con el desarrollo de competencias de físico-Química de los estudiantes del octavo semestre de la carrera de biología, Química y laboratorio, periodo octubre 2016-marzo 2017* (Tesis, Unach)
- Machado, E. (2021). Estrategia didáctica para integrar las formas del experimento químico docente con un enfoque investigativo. *Varela*, I(1).
- Mancebo, D., Moreno, G., & Guzmán, D. (2018). Metodología para la formación experimental del profesional de la carrera Licenciatura en Educación Química. *Revista Cubana de Química*, 30(1), 13-26.
- Medina, C., & Medina, A. (2022). ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA. *HACEDOR*, VI(1), 150.
- Ministerio de Educación. (2016). *Fundamentos epistemológicos y pedagógicos*. Quito-Ecuador. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/53-CCNN.pdf>
- Ministerio de Educación, (2017). Guía de sugerencias para actividades experimentales. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/04/Gui%CC%81a-docente-para-uso-de-laboratorios.pdf>
- Miranda, E., & Cajamarca, M. (2022). USO DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA. *Minerva* .
- Muñoz, J., & Huerga, E. (2022). El desarrollo de Competencias Científicas a través de una línea de saberes: Un análisis experimental en el aula. *Eureka*.
- Nakamatsu, J. (2015). Reflexiones sobre la Química . *En Blanco & Negro*.
- Niño, V. (2019). *Metodología de la investigación* (Segunda ed.). Bogotá: Ediciones de la U.
- Parada, I. (2021). ¿Qué es un informe de laboratorio y cómo se escribe? *YuBrain* .
- Pilco, R. (2019). *METODOLOGÍA EXPERIMENTAL PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN QUÍMICA INORGÁNICA*. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo.
- Quijano, A., & Navarrete, Y. (2021). La enseñanza de la química: Necesidad de un fortalecimiento y comprensión en estudiantes de bachillerato. *Oratores* .
- Quiroz, S., & Zambrano L. (2021). La experimentación en las ciencias naturales para el desarrollo de aprendizajes significativos. *Revista científica multidisciplinaria arbitrada yachasun-issn: 2697-3456*, 5, 2-15. <https://doi.org/10.46296/yc.v5i9edespsoct.0107>
- Raido, J. (2022). *Ruta 1 - Etapa 1 - Parada 1*. Educación.es. <http://recursostic.educacion.es/bachillerato/proyectofilosofia/web/A2-2b.htm>

- Tua, L. (2021). NECESIDAD DE UNA GUÍA DIGITAL COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS. *ARJÉ*.
- Valadez, B. (2021). Guías de estudios digitales: ¿Cómo crearlas? *Universidad del Norte* .
- Valera et al. (2017). Las estrategias de enseñanza aprendizaje desde la asignatura "Análisis Químico". *Cubana de Química*.
- Vega, S. (2017). *Ciencia 3-6: Laboratorios de ciencias en la escuela infantil*. España: Graó.
- Weber, J., & Gómez, A. (2022). Guías de estudio para laboratorios digitales. *Nueva Educación*
- Zorrilla, E. G., (2020). Las actitudes hacia los Trabajos Prácticos de Laboratorio en la formación docente en Física y en Química.

## ANEXOS

### Anexo 1.

*Encuesta sobre la Guía digital*



### **Guía digital para la metodología experimental en el aprendizaje de Química con estudiantes de segundo BGU de la Unidad Educativa "Miguel Ángel León**

#### **Pontón"**

**Objetivo:** Proponer una guía digital para la metodología experimental en el aprendizaje de Química con estudiantes de segundo BGU de la Unidad Educativa "Miguel Ángel León Pontón"

#### **Indicaciones:**

- Lea con atención cada una de las preguntas
  - Conteste las preguntas con sinceridad
  - Marque con una x en la respuesta que considere apropiada
  - Considere una solo respuesta por cada pregunta
1. ¿Te gustaría aprender los contenidos de Química mediante una guía digital basado experimentos?
    - Totalmente de acuerdo
    - De acuerdo
    - Poco de acuerdo
    - En desacuerdo
  2. ¿Considera que la guía digital mediante la metodología experimental contribuye en el aprendizaje de Química?
    - Totalmente de acuerdo
    - De acuerdo
    - Poco de acuerdo
    - En desacuerdo
  3. ¿Consideras que es importante incluir la guía digital "Metodología experimental para el aprendizaje de Química" como recurso pedagógico?
    - Totalmente de acuerdo
    - De acuerdo
    - Poco de acuerdo
    - En desacuerdo
  4. ¿La guía digital basada en la metodología experimental facilita el entendimiento la Unidad III (Disoluciones) y Unidad IV (Gases)?

- Totalmente de acuerdo
  - De acuerdo
  - Poco de acuerdo
  - En desacuerdo
5. ¿Los experimentos propuestos de la guía digital le permiten asociar la teoría con la práctica?
- Totalmente de acuerdo
  - De acuerdo
  - Poco de acuerdo
  - En desacuerdo
6. ¿Las actividades complementarias propuestas en la guía digital retroalimentaran lo aprendido de las guías experimentales?
- Totalmente de acuerdo
  - De acuerdo
  - Poco de acuerdo
  - En desacuerdo
7. ¿Desde tu punto de vista de la guía digital “Metodología experimental para el aprendizaje de Química” promovió tu interés por aprender?
- Totalmente de acuerdo
  - De acuerdo
  - Poco de acuerdo
  - En desacuerdo
8. ¿A tu criterio la guía digital “Metodología experimental para el aprendizaje de Química” se puede considerar?
- Innovadora
  - Accesible
  - Poco creativa
  - Aburrida
9. ¿La socialización de la guía digital “Metodología experimental para el aprendizaje de Química” fue de fácil comprensión?
- Totalmente de acuerdo
  - De acuerdo
  - Poco de acuerdo
  - En desacuerdo
10. ¿Usted recomendaría la guía digital “Metodología experimental para el aprendizaje de Química”?
- Totalmente de acuerdo
  - De acuerdo
  - Poco de acuerdo
  - En desacuerdo

## **Anexo 2.**

Enlace y código QR de la Guía Digital: Metodología Experimental en el Aprendizaje de Química.

<https://beacons.ai/josselynguevara>

