



1859

**UNL**

Universidad  
Nacional  
de Loja

# Universidad Nacional de Loja

## Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación

### Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales

#### Estrategias didácticas activas y la mejora del rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de Química. Año lectivo 2022 – 2023

Trabajo de Integración Curricular, previo a la obtención del título de Licenciada en Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología.

**AUTORA:**

Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez

**DIRECTORA:**

Dra. Irene Mireya Gahona Aguirre, Mg. Sc.

Loja - Ecuador  
2023

## Certificación

Loja, 11 de octubre de 2023.

Dra. Irene Mireya Gahona Aguirre, Mg. Sc.

**DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

### **CERTIFICO:**

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Estrategias didácticas activas y la mejora del rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de Química. Año lectivo 2022 – 2023**, previo a la obtención del título de **Licenciada en Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología**, de autoría de la estudiante: **Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez**, con **cédula de identidad Nro. 1104783582**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.

Dra. Irene Mireya Gahona Aguirre, Mg. Sc.

**DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

## **Autoría**

Yo, **Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez**, declaro ser autora del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.



**Firma:**

**Cédula de Identidad:** 1104783582

**Fecha:** 14 de noviembre de 2023

**Correo electrónico:** tatiana.luzuriaga@unl.edu.ec

**Teléfono:** 0959063298

**Carta de autorización por parte de la autora, para la consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Integración Curricular**

Yo, **Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez**, declaro ser autora del Trabajo de Integración Curricular, denominado: **Estrategias didácticas activas y la mejora del rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de Química. Año lectivo 2022 – 2023**, como requisito para optar por el título de **Licenciada en Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología**, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular, que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los catorce días del mes de noviembre dos mil veintitrés.



**Firma:**

**Autora:** Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez

**Cédula de Identidad:** 1104783582

**Dirección:** Ciudad Alegría

**Correo electrónico:** tatiana.luzuriaga@unl.edu.ec

**Teléfono:** 0959063298

**DATOS COMPLEMENTARIOS:**

**Directora del Trabajo de Integración Curricular:** Dra. Irene Mireya Gahona Aguirre, Mg. Sc.

## **Dedicatoria**

El presente Trabajo de Integración Curricular, le dedico primeramente a mis padres quienes me han apoyado, tanto a lo largo de mi vida personal como académica; han estado conmigo en cada etapa y dificultades transcurridas a lo largo de mi vida; a mis hermanos por apoyarme a seguir adelante, a no rendirme y esforzarme por cumplir mis objetivos a pesar de todos los obstáculos.

A mis amigos que con su compañía, ánimos y alegrías me acompañaron a lo largo de este camino, a BTS que, con sus canciones, me dieron fuerzas y acompañaron en cada madrugada para finalizar este proceso, a través de los consejos que expresan sus canciones el no rendirse sin importan las adversidades, cumplir los sueños sin importar las críticas y malos comentarios de las personas; y por último, lo dedico a mí misma, por todo el esfuerzo, empeño y tiempo que he dedicado en este trabajo por la veces que ya no podía más y estaba por rendirme.

***Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez***

## **Agradecimiento**

A la Universidad Nacional de Loja, por darme la oportunidad de formarme académicamente en sus aulas, a la Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación; particularmente, a la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología, a la planta docente por impartir sus conocimientos y guiarme en mi formación como profesional de la educación.

De igual manera, a la Dra. Irene Mireya Gahona Aguirre, Mg. Sc, directora del Trabajo de Integración Curricular, que gracias a sus conocimientos, apoyo, perseverancia y orientación durante el proceso de este trabajo se lo pudo culminar con éxito.

Finalmente, a las autoridades de la Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa, en la persona de su vicerrector Dr. Patricio Espinoza, a la Lic. Gabriela Rivera y a los estudiantes del segundo año de BGU paralelo “C”, por brindarme el espacio, tiempo y colaboración para el desarrollo de esta investigación.

***Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez***

## Índice de Contenidos

<b>Portada</b> .....	i
<b>Certificación</b> .....	ii
<b>Autoría</b> .....	iii
<b>Carta de autorización</b> .....	iv
<b>Dedicatoria</b> .....	v
<b>Agradecimiento</b> .....	vi
<b>Índice de Contenidos</b> .....	vii
Índice de tablas: .....	ix
Índice de figuras:.....	ix
Índice de anexos:.....	ix
<b>1. Título</b> .....	1
<b>2. Resumen</b> .....	2
Abstract.....	3
<b>3. Introducción</b> .....	4
<b>4. Marco teórico</b> .....	6
4.1 Modelos Pedagógicos .....	6
4.1.1 Modelo pedagógico Conductista.....	6
4.1.2 Modelo pedagógico Cognitivista .....	7
4.1.3 Modelo pedagógico Conectivista.....	8
4.1.4 Modelo pedagógico Constructivista .....	9
4.2 Estrategias Didácticas .....	11
4.2.1 Estrategias didácticas activas .....	12
4.2.2 Importancia de las estrategias didácticas activas .....	12
4.2.3 Tipos de estrategias didácticas activas.....	13
4.3 Formas de trabajo dentro del aula.....	15
4.3.1 Trabajo entre pares.....	15
4.3.2 Trabajo grupal.....	15
4.3.3 Trabajo individual.....	15
4.4 Material didáctico .....	16
4.5 Rendimiento Académico.....	16
4.5.3 Tipos de rendimiento académico .....	17
4.5.2 Factores que condicionan el rendimiento académico .....	17
4.6 Participación educativa .....	18

4.6.1	Importancia de la participación estudiantil en el aprendizaje .....	18
4.7	Química de Segundo de Bachillerato General Unificado .....	18
4.7.1	Área de Ciencias Naturales .....	18
4.7.2	Asignatura de Química de Segundo de Bachillerato General Unificado.....	26
<b>5.</b>	<b>Metodología</b> .....	<b>32</b>
5.1	Área de estudio .....	32
5.2	Metodología .....	32
5.3	Procedimiento .....	34
5.4	Población y Muestra .....	38
<b>6.</b>	<b>Resultados</b> .....	<b>39</b>
<b>7.</b>	<b>Discusión</b> .....	<b>49</b>
<b>8.</b>	<b>Conclusiones</b> .....	<b>56</b>
<b>9.</b>	<b>Recomendaciones</b> .....	<b>57</b>
<b>10.</b>	<b>Bibliografía</b> .....	<b>58</b>
<b>11.</b>	<b>Anexos</b> .....	<b>64</b>



### **Índice de tablas:**

<b>Tabla 1.</b> Contenidos de la asignatura de Química de segundo año BGU .....	30
<b>Tabla 2.</b> Población y de muestra .....	38
<b>Tabla 3.</b> Estrategias didácticas activas y rendimiento académico .....	39
<b>Tabla 4.</b> Estrategias didácticas activas y participación .....	41
<b>Tabla 5.</b> El material didáctico y participación .....	42
<b>Tabla 6.</b> Formas de trabajo implementadas para el desarrollo de la clase .....	44
<b>Tabla 7.</b> Desempeño académico de la estudiante investigadora .....	45
<b>Tabla 8.</b> Calificaciones obtenidas por los estudiantes, antes y después de la intervención ....	46

### **Índice de figuras:**

<b>Figura 1.</b> Ubicación geográfica de la Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa .....	32
<b>Figura 2.</b> Estrategias didácticas activas y rendimiento académico .....	40
<b>Figura 3.</b> Estrategias didácticas activas y participación .....	41
<b>Figura 4.</b> El material didáctico y participación .....	43
<b>Figura 5.</b> Formas de trabajo implementadas para el desarrollo de la clase .....	44
<b>Figura 6.</b> Desempeño académico de la estudiante investigadora.....	45
<b>Figura 7.</b> Diferencia de las calificaciones obtenidas por los estudiantes antes y después de la intervención .....	47

### **Índice de anexos:**

<b>Anexo 1.</b> Pertinencia.....	64
<b>Anexo 2.</b> Oficio al rector de la institución.....	65
<b>Anexo 3.</b> Matriz de objetivos.....	66
<b>Anexo 4.</b> Matriz de contenidos .....	67
<b>Anexo 5.</b> Matriz de contenidos con las estrategias.....	74
<b>Anexo 6.</b> Encuesta .....	78
<b>Anexo 7.</b> Entrevista .....	80
<b>Anexo 8.</b> Cuestionario .....	81
<b>Anexo 9.</b> Planificaciones microcurriculares .....	85
<b>Anexo 10.</b> Certificado de la traducción del resumen.....	161

## **1. Título**

**Estrategias didácticas activas y la mejora del rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de Química. Año lectivo 2022 – 2023**

## 2. Resumen

En el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, la utilización de estrategias didácticas activas contribuye a la mejora del rendimiento académico de los estudiantes; así pues, para el presente Trabajo de Integración Curricular se planteó como objetivo: Promover la mejora del rendimiento académico de los estudiantes mediante la utilización de estrategias didácticas activas, que motiven su participación en el proceso de enseñanza aprendizaje, en la asignatura de Química de segundo año de BGU, de la Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa; periodo académico 2022 – 2023. Se utilizó el método inductivo, a través de la observación directa se logró identificar los pormenores del ambiente de aprendizaje, esto permitió definir el problema; para luego, a través de la investigación biográfica proponer posibles soluciones y desarrollarlas mediante la propuesta de intervención; la investigación corresponde a un enfoque cualitativo, permitió determinar características relevantes del PEA como: la poca participación e interés de los estudiantes, la monotonía de las clases y el bajo rendimiento académico; asimismo, según la naturaleza de la información, es investigación acción participativa; la investigadora interactúa de manera directa con los sujetos de estudio, para generar cambios en la realidad del entorno educativo; según la ubicación temporal es investigación transversal; ya que, desde el diagnóstico hasta la discusión de resultados tuvo lugar en un periodo de tiempo relativamente corto; al concluir la intervención se aplicaron instrumentos de investigación, obteniendo resultados positivos en estrategias como: experimentación, explicativo – ilustrativa, aprendizaje por descubrimiento, entre otras; las cuales tuvieron mayor acogida por parte del estudiantado; puesto que, estas les permitieron tener una participación activa en el PEA, construir aprendizajes y por ende mejorar su rendimiento académico. Se concluye que, la mejora del rendimiento académico de los estudiantes, se promueve motivando su participación activa, en el desarrollo del PEA, mediante la utilización de las estrategias didácticas activas.

**Palabras clave:** *Estrategias didácticas, rendimiento académico, modelos pedagógicos, material didáctico*

## **Abstract**

In the development of the teaching and learning process, the use of active didactic strategies contributes to the improvement of the academic performance of students. Thus, for the present curricular integration work, the objective was to promote the improvement of the academic performance of the students through the use of active didactic strategies, which motivate their participation in the teaching and learning process, in the subject of Chemistry I students of second year of baccalaureate, of La Dolorosa High school; academic period 2022 - 2023. The inductive method was used, through direct observation it was possible to identify the details of the learning environment, this allowed defining the problem; to then, through biographical research, propose possible solutions and develop them through the intervention proposal. The research corresponds to a qualitative approach, it allowed to determine relevant characteristics of the TLP such as the little participation and interest of the students, the monotony of the classes and the low academic performance. Likewise, according to the nature of the information, it is participatory action research. The researcher interacts directly with the study subjects, to generate changes in the reality of the educational environment. According to the temporal location it is a cross-sectional research; since, from the diagnosis to the discussion of results, it took place in a relatively short period of time. At the end of the intervention, research instruments were applied, obtaining positive results in strategies such as experimentation, explanatory - illustrative, learning by discovery, among others; which were more welcomed by the students; since, these allowed them to have an active participation in the TLP, build learning and therefore improve their academic performance. It is concluded that the improvement of the academic performance of the students is promoted by motivating their active participation in the development of the TLP, through the use of active didactic strategies.

**Key words:** *eaching strategies, academic performance, pedagogical models, teaching materials.*

### 3. Introducción

El emplear estrategias didácticas activas en el proceso áulico, desde la perspectiva de diferentes autores, es fundamental; debido a que estas dinamizan el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje y potencian la participación activa de los estudiantes; además, contribuyen en ellos a la construcción de aprendizajes; por tanto, se alcanza una mejora significativamente en su rendimiento académico. Referente a esto, el autor Chillogallo (2017), en su tesis titulada: *Influencia de la motivación en el rendimiento académico en la asignatura de matemáticas, de los estudiantes del primer año de bachillerato general unificado, del colegio de bachillerato "Beatriz Cueva de Ayora", periodo 2016-2017. Lineamientos alternativos*, argumenta lo siguiente:

El rendimiento académico está vinculado a la aptitud del estudiante, es por esto que el docente debe brindar a sus alumnos un sin número de motivaciones, estrategias y técnicas, para que se acreciente su participación dentro del aula y les resulte sencillo realizar sus actividades. (p. 30)

Con la investigación previamente realizada, a través del desarrollo de las prácticas preprofesionales y mediante la observación directa, se evidencio el desarrollo de clases magistrales para el proceso de enseñanza aprendizaje de Química, limitando así la implementación de estrategias didácticas activas lo que genera el bajo rendimiento académico de los estudiantes de segundo año de Bachillerato General Unificado, paralelo "C", de la Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa, perteneciente a la zona 7, distrito 11D01, ubicada en las calles José Joaquín de Olmedo y José Antonio Eguiguren. Ante esta realidad, surgió la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo se puede promover la mejora del rendimiento académico de los estudiantes de segundo año de BGU en la asignatura de Química?

La Química por su naturaleza es una ciencia experimental en la que necesariamente se debe relacionar la teoría con la práctica, si solo se trabaja de manera teórica, las clases se vuelven monótonas y se pierde el interés de los estudiantes por la ciencia; esto fue el motivo por el cual se realizó la investigación y se comenzó una búsqueda de soluciones para generar participación, motivación y mejora en el rendimiento académico de los estudiantes. Con el desarrollo de la investigación se ha generado un aporte significativo para investigaciones futuras; debido a que, en los resultados de esta se muestra una parte de la realidad de las instituciones educativas respecto de los procesos de enseñanza aprendizaje y como afecta la falta de implementación de estrategias didácticas, técnicas y recursos didácticos que promuevan la participación activa de los estudiantes durante el desarrollo de dichos procesos.

Con el fin de promover la participación activa de los estudiantes y a su vez mejorar su rendimiento académico, en la presente investigación se establecieron los siguientes objetivos: «Identificar, mediante investigación bibliográfica, las estrategias didácticas activas, que permitan estimular la participación de los estudiantes y por ende mejorar el rendimiento académico de los estudiantes», « Implementar estrategias didácticas activas pertinentes, para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, mediante el desarrollo de la propuesta de intervención»; y, por último « Comprobar, a través de instrumentos de evaluación e investigación, si la utilización de estrategias didácticas activas genera la mejora del rendimiento académico de los estudiantes».

Respecto a la parte teórica de esta investigación, se abordaron las siguientes categorías: Modelos pedagógicos, Estrategias didácticas activas, Rendimiento académico y Participación; respecto a los modelos pedagógicos, se hace énfasis en el Modelo pedagógico Constructivista, revisando su definición, surgimiento, principales exponentes, rol del estudiante, rol docente, estrategias metodológicas, tipo de aprendizaje que se genera y tipo de evaluación; en cuanto a las estrategias didácticas activas, se propusieron estrategias que permitan incentivar la participación de los estudiantes, de acuerdo a esto se seleccionaron las siguientes: Explicativo – ilustrativa, aprendizaje por descubrimiento, exposición dialogada, experimentación y explicativo – manipulable; finalmente, en relación a las categorías de rendimiento académico y participación, se indica cuáles son los tipos de rendimiento académico, los factores que condicionan el rendimiento académico, de igual manera, la importancia de la participación en el aprendizaje, el uso del material didáctico y las formas de trabajo empleadas en el proceso áulico; también se toman contenidos de la asignatura de Química desde el Currículo Nacional de los Niveles de Educación Obligatoria (2016). Todas estas categorías están descritas en el marco teórico y sustentan la presente investigación.

Gracias a la implementación de estrategias didácticas activas en el proceso de enseñanza aprendizaje, se logró promover la participación y motivación de los estudiantes; de igual forma, se consiguió que estos construyan aprendizajes significativos y como resultado de ello se evidencio la mejora en su rendimiento académico; además, la intervención facilitó el acercamiento con los estudiantes, permitiendo así tener una perspectiva real respecto del ambiente laboral futuro. Por otra parte, cabe mencionar que, durante el desarrollo de la intervención se presentaron limitaciones, entre las cuales están: la falta de internet en las aulas, lo que limito la implementación de recursos didácticos digitales, como las plataformas en línea; de igual manera, el espacio físico en relación al número de estudiantes dificulto la movilidad a lo interno del aula de clase.

## 4. Marco teórico

En el siguiente apartado, se señalan las principales características de las siguientes categorías: modelos pedagógicos, estrategias didácticas y la asignatura de Química de segundo año de Bachillerato General Unificado (BGU).

### 4.1 Modelos Pedagógicos

Desde el punto de vista de Vázquez y León (2013): “[...] un modelo pedagógico, es un sistema formal que busca interrelacionar los agentes básicos de la comunidad educativa con el conocimiento científico para conservarlo, producirlo o recrearlo dentro de un contexto histórico, geográfico y cultural determinado [...]” (p. 5). Los autores Pinto y Castro (2008), añaden que: “Un modelo pedagógico expresa aquellas concepciones y acciones, más o menos sistematizadas que constituyen distintas alternativas de organización del proceso de enseñanza - aprendizaje, para hacerlo más efectivo” (p. 2).

A continuación, se argumentan las características de los modelos pedagógicos, más representativos, los cuales son: el modelo pedagógico Conductista, Cognitivista, Constructivista y Conectivista.

#### 4.1.1 Modelo pedagógico Conductista

Desde la perspectiva de varios autores: Vázquez y León (2013), Ulate (2014), Ledoux (2013), Zapata (2020), Berrio et al. (2013):

El modelo conductista se define como la adquisición de hechos, destrezas y conceptos que ocurren, mediante el entrenamiento, la exposición y la práctica guiada por parte del docente, se desconocen los procesos mentales del estudiante o por lo menos no se les toma en cuenta por la imposibilidad de hacerlos visibles. El conductismo inició su trayectoria como filosofía científica en 1913 gracias a un artículo del psicólogo John B. Watson. En los cien años transcurridos desde entonces, el conductismo ha evolucionado, con sus distintas versiones y modalidades, para ramificarse en una ciencia del comportamiento independiente.

Entre los principales representantes del conductismo, se señalan a: Iván Pavlov que inicia los estudios que condujeron a las bases del conductismo; se le atribuye el condicionamiento clásico. Se destacan las acciones menos complejas de los reflejos; fundamento para el trabajo que realizó más tarde J. Watson. James Watson, retoma los estudios de Pavlov y llega a dominar las teorías del aprendizaje estadounidense, indicó que la conducta puede ser cuantificable y medible objetivamente. Frederic Skinner exponente del conductismo radical y del condicionamiento operativo, propone el análisis experimental del comportamiento como medio para relacionar variables ambientales y conductuales.

El docente en el conductismo es considerado como el centro del proceso enseñanza - aprendizaje, explica los temas de clase, expone conocimientos, asigna tareas, elabora exámenes y califica los avances del aprendizaje de los estudiantes; por otra parte, el estudiante dentro del conductismo tiene una actitud pasiva, carente de identidad y de intención, solo atiende a las explicaciones, adquiere conocimientos, realiza tareas, prepara exámenes y aprueba o reprueba. Las estrategias didácticas de este modelo pedagógico parten de la especificación de las conductas de entrada para determinar dónde empezar la instrucción; determinación inicial de objetivos claros y medibles, de transmisión de conocimientos, énfasis en el dominio de los niveles, de menos a más complejos (secuencia de la presentación), el diseño instruccional es lineal y unidireccional y enseñanza programada como máquinas de enseñar y programas de fichas.

En el modelo pedagógico conductista la evaluación es memorista y cuantitativa se realiza a lo largo del proceso de enseñanza aprendizaje, se centra en el producto y el objeto de la evaluación son las conductas; en el conductismo el que aprende sólo tiene que concentrarse en metas claras, es capaz de responder con rapidez y automáticamente cuando se le presenta una situación relacionada con esas metas.

#### ***4.1.2 Modelo pedagógico Cognitivista***

Según lo expresado por varios autores: Ortiz y Montenegro (2021), Rondón et al. (2015), Arno (2015), Andrade (2013), Van de Velde (2020), Rojas (2017), Pinto y Castro (2008):

El modelo pedagógico cognitivista estudia el ambiente, la reacción ante ambiente, mucho interesa cómo interpreta por sí mismo; permite valorar el pensamiento y comportamiento del aprendiz, también los procesos mentales (interpretación, proceso y almacenamiento). El cognitivismo aparece a mediados de los años '50 como respuesta a la crisis del paradigma conductivo, que no era capaz de dar respuestas a numerosas anomalías que se producían en la teoría. En el nuevo paradigma se traslada el protagonismo hacia el sujeto, que es considerado poseedor de estructuras mentales que le permiten adueñarse del conocimiento, se desarrolló como un área separada de la disciplina desde los primeros años de la década de 1950 y 1960. El término comenzó a usarse con la publicación del libro *Cognitive Psychology*, por Ulric Neisser, en 1967, pero la aproximación cognitiva había sido traída a un primer plano tras la publicación del libro de Donald Broadbent *percepción y comunicación*, en 1958 [...]. (p. 1)



Aunque el modelo pedagógico cognitivista tiene sus raíces lejanas en Platón, los principales representantes son: Piaget, Ausubel (Teoría del aprendizaje significativo), Brunner y Vygotski (Escuela Histórico-Cultural). En el cognitivismo el profesor es el encargado de promover las estrategias cognitivas y motivadoras de sus alumnos a través de la experimentación que darán lugar al aprendizaje significativo, en cambio el estudiante es activo en su propio proceso de aprendizaje ya que posee la suficiente competencia cognitiva para aprender a aprender y solucionar los problemas.

En el cognitivismo las estrategias metodológicas son destrezas organizadas internamente que gobiernan el comportamiento de la persona en términos de su atención, lectura y pensamiento, su evaluación es formativa, ya que asegura la articulación entre las características de los alumnos y las características del sistema de formación. En el cognitivismo lo importante no es el resultado del proceso de aprendizaje en términos de comportamientos logrados y demostrados, sino los indicadores cualitativos que permiten inferir acerca de las estructuras de conocimientos y los procesos mentales que las generan.

#### ***4.1.3 Modelo pedagógico Conectivista***

Desde el enfoque de varios autores: González (2017), Bernal (2019), Knowledge (2014, como se citó en Ovalles, 2014), Viñals y Cuenca (2016), Barón (2016), Altamirano et al. (2010), Hidalgo (2019), Rojas (2017):

El Conectivismo es la tesis de que el conocimiento se distribuye a través de una red de conexiones, por lo que el aprendizaje consiste en la capacidad de construir y atravesar esas redes. En el 2004 George Siemens publica un documento que se titula Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital, es un análisis de las diferentes teorías de aprendizaje que han rodeado el desarrollo de los ambientes de la educación.

El conectivismo ha sido desarrollado por George Siemens y por Stephen Downes basado en el análisis de las limitaciones del conductismo, en el conectivismo el docente se desempeña el rol de organizador, guía, generador, acompañante, coacher, gestor del aprendizaje, orientador, facilitador, tutor, dinamizador o asesor, por su parte el estudiante se centra en adquirir la habilidad para seleccionar entre tantas formas y medios de información y de comunicación. Por tanto, el punto de inicio del conectivismo es el individuo, el estudiante en nuestro caso.

Las estrategias del conectivismo tienen que ver con la aplicación de la heautología, entendida como el avance gradual en la motivación de los estudiantes, para que sean ellos quienes tomen el control de su propio aprendizaje, el pensamiento crítico/creativo en donde el

estudiante utilizará herramientas de publicación como los Blogs, además de Twitter, Wikis y otros semejantes. En este modelo la evaluación es continua e incierta ya que el aprendizaje tiene lugar en todo momento y durante toda la vida.

En el conectivismo el aprendizaje será mejor cuantas más conexiones entre estudiantes existan en la red de conocimiento. Esta diversidad genera nuevos nodos especializados en ciertas materias que a su vez sirven de fuentes de conocimiento al resto de los nodos. De esta manera la conexión acaba creando especialización. Como parte de esta interacción entre estudiantes se encuentran las comunidades de práctica CoP, las comunidades de aprendizaje CoA, los entornos personales de aprendizaje (PLE), que son sistemas que permiten el aprendizaje autodirigido y en grupo, diseñados a partir de los objetivos de cada usuario, y con gran capacidad para la flexibilidad y la adaptación a cada caso.

#### **4.1.4 Modelo pedagógico Constructivista**

Con respecto al modelo pedagógico Constructivista, Olmedo y Farrerons (2017), acotan que: “El constructivismo se basa en que cada persona construye su propia perspectiva del mundo que lo rodea a través de sus propias experiencias y esquemas mentales desarrollados” (p. 4). Por otro parte, para Romero (2009): “El modelo constructivista se refiere a que las personas construyen ideas sobre el funcionamiento del mundo y, pedagógicamente construyen sus aprendizajes activamente, creando nuevas ideas o conceptos basados en conocimientos presentes y pasados” (p. 4).

**4.1.4.1 Surgimiento del modelo pedagógico Constructivista.** En relación al surgimiento del constructivismo, Almeida (2016), menciona que: “El surgimiento del constructivismo tiene origen en la revolución cognitiva de los años setenta (1970), para enfrentar la insatisfacción dejada por el paradigma del aprendizaje, hasta entonces dominante: la psicología conductista y el asociacionismo” (p. 1). Además, el autor González (2002), señala lo siguiente: “El constructivismo se ha convertido en la actualidad en el marco teórico y metodológico que orienta la gran mayoría de las investigaciones en la enseñanza de las ciencias a nivel mundial. Se gesta en la década del 70, pero surge y se desarrolla en la del 80” (p. 188).

**4.1.4.2 Representantes del modelo pedagógico Constructivista.** Respecto a los representantes del modelo pedagógico constructivista, para Almeida (2016): “Los Principales exponentes o representantes del constructivismo es: Vico en 1710, Kant 1724-1804, en 1927 Werner Heisenberg, Piaget en 1954, Kuhn en 1962 y Lakatos 1983” (p. 5). Por otro lado, los autores Olmedo y Farrerons (2017), establecen que: “Los principales representantes del

constructivismo son: Piaget (1954), Revans (1998), Vygotsky (1978), Argirys y Schön (1974) y Schön (1987)” (p. 5).

**4.1.4.3 Rol docente en el modelo pedagógico Constructivista.** Referente al rol docente en el constructivismo, Rojas (2015), indica que:

El papel del docente en el constructivismo debe ser de moderador, coordinador, facilitador, mediador y participativo; es decir, debe contextualizar las distintas actividades del proceso de aprendizaje. Es el directo responsable de crear un clima afectivo, armónico, de mutua confianza entre docente y discente partiendo siempre de la situación en que se encuentra el alumno, valorando los intereses de estos y sus diferencias individuales. (p. 1)

De igual manera, Quito (2021), expresa que:

Los profesores en el modelo pedagógico constructivista tienen un rol fundamental, pues son los principales responsables del proceso de enseñanza aprendizaje. La labor docente no debe centrarse únicamente en el desarrollo de contenidos, sino contribuir al desarrollo holístico de los estudiantes, considerando sus ventajas y limitaciones. (p. 3)

**4.1.4.4 Rol del estudiante en el modelo pedagógico Constructivista.** Referente al rol del estudiante en el modelo pedagógico constructivista, según Rojas (2015):

El papel del estudiante en el constructivismo, es un papel constructor tanto de esquemas como de estructuras operatorias siendo el responsable último de su propio proceso de aprendizaje y el procesador activo de la información; construye el conocimiento por sí mismo y nadie puede sustituirle en esta tarea, ya que debe relacionar la información nueva con los conocimientos previos, para establecer relaciones entre elementos en base a la construcción del conocimiento y es así cuando da verdaderamente un significado a las informaciones que recibe. (p. 1)

Por otra parte, también los autores, Ordoñez et al. (2020), indican lo siguiente: “El estudiante dentro del constructivismo presenta un rol fundamental a causa de que se lo define como el centro del proceso educativo dado que asume una postura de constructor de conocimientos donde potencia habilidades, discierne el conocimiento y desarrolla autonomía” (p. 27).

**4.1.4.5 Estrategias metodológicas del modelo pedagógico Constructivista.** Respecto a las estrategias metodológicas del constructivismo, Gutiérrez (2019), agrega que:

El modelo pedagógico constructivista se realiza por medio de diferentes estrategias pedagógicas que están ampliamente documentadas, como: el aprendizaje colaborativo, el aprendizaje en contexto, el aprendizaje significativo, el aprendizaje basado en

problemas y basado en proyectos, y la educación basada en competencias; entre otras que han ido surgiendo gracias a la intervención de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación. (p. 4)

Por otro lado, según Martínez (2014):

Las estrategias metodológicas constructivistas son las que se encargan de guiar la relación del conocimiento con las aplicaciones y de crear un clima para la libre expresión, sin temor a equivocarse; estas son: estrategia focal introductoria, discusión guiada, estrategias de intervención desde una perspectiva práctica y la estrategia de sistemas de representación. (p. 83)

**4.1.4.6 Tipo de evaluación del modelo pedagógico Constructivista.** En cuanto a la evaluación del modelo pedagógico constructivista, Rojas (2015), argumenta que:

En el constructivismo, la evaluación considera los aspectos cognitivos y afectivos que los estudiantes utilizan durante el proceso de construcción de los aprendizajes. Evalúa la significatividad de los aprendizajes, en qué grado los alumnos han construido interpretaciones significativas y valiosas de los contenidos revisados. (p. 2)

De igual forma, González et al. (2007), mencionan que: “Cuando la evaluación es constructivista el alumno participa de las decisiones en el proceso de enseñanza-aprendizaje, comprometiéndose con su aprendizaje, autoevaluándose y evaluando a sus compañeros y al proceso” (p. 1).

**4.1.4.7 Aprendizaje generado en el modelo pedagógico Constructivista.** Acerca del aprendizaje que genera el modelo pedagógico constructivista, Santander (2022), señala lo siguiente:

En el modelo constructivista el aprendizaje busca que el mismo alumno construya su propio conocimiento a partir de enseñanzas previas. Es decir, el conocimiento no es una copia fiel de la realidad, sino la reconstrucción que hace una persona de este mismo a partir de sus vivencias. (p. 1)

De igual manera, el autor Almeida (2016), indica que: “El aprendizaje es significativo y debe ser aprendido de manera relevante; el estudiante debe poseer en su estructura cognitiva los conceptos utilizados, previamente formados, de manera que el nuevo conocimiento pueda vincularse con el anterior” (p. 7).

## **4.2 Estrategias Didácticas**

Respecto a las diversas definiciones que se pueden encontrar sobre estrategias didácticas, la Universidad Estatal a Distancia (2013), acota lo siguiente:

Las estrategias didácticas son acciones planificadas por el docente, con la meta de que el estudiante logre la construcción del aprendizaje y alcancen los objetivos planteados. Una estrategia didáctica es un procedimiento organizado, formalizado y orientado a la obtención de un propósito claramente establecida. (p. 1)

Por otra parte, otros autores como: Gutiérrez et al. (2018), aluden que:

Las estrategias didácticas son las que determinan la forma de llevar a cabo un proceso didáctico, brindan claridad de cómo se guía el desarrollo de las acciones para lograr los objetivos; esta se concibe como el procedimiento para orientar el aprendizaje. (p. 3)

Además, Reynosa et al. (2019), mencionan que: “Las estrategias didácticas [...] demandan establecer una relación dialógica, constante y triangular entre educadores, educandos y metodologías; aunque el educando ignore o no las metodologías que utiliza el docente para tal fin” (p. 262).

En la presente sección se describen los siguientes temas: Estrategias didácticas activas, importancia, tipos; además, se argumenta sobre el rendimiento académico, sus características, tipos y clasificación.

#### **4.2.1 Estrategias didácticas activas**

Con respecto a las estrategias didácticas activas, Labrador y Andreu (2008), expresan: “[...] las estrategias didácticas activas pueden entenderse como estrategias para el aprendizaje de contenidos, esto es, formar estudiantes con habilidades de: comunicación, cooperación, creatividad, autonomía y resolución de problemas” (p. 20). De la misma forma, Julca (2015), destaca que: “Las estrategias didácticas activas hacen posible que los estudiantes participen activamente en la construcción del aprendizaje, convirtiéndose en el eje principal del sistema educativo [...]” (p. 12).

Así mismo, el autor Valdez (2012) alude que:

Las estrategias didácticas activas son procedimientos o recursos utilizados por el facilitador para intervenir, implicarse y tomar parte de forma continua en el proceso de enseñanza aprendizaje; estas abarcan esferas tan importantes como el saber hacer, el trabajo colaborativo y cooperativo, la comunicación y el liderazgo. (p. 34)

#### **4.2.2 Importancia de las estrategias didácticas activas**

Al referirse a la importancia de las estrategias didácticas activas, los autores Castillo y Villacis (2018), indican lo siguiente:

Las estrategias didácticas activas siempre serán una herramienta importante dentro de la preparación intelectual de los estudiantes; ya que, tienen un carácter fundamental y

obligatorio dentro de la educación y formación de los mismos, para generar participación de parte de todos los involucrados y tener mejores resultados al momento de ser evaluados de manera individual (párr. 17)

Por otra parte, según EUROINNOVA (2020):

La importancia de las estrategias didácticas reside en proporcionar a alumnos y maestros, metodologías participativas para lograr conocimientos significativos, cabe mencionar que ir desarrollando y ejecutando estas estrategias permitirán a los docentes ir generando un aprendizaje activo y vivencial de manera autónoma y colaborativa, involucrando de esta manera al alumno en la adquisición de competencias y habilidades. (p. 12)

#### **4.2.3 Tipos de estrategias didácticas activas**

A continuación, se describen los tipos de estrategias didácticas que se emplearon en la investigación:

**4.2.3.1 Explicativo – Ilustrativa.** Acerca de la estrategia explicativo – ilustrativa, Hernández et al. (2010), expresan: “En la estrategia explicativo-ilustrativa, el profesor transmite conocimientos y el alumno los reproduce; esta estrategia incluye: la descripción, la narración, la demostración, los ejercicios, la lectura de textos y todo tipo de recursos para el aprendizaje” (p. 7).

Por otro lado, según Panozo (2016): “La estrategia explicativo – ilustrativa es donde se familiariza a los estudiantes con los contenidos, se basa en la exposición oral o escrita, con recursos de enseñanza como láminas, diapositivas, pizarra, películas y videos” (p. 19).

**4.2.3.2 Aprendizaje por descubrimiento.** Respecto a la estrategia, Baro (2011), argumenta que:

En el aprendizaje por descubrimiento el alumno tiene gran participación; el docente no expone los contenidos de un modo acabado; su actividad se dirige a darles a conocer una meta que ha de ser alcanzada y además asume un rol de mediador y guía para que los alumnos sean los que recorran el camino y alcancen los objetivos propuestos; en otras palabras, el aprendizaje por descubrimiento se produce cuando el docente le presenta todas las herramientas necesarias al estudiante para que este descubra por sí mismo lo que se desea aprender. (p. 5)

Desde la perspectiva de Bruner (1966, como se citó en Eleizalde et al., 2010): “El aprendizaje por descubrimiento, es el que los estudiantes construyen por si mismos sus propios conocimientos, en contraste con la enseñanza tradicional o transmisora del conocimiento,

donde el docente pretende que la información sea simplemente recibida por los estudiantes” (p. 273).

**4.2.3.3 Exposición dialogada.** En cuanto a esta estrategia, Alba (2006), alude lo siguiente:

La exposición dialogada es la estrategia en la que el mensaje presentado por el docente es un simple pretexto para dar pie a la participación de los estudiantes en el desarrollo de la clase; a través de esta el estudiante aprenderá en actividad, participando y fomentando que se despliegue su actividad mental constructiva. (p. 31)

Según lo manifestado por Olave (2004): “La exposición dialogada permite que el docente realice un discurso continuo e integrado, de tal manera que sea compartido, ampliado y contemplado con los estudiantes, a través de interrogatorios, opiniones, comentarios y retrocomunicación” (p. 20).

**4.2.3.4 Experimentación.** Sobre esta estrategia, Pérez (2017), manifiesta que: “La experimentación es una estrategia didáctica que ayuda a poner en práctica las hipótesis y explicaciones, para poder determinar lo que se observa y sacar las propias deducciones de los resultados de la experimentación” (p. 118).

Por su parte, Villacrez (2017) menciona: “La experimentación estimula la curiosidad, la capacidad de observar, de formular preguntas y de contrastar ideas; el estudiante avanzará en la construcción de su aprendizaje para dar explicaciones de lo que ocurre en su entorno” (p. 80).

**4.2.3.5 Explicativo – manipulable.** Con relación a la estrategia, Lanseros (2019) explica lo siguiente:

En la estrategia explicativo – manipulable el profesor comparte conocimientos y el alumno los reproduce, para tratar de conseguir su interés se presenta de forma manipulable los contenidos a trabajar; de manera que el alumno sea parte activa del proceso de enseñanza-aprendizaje. (p. 18)

En la misma línea, Costa y Dorrío (2010) dan a conocer lo siguiente: “En la estrategia explicativo – manipulable se genera un aprendizaje efectivo de capacidades científicas básicas como responsabilidad, método, autocontrol, razonamiento crítico y observación, trabajo en equipo e interdependencia, empleando las actividades manipulativas en un contexto constructivista” (p. 467).

### **4.3 Formas de trabajo dentro del aula**

Seguidamente, se describirán las formas de trabajo que se emplearon a lo largo de la intervención.

#### ***4.3.1 Trabajo entre pares***

El trabajo entre pares, para Lizandra y Suárez (2017): “Es una forma de organizar las actividades de aprendizaje en el aula, en la cual los alumnos de un grupo trabajan de dos en dos para hacer un determinado ejercicio o tarea” (p. 179). Asimismo, Bustos et al. (2021), indican que:

Se concibe que el trabajo entre pares mejora la calidad educativa, al crearse vínculos y fortalecer relaciones entre compañeros, que aportan al desarrollo social, cognitivo y a una efectiva socialización, pasando de ser solo un ‘trabajo en grupo’ a ser uno compartido, asumido de forma organizada por todos como responsables del éxito común. (p. 8)

#### ***4.3.2 Trabajo grupal***

En cuanto al trabajo grupal, Morantes y Rivas (2009), mencionan lo siguiente: “En el trabajo grupal, todos los miembros del grupo trabajan “juntos”, realizando las mismas labores para alcanzar un objetivo” (p. 362). De igual manera, según Sanz y Zangara (2017): “En el trabajo grupal se pretende propiciar espacios en los cuales se dé el desarrollo de habilidades individuales y grupales, a partir de consignas específicas que busquen la colaboración y el intercambio de información” (p. 39).

#### ***4.3.3 Trabajo individual***

Con respecto al trabajo individual Soca (2015), alude que: “El trabajo individual es donde el estudiante juega un papel activo y debe predominar el aprendizaje productivo en la solución de ejercicios” (p. 123). De igual forma, según Martín (2016):

El trabajo individual es una técnica que favorece el desarrollo de habilidades del educando, potencia el autoaprendizaje, la autopreparación, el autoperfeccionamiento, la autodeterminación, la autonomía, el autocontrol, la autorregulación del aprendizaje, la organización, la reflexión y la capacidad crítica. El estudiante también adquiere habilidades para la búsqueda de información, selección, reelaboración e integración en su esquema cognitivo, para después expresarla. (p. 25)



#### **4.4 Material didáctico**

Respecto de este apartado, Cruz y García (2020) señalan: “El material didáctico hacen referencia a aquellos medios y recursos que facilitan la enseñanza y el aprendizaje dentro de un contexto educativo” (p. 3). Además, Manrique y Gallego (2012), infieren que:

El material didáctico favorece el proceso de aprendizaje en los estudiantes, gracias al contacto práctico-lúdico con elementos reales que activan el gusto por aprender, que estimulan el desarrollo de la memoria, la motricidad fina y gruesa, la parte cognitiva, física, entre otros aspectos fundamentales en la evolución del sujeto. (p. 105)

Por otro lado, Guzmán et al. (2021), expresa: “El material didáctico es importante porque se lo utiliza para apoyar el desarrollo de los estudiantes en los aspectos relacionados con el pensamiento, el lenguaje oral y escrito, la imaginación, la socialización y el mejor conocimiento de sí mismo” (p. 131).

#### **4.5 Rendimiento Académico**

Respecto al rendimiento académico, Tonconi (2010, como se citó en Albán y Calero, 2017) expresa que: “El rendimiento académico se define como el nivel de conocimientos demostrados en un área o materia, evidenciado a través de indicadores cuantitativos, usualmente expresados mediante calificación ponderada en el sistema vigesimal” (p. 216).

Desde el punto de vista de los autores Albán y Calero (2017):

El rendimiento académico se puede considerar como un estimado de lo que un alumno ha aprendido como consecuencia de un proceso de instrucción o formación; es la capacidad del alumno para responder al proceso educativo en función a objetivos o competencias; por tanto, no solo expresa el nivel alcanzado por el estudiante, sino que deja al descubierto determinados factores que pudieron estar influyendo en él. (p. 215)

Por otra parte, según Navarro (2003, como se citó en Albán y Calero, 2017):

El rendimiento académico no puede concebirse desde una perspectiva unilateral, sino que en ella se incluye y articulan las dos dimensiones: proceso y resultado. Así, como proceso, alude a la sinergia enseñanza-aprendizaje que posibilita obtener un nivel de funcionamiento y logros académicos; se expresa en la manera que influyen diversos factores, psicosociales, biológicos y familiares, en la configuración de las experiencias de aprendizaje y que le atribuyen la calidad de la enseñanza brindada. El resultado por su parte, se expresa en acciones y actuaciones que el estudiante logra realizar cuando utiliza lo aprendido. (p. 216)

### **4.5.3 Tipos de rendimiento académico**

En lo referente a los tipos de rendimiento académico, Leal (1994, como se citó en Cobos, 2015), menciona que:

Existen diferentes tipos de rendimiento escolar, éstos se van a dar durante el proceso de educativo, esto quiere decir que la tarea educativa se va a poder evaluar mediante aquellos instrumentos y elementos personales que son parte del proceso educativo y no sólo de la productividad que tenga el estudiante. (p. 32)

Además, Bobadilla (2006 como se citó en Cobos, 2015), indica los siguientes tipos de rendimiento académico:

1. Rendimiento suficiente: Es cuando el alumno logra aquellos objetivos que se plantean y ya están establecidos en lo que es los procesos de enseñanza-aprendizaje.

2. Rendimiento insuficiente: Por el contrario, en este es cuando el alumno no logra o no alcanza a cumplir con los contenidos establecidos que se pretende que cumplan.

3. Rendimiento satisfactorio: Cuando el alumno tiene las capacidades acordes al nivel que se desea y está dentro de sus alcances.

4. Rendimiento insatisfactorio: Por otro lado, este es cuando el alumno no alcanza el nivel esperado o mínimo en cuando a su desarrollo de capacidades con las que debe contar.

5. Rendimiento objetivo: En este se va utilizar algún instrumento de evaluación para medir aquella capacidad con la que cuenta el alumno para manejar un tema en especial.

6. Rendimiento subjetivo: Por el contrario, en este se va a tomar en cuenta la opinión que tenga el maestro acerca del alumno en cuanto a su desempeño. (pp. 32-33)

### **4.5.2 Factores que condicionan el rendimiento académico**

Respecto a los factores que condicionan el rendimiento académico Garbanzo (2007), afirma que:

Existen diferentes aspectos que se asocian al rendimiento académico, en los que intervienen componentes tanto internos como externos al individuo; pueden ser de orden social, cognitivo y emocional. Se clasifican en tres categorías: determinantes personales, determinantes sociales y determinantes institucionales, que presentan subcategorías o indicadores. (p. 47)

Asimismo, para Martín et al. (2020): “Esta diversidad de factores que condicionan el rendimiento académico pueden ser clasificados en cuatro categorías: institucionales, pedagógicos, psicosociales y sociodemográficos” (p. 3).

#### **4.6 Participación educativa**

Desde el punto de vista de Ende (2012): “A través de la participación compartimos con los otros miembros del grupo decisiones que tienen que ver con nuestra propia vida y la de la sociedad a la que pertenecemos” (p. 1). A su vez, Cruz y Matus (2017) señalan que:

En el plano institucional, se ha encontrado que la participación de los jóvenes tiene efectos positivos para una convivencia escolar armónica, democrática y para la constitución de ambientes de aprendizaje; se observa que cuando los jóvenes participan y logran ejercer presión, el desarrollo de la institución mejora, la relación entre los docentes y lo jóvenes se optimiza. (p. 10)

##### ***4.6.1 Importancia de la participación estudiantil en el aprendizaje***

En cuanto a la importancia de la participación de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje, Flores (2015), describe que: “La participación es un elemento importante que provocará el mejoramiento de los aprendizajes de los alumnos y la vinculación más armónica de los profesores y los estudiantes” (p. 38). De igual modo, según Bustos (2020): “La participación incluye múltiples formas en la que puede ser un aporte, entendiéndose como un proceso de involucramiento de los distintos actores de la comunidad escolar, esta puede darse de manera individual u organizada” (p. 37).

#### **4.7 Química de Segundo de Bachillerato General Unificado**

Toda la información que se presentará a continuación, se adquirió del documento oficial del Currículo Nacional de Educación (2016).

##### ***4.7.1 Área de Ciencias Naturales***

El área de Ciencias Naturales se concibe como una unidad de conocimientos, a pesar de las distintas asignaturas, esta área se encarga de facilitar el desarrollo de múltiples capacidades.

El área de Ciencias Naturales se desarrolla a través de cuatro asignaturas: Ciencias Naturales, Biología, Física y Química; que se complementan con disciplinas como Ecología, Geología y Astronomía. El área de Ciencias Naturales aporta a la formación integral de los estudiantes porque su planteamiento reconoce que diversas culturas han contribuido al conocimiento científico, con el propósito de lograr el bienestar personal y general, y además

crea conciencia sobre la necesidad de reducir el impacto humano sobre el ambiente, a través de iniciativas propias y autónomas.

**4.7.1.1 Fundamentos Epistemológicos del Área de Ciencias Naturales.** Los principios, métodos y enfoques que direccionan el proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de Ciencias Naturales se fundamentan en las perspectivas de los siguientes autores:

Bunge (1958), quien sostiene que el conocimiento científico es fáctico, analítico, especializado, claro y preciso, comunicable, predictivo, verificable, metódico y sistémico.

Bronowski (1979), quien habla de una ciencia con ética social, al afirmar que esta constituye una forma de conocimiento eminentemente humana.

Khun (1962), quien atribuye importancia a los factores sociológicos en la producción de conocimiento científico, considerando que los paradigmas pueden ser susceptibles de cambio y refutando la visión acumulativa y gradual de la ciencia.

Lakatos (1976), quien define el progreso de la ciencia en función de los programas de investigación, para que avance mediante la confirmación y no por la refutación; planteando también que la filosofía de la ciencia sin la historia es vacía, pues no hay reglas del conocimiento abstractas, independientes del trabajo que hacen los científicos. Popper (1989), quien adopta una epistemología evolutiva y toma a la biología como objeto de investigación filosófica, centrando sus campos de interés en los problemas de la teoría de la evolución, el reduccionismo y la teleología.

Morin (2007), quien considera que todo conocimiento constituye al mismo tiempo construcción y reconstrucción a partir de señales, signos y símbolos, y del contexto planetario.

Nussbaum (1989), quien engloba, bajo el término constructivista, todos los modelos recientes de dinámica científica que consideran que el conocimiento no se puede confirmar ni probar, sino que se construye en función de criterios de elaboración y contrastación.

**4.7.1.2 Contribución de la asignatura de Química al perfil de salida del bachiller ecuatoriano.** La Química, durante el Bachillerato, contribuye desde dos ámbitos: el cognitivo, relacionado con el desarrollo intelectual y el formativo-axiológico, relacionado con el desarrollo de la personalidad. Esta asignatura es parte esencial para el avance de la ciencia, es una herramienta fundamental en áreas como la biotecnología, la nanotecnología, la medicina, la biología, la física y la técnica. Es imprescindible para los nuevos métodos de investigación

criminal y para el control de la contaminación del suelo, el agua, el aire, los alimentos, y para la elaboración de fármacos.

El estudiante, al participar en la búsqueda del conocimiento, desarrolla habilidades científicas y cognitivas que lo preparan para asumir nuevos retos, lo que le permite adquirir mayor confianza en sí mismo y valorar sus potencialidades. Esto, a su vez, repercute positivamente en el desarrollo de su personalidad, y le permite ser autónomo e independiente, e interactuar con grupos heterogéneos, al practicar la empatía y la tolerancia.

Esta ciencia, cuando se aprende en forma crítica, capta la atención de los estudiantes, y puede generar interés por la investigación. Además, les proporciona seguridad, fortalece su autoestima y promueve su curiosidad intelectual y la experimentación, lo que incentiva la formación de líderes. Los estudiantes, cuando aplican los conocimientos adquiridos para resolver problemas en forma colaborativa, descubren sus habilidades y también sus limitaciones, aprenden a trabajar en grupo, valoran sus destrezas y las de otros, y aúnan esfuerzos para la consecución del objetivo planteado. Deducen que los logros científicos no surgen del trabajo de unos pocos; comprenden que es el resultado del esfuerzo de un equipo.

El proceso de enseñanza y aprendizaje de la Química contribuirá a la autovaloración como primer nivel en el proceso de formación integral de la personalidad. Sin embargo, el autoconocimiento presupone el conocimiento de la alteridad. La comunicación con los compañeros y los adultos aporta experiencias y valoraciones que influyen en la valoración de sí mismo. Basándose en lo anteriormente expuesto, el estudiante se adaptará a las exigencias de un trabajo en equipo en el que se respete las ideas y aportes de los otros, en diversos contextos.

**4.7.1.3 Objetivos generales del Área de Ciencias Naturales.** Los objetivos generales del área de Ciencias Naturales son los siguientes:

OG.CN.1. Desarrollar habilidades de pensamiento científico con el fin de lograr flexibilidad intelectual, espíritu indagador y pensamiento crítico; demostrar curiosidad por explorar el medio que les rodea y valorar la naturaleza como resultado de la comprensión de las interacciones entre los seres vivos y el ambiente físico.

OG.CN.2. Comprender el punto de vista de la ciencia sobre la naturaleza de los seres vivos, su diversidad, interrelaciones y evolución; sobre la Tierra, sus cambios y su lugar en el Universo, y sobre los procesos, físicos y químicos, que se producen en la materia.

OG.CN.3. Integrar los conceptos de las ciencias biológicas, químicas, físicas, geológicas y astronómicas, para comprender la ciencia, la tecnología y la sociedad, ligadas a la capacidad de inventar, innovar y dar soluciones a la crisis socioambiental.

OG.CN.4. Reconocer y valorar los aportes de la ciencia para comprender los aspectos básicos de la estructura y el funcionamiento de su cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención de la salud integral.

OG.CN.5. Resolver problemas de la ciencia mediante el método científico, a partir de la identificación de problemas, la búsqueda crítica de información, la elaboración de conjeturas, el diseño de actividades experimentales, el análisis y la comunicación de resultados confiables y éticos.

OG.CN.6. Usar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como herramientas para la búsqueda crítica de información, el análisis y la comunicación de sus experiencias y conclusiones sobre los fenómenos y hechos naturales y sociales.

OG.CN.7. Utilizar el lenguaje oral y el escrito con propiedad, así como otros sistemas de notación y representación, cuando se requiera.

OG.CN.8. Comunicar información científica, resultados y conclusiones de sus indagaciones a diferentes interlocutores, mediante diversas técnicas y recursos, la argumentación crítica y reflexiva y la justificación con pruebas y evidencias.

OG.CN.9 Comprender y valorar los saberes ancestrales y la historia del desarrollo científico, tecnológico y cultural, considerando la acción que estos ejercen en la vida personal y social.

OG.CN.10. Aprender la importancia de la formación científica, los valores y actitudes propios del pensamiento científico, y adoptar una actitud crítica y fundamentada ante los grandes problemas que hoy plantean las relaciones entre ciencia y sociedad.

**4.7.1.4 Bloques curriculares de la asignatura de Química.** La asignatura de Química se encuentra dividida en tres bloques curriculares los cuales son los siguientes:

**4.7.1.4.1 Bloque 1. El mundo de la Química.** Este bloque reunirá los conocimientos básicos que deben tratarse para lograr los objetivos propuestos, algunos de los cuales ya fueron tratados en el bloque 3 de Educación General Básica: Materia y energía. Son los conocimientos básicos, las herramientas teóricas necesarias para que el estudiante sea un ente activo, consciente, transformador, retador, contradictor, investigador, constructor de sus propios saberes. Es la continuación del estudio de la estructura atómica, pero a partir de la teoría de Bohr, para desembocar en el modelo cuántico.

Con el desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño incluidas en este bloque, los estudiantes comprenderán la naturaleza de la materia, sus estados físicos y propiedades (leyes de los gases) y sus transformaciones, y aprenderán a manejar la tabla periódica. Entenderán la esencia del enlace químico. Aplicarán su comprensión sobre la estructura del

átomo para interpretar las propiedades de las sustancias, podrán estructurar fórmulas de los compuestos químicos y reconocer los diferentes tipos de reacciones químicas.

Los conocimientos que adquiere el educando en su mayoría son abstractos, por lo cual es indispensable que identifique su utilidad en la vida práctica, en el empleo de métodos de identificación de la materia, como, por ejemplo, la colorimetría, la absorción atómica, la espectrometría.

Dentro del mismo bloque, “El mundo de la Química”, debe iniciarse con el conocimiento del sistema periódico, el significado de la ley periódica y lo que representa gráficamente la tabla periódica: la evolución de la materia, cómo los cambios cuantitativos de esta (incremento paulatino del número de protones en el núcleo o aumento del número atómico) generan nuevos elementos químicos.

El educando debe tener claro que el incremento de protones conlleva el aumento del mismo número de electrones, que se distribuyen en capas energéticas, las cuales son representadas por los períodos y el número máximo de electrones que pueden donarse (máximo grado de oxidación), también determinado por el número del grupo al que pertenece el elemento químico y los subgrupos que señalan si el elemento logra alcanzar su máximo grado de oxidación con la donación exclusiva de los electrones de la última capa (subgrupo A) o con la participación de electrones de capas más internas (subgrupo B). La tabla periódica sistematiza las propiedades de los elementos químicos con base en su estructura electrónica.

Se sugiere realizar prácticas de laboratorio para demostrar esa periodicidad y la importancia que tiene el conocerla en los diversos procesos químicos, en la industria, en las actividades diarias, en la salud. La tabla periódica no necesita ser memorizada, solo debe ser utilizada como un instrumento para deducir las propiedades de los elementos y su capacidad de combinación, y para realizar nuevas investigaciones.

En este bloque se debe estudiar los enlaces químicos que pueden establecerse entre átomos y entre moléculas. El estudiante tampoco tiene que aprender de memoria los tipos de enlace ni ejemplos tipo.

El estudiante debe reconocer el tipo de enlace que hay entre los diferentes átomos de un compuesto químico, identificar por dónde se romperá el o los enlaces para combinarse con otro u otros átomos. Debe diferenciar perfectamente los enlaces intramoleculares e intermoleculares. Al abordar este bloque se hará notar al estudiante cuán importante es conocer el tipo de enlace que forman las sustancias para predecir la dirección de las reacciones químicas, para conocer la solubilidad de las sustancias y para definir los impactos ambientales posibles.

Una vez dominados los temas sobre estructura atómica, tabla periódica y enlaces químicos, se inicia el estudio del tema: Formación de compuestos químicos. El estudiante, en forma analítica, deducirá basándose en los conocimientos adquiridos (ubicación del elemento en la tabla periódica, forma de existencia del elemento en la naturaleza, tipos de enlaces que forma) cuándo un elemento químico puede combinarse y cuándo no, qué condiciones se requieren para lograr que una reacción tenga lugar. Se realizarán experimentos que ratifiquen la teoría.

Además, se estudiará lo concerniente a la química del carbono, los hidrocarburos y sus derivados más importantes, saturados, insaturados y aromáticos. Establecerán la composición, la fórmula y el rol de las funciones orgánicas.

La clasificación de los compuestos orgánicos se realizará atendiendo a su estructura (por ejemplo: alifático o aromático), a su funcionalidad (por ejemplo: alcoholes o cetonas), o a su peso molecular (por ejemplo: monómeros o polímeros), pero no será un estudio detenido ni de esto ni del resto de temas contemplados para este bloque porque es muy extenso; el propósito de incluirlos es dar una visión general al estudiante sobre la importancia de esta ciencia en el esclarecimiento de muchos procesos vitales que afectan directamente nuestra salud, nuestra vida, el desarrollo industrial y la economía mundial, por la infinidad de productos que día a día se elaboran.

Una vez que los estudiantes cuenten con bases científicas, se iniciará el estudio de los diferentes tipos de reacciones químicas que se utilizan para obtener los compuestos, en el laboratorio. Además, los estudiantes aprenderán a verificar el cumplimiento de la ley de la conservación de la masa y energía. Analizarán los factores que influyen en la velocidad de las reacciones químicas y valorarán la importancia de su uso en los procesos biológicos e industriales. Deducirán la importancia del equilibrio químico y podrán predecir la dirección de las reacciones químicas, la velocidad con la que se realizarán las reacciones en dependencia de la influencia de determinados factores como la concentración de reactivos, temperatura, presión, empleo de catalizadores.

**4.7.1.4.2 Bloque 2. La Química y su lenguaje.** En este bloque, dando continuidad al bloque 3 de Educación General Básica: Materia y energía, se estudiarán nuevos términos para la nominación de partículas elementales, de elementos químicos, de grados de oxidación, tipos de enlace, la forma de representar la conformación de los compuestos químicos (fórmulas químicas); la forma de nominar los compuestos químicos de la forma más simple posible; cómo se deben expresar las diferentes relaciones de masa y energía; la forma de representar las



reacciones químicas y los cambios que sufren las sustancias, y además se aprenderá la forma de nombrar los compuestos orgánicos.

**4.7.1.4.3 Bloque 3. La Química en acción.** Este bloque de BGU continúa el trabajo iniciado en Educación General Básica en el bloque 5: Ciencia en acción, aplicado de manera específica al campo de la Química. Este bloque representa un cúmulo de conocimientos y experiencias que se analizan y discuten en clase sobre aplicaciones de esta ciencia en la vida práctica, en la industria y en la protección del ambiente. Aborda el lado útil de las diferentes sustancias químicas, de los procesos de transformación que inciden en el diario vivir, en la industria, en la medicina, etc.

Este bloque enfatiza la importancia de la ciencia para las sociedades humanas, y en él se define la naturaleza de la ciencia, se analiza su desarrollo histórico y se destaca sus aplicaciones prácticas y sus implicaciones éticas.

Se estudiarán los sistemas materiales, reconocerán la organización de la materia y comprenderán cómo todo está interrelacionado en un sistema, por minúsculo que este sea.

Dentro de este contexto, los estudiantes se concentrarán en estudiar la forma de preparar sistemas dispersos de diferente tipo: soluciones moleculares y suspensiones, que utilizarán posteriormente en la ejecución de diferentes prácticas de laboratorio. Se aprovechará la oportunidad para clarificar conceptos como los de sustancia simple, mezclas y compuestos químicos.

Además, se reflexionará sobre la importancia de los compuestos orgánicos en la vida diaria y en la industria. Se hará especial mención de los hidrocarburos, se establecerán las aplicaciones de la Electroquímica, se expondrán problemas ambientales actuales (destrucción de la capa de ozono, lluvia ácida, smog fotoquímico, alteraciones de la calidad del agua) y se reflexionará sobre la forma de contribuir para evitarlos o disminuir sus impactos.

También se darán a conocer aplicaciones de materiales modernos como los nanomateriales y biomateriales. En resumen, lo que se pretende es que el aprendizaje de conocimientos básicos se combine con la valoración de la importancia de la ciencia y la tecnología para la sociedad, y con el desarrollo de habilidades para la investigación científica.

**4.7.1.5 Objetivos Generales de Química.** Los objetivos generales para la asignatura de Química son los siguientes:

O.CN.Q.5.1. Reconocer la importancia de la Química dentro de la Ciencia y su impacto en la sociedad industrial y tecnológica, para promover y fomentar el Buen Vivir asumiendo responsabilidad social.

O.CN.Q.5.2. Demostrar conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios, teorías y leyes relacionadas con la Química a partir de la curiosidad científica, generando un compromiso potencial con la sociedad.

O.CN.Q.5.3. Interpretar la estructura atómica y molecular, desarrollar configuraciones electrónicas y explicar su valor predictivo en el estudio de las propiedades químicas de los elementos y compuestos, impulsando un trabajo colaborativo, ético y honesto.

O.CN.Q.5.4. Reconocer, a partir de la curiosidad intelectual y la indagación, los factores que dan origen a las transformaciones de la materia, comprender que esta se conserva y proceder con respeto hacia la naturaleza para evidenciar los cambios de estado.

O.CN.Q.5.5. Identificar los elementos químicos y sus compuestos principales desde la perspectiva de su importancia económica, industrial, medioambiental y en la vida diaria.

O.CN.Q.5.6. Optimizar el uso de la información de la tabla periódica sobre las propiedades de los elementos químicos y utilizar la variación periódica como guía para cualquier trabajo de investigación científica, sea individual o colectivo.

O.CN.Q.5.7. Relacionar las propiedades de los elementos y de sus compuestos con la naturaleza de su enlace y con su estructura generando así iniciativas propias en la formación de conocimientos con responsabilidad social.

O.CN.Q.5.8. Obtener por síntesis diferentes compuestos inorgánicos u orgánicos que requieren procedimientos experimentales básicos y específicos, actuando con ética y responsabilidad.

O.CN.Q.5.9. Reconocer diversos tipos de sistemas dispersos según el estado de agregación de sus componentes y el tamaño de las partículas de su fase dispersa, sus propiedades y aplicaciones tecnológicas y preparar diversos tipos de disoluciones de concentraciones conocidas en un entorno de trabajo colaborativo utilizando todos los recursos físicos e intelectuales disponibles.

O.CN.Q.5.10. Manipular con seguridad materiales y reactivos químicos teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, considerando la leyenda de los pictogramas y cualquier peligro específico asociado con su uso, actuando de manera responsable con el ambiente.

O.CN.Q.5.11. Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información sobre las propiedades físicas y las características estructurales de los compuestos químicos para construir nuestra identidad y cultura de investigación científica.

#### **4.7.2 Asignatura de Química de Segundo de Bachillerato General Unificado**

En el siguiente apartado se describirán los siguientes temas: Destrezas con criterio de desempeño, criterios de evaluación y los contenidos de la asignatura.

**4.7.2.1 Destrezas con criterio de desempeño de Química de segundo de BGU.** Las destrezas con criterio de desempeño para la asignatura de Química de segundo año de BGU son las siguientes:

CN.Q.5.2.9. Experimentar y deducir el cumplimiento de las leyes de transformación de la materia: leyes ponderales y de la conservación de la materia que rigen la formación de compuestos químicos.

CN.Q.5.2.10. Calcular y establecer la masa molecular de compuestos simples a partir de la masa atómica de sus componentes, para evidenciar que estas medidas son inmanejables en la práctica y que por tanto es necesario usar unidades de medida mayores, como el mol.

CN.Q.5.2.11. Utilizar el número de Avogadro en la determinación de la masa molar de varios elementos y compuestos químicos y establecer la diferencia con la masa de un átomo y una molécula.

CN.Q.5.2.12. Examinar y clasificar la composición porcentual de los compuestos químicos basándose en sus relaciones moleculares.

CN.Q.5.1.14. Comparar los tipos de reacciones químicas: combinación, descomposición, desplazamiento, exotérmicas y endotérmicas, partiendo de la experimentación, análisis e interpretación de los datos registrados y la complementación de información bibliográfica y procedente de las TIC.

CN.Q.5.1.24. Interpretar y analizar las reacciones de oxidación y reducción como la transferencia de electrones que experimentan los elementos.

CN.Q.5.1.25. Deducir el número o índice de oxidación de cada elemento que forma parte del compuesto químico e interpretar las reglas establecidas para determinar el número de oxidación.

CN.Q.5.1.26. Aplicar y experimentar diferentes métodos de igualación de ecuaciones tomando en cuenta el cumplimiento de la ley de la conservación de la masa y la energía, así como las reglas de número de oxidación en la igualación de las ecuaciones de óxido-reducción.

CN.Q.5.2.13. Examinar y aplicar el método más apropiado para balancear las ecuaciones químicas basándose en la escritura correcta de las fórmulas químicas y el conocimiento del rol que desempeñan los coeficientes y subíndices, para utilizarlos o modificarlos correctamente.

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.

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.

CN.Q.5.1.2. Examinar las leyes que rigen el comportamiento de los gases desde el análisis experimental y la interpretación de resultados, para reconocer los procesos físicos que ocurren en la cotidianidad.

CN.Q.5.1.28. Determinar y comparar la velocidad de las reacciones químicas mediante la variación de factores como la concentración de uno de los reactivos, el incremento de temperatura y el uso de algún catalizador, para deducir su importancia.

CN.Q.5.1.29. Comparar y examinar las reacciones reversibles e irreversibles en función del equilibrio químico y la diferenciación del tipo de electrolitos que constituyen los compuestos químicos reaccionantes y los productos.

CN.Q.5.3.3. Determinar y examinar la importancia de las reacciones ácido-base en la vida cotidiana.

CN.Q.5.3.4. Analizar y deducir a partir de la comprensión del significado de la acidez, la forma de su determinación y su importancia en diferentes ámbitos de la vida, como la aplicación de los antiácidos y el balance del pH estomacal, en la industria y en la agricultura, con ayuda de las TIC.

CN.Q.5.3.5. Deducir y comunicar la importancia del pH a través de la medición de este parámetro en varias soluciones de uso diario.

CN.Q.5.3.6. Diseñar y experimentar el proceso de desalinización en el hogar o en la comunidad como estrategia para la obtención de agua dulce

**4.7.2.2 Criterios de Evaluación de Química.** Los criterios de evaluación para la asignatura de Química son los siguientes:

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.

CE.CN. Q.5.2. Analiza la estructura del átomo en función de la comparación de las teorías atómicas de Bohr (explica los espectros de los elementos químicos), Demócrito, Dalton, Thompson y Rutherford y realiza ejercicios de la configuración electrónica desde el modelo mecánico-cuántico de la materia.

CE.CN. Q.5.3. Analiza la estructura electrónica de los átomos a partir de la posición en la tabla periódica, la variación periódica y sus propiedades físicas y químicas, por medio de experimentos sencillos.

CE.CN.Q.5.4. Argumenta con fundamento científico que los átomos se unen debido a diferentes tipos de enlaces y fuerzas intermoleculares y que tienen la capacidad de relacionarse de acuerdo a sus propiedades al ceder o ganar electrones.

CE.CN.Q.5.5. Plantea, mediante el trabajo cooperativo, la formación de posibles compuestos químicos binarios y ternarios (óxidos, hidróxidos, ácidos, sales e hidruros) de acuerdo a su afinidad, enlace químico, número de oxidación, composición, formulación y nomenclatura.

CE.CN.Q.5.6. Deduce la posibilidad de que se efectúen las reacciones químicas de acuerdo con la transferencia de energía y a la presencia de diferentes catalizadores; clasifica los tipos de reacciones y reconoce los estados de oxidación de los elementos y compuestos, y la actividad de los metales; y efectúa la igualación de reacciones químicas con distintos métodos, cumpliendo con la ley de la conservación de la masa y la energía para balancear las ecuaciones.

CE.CN.Q.5.7. Argumenta la estructura del átomo de carbono y demuestra que es un átomo excepcional, que tiene la capacidad de unirse consigo mismo con diferentes enlaces entre carbono-carbono, formando así moléculas orgánicas con propiedades físicas y químicas diversas, que se representan mediante fórmulas que indican los tipos de enlace que la conforman.

CE.CN.Q.5.8. Distingue los hidrocarburos según su composición, su estructura y el tipo de enlace que une a los átomos de carbono; clasifica los hidrocarburos alifáticos, alcanos, alquenos y alquinos por su estructura molecular y sus propiedades físicas y químicas en algunos productos de uso cotidiano (gas doméstico, kerosene, velas, eteno, acetileno), así como también los compuestos aromáticos, particularmente del benceno, a partir del análisis de su estructura molecular, propiedades físicas y comportamiento químico.

CE.CN.Q.5.9. Explica las series homólogas a partir de la estructura de los compuestos orgánicos y del tipo de grupo funcional que poseen; las propiedades físicas y químicas de los compuestos oxigenados (alcoholes, aldehídos, ácidos, cetonas y éteres), basándose en el comportamiento de los grupos funcionales que forman parte de la molécula y que determinan la reactividad y las propiedades químicas de los compuestos; y los principios en los que se basa la nomenclatura de los compuestos orgánicos, fórmulas empíricas, moleculares, semidesarrolladas y desarrolladas, y las diferentes clases de isomería, resaltando sus

principales características y explicando la actividad de los isómeros mediante la interpretación de imágenes, ejemplos típicos y lecturas científicas.

CE.CN.Q.5.10. Argumenta mediante la experimentación el cumplimiento de las leyes de transformación de la materia, realizando cálculos de masa molecular de compuestos simples a partir de la masa atómica y el número de Avogadro, para determinar la masa molar y la composición porcentual de los compuestos químicos.

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.

CE.CN.Q.5.12. Explica la importancia de las reacciones ácido-base en la vida cotidiana, respecto al significado de la acidez, la forma de su determinación y su importancia en diferentes ámbitos de la vida y la determinación del pH a través de la medición de este parámetro en varias soluciones de uso diario y experimenta el proceso de desalinización en su hogar o en su comunidad como estrategia de obtención de agua dulce.

CE.CN.Q.5.13. Valora el origen y la composición del petróleo y su importancia como fuente de energía y materia prima para la elaboración de una gran cantidad de productos; comunica la importancia de los polímeros artificiales en sustitución de productos naturales en la industria y su aplicabilidad en la vida cotidiana; explica los símbolos que indican la presencia de los compuestos aromáticos y aplica las medidas de seguridad recomendadas para su manejo; y comprende la importancia para el ser humano de alcoholes, aldehídos, cetonas, éteres, ácidos carboxílicos grasos y ésteres, de amidas y aminas, de glúcidos, lípidos, proteínas y aminoácidos, en la vida diaria, en la industria, en la medicina, así como las alteraciones para la salud que pueden causar la deficiencia o el exceso de su consumo.

CE.CN.Q.5.14. Argumenta la importancia de los biomateriales en la vida cotidiana, identifica la toxicidad y permanencia de los contaminantes ambientales y los factores que inciden en la velocidad de la corrosión de los materiales y comunica métodos y prácticas de prevención para una mejor calidad de vida.

**4.7.2.3 Contenidos de la asignatura de Química de segundo de BGU.** Los contenidos dentro de la asignatura de Química del segundo año de Bachillerato General Unificado con los siguientes:

**Tabla 1***Contenidos de la asignatura de Química de segundo año BGU*

Contenidos de Química de Segundo de BGU	
<b>Unidad 1: Reacciones químicas y sus ecuaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Masa atómica y Avogadro</li><li>• Masa molecular y Avogadro</li><li>• Composición porcentual</li><li>• Fórmula empírica y molecular</li><li>• Balanceo de ecuaciones</li><li>• Estequiometría de las reacciones</li><li>• Reactivo limitante y reactivo en exceso</li><li>• Rendimiento de reacción</li></ul>
<b>Unidad 2: Soluciones acuosas y sus reacciones</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reacciones de precipitación</li><li>• Número de oxidación de elementos y compuestos</li><li>• Cálculos estequiométricos de reacciones óxido reducción</li><li>• Celdas galvánicas</li><li>• Electrólisis</li></ul>
<b>Unidad 3: Disoluciones</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tipos de disoluciones</li><li>• Porcentaje en masa</li><li>• Partes por millón</li><li>• Molaridad</li><li>• Molalidad</li><li>• Normalidad</li><li>• Fracción molar</li><li>• Elevación del punto de ebullición</li><li>• Disminución del punto de congelación</li></ul>
<b>Unidad 4: Gases</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Propiedades de los gases</li><li>• Leyes de los gases</li><li>• Ecuación del gas ideal</li><li>• Densidad y masa molecular de un gas</li><li>• Estequiometría de gases</li><li>• Presiones parciales</li><li>• Velocidad molecular promedio</li></ul>
<b>Unidad 5: Cinética y equilibrio químico</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rapidez de reacción</li><li>• Ley de la rapidez</li><li>• Catálisis</li><li>• Equilibrio químico</li><li>• La constante de equilibrio <math>K_p</math></li><li>• Equilibrios heterogéneos</li></ul>

## **Unidad 6: Ácidos y bases**

- Equilibrios múltiples
- Propiedades de ácidos y bases
- Teorías de ácidos y bases
- Valoraciones ácido-base
- Indicadores ácido-base

*Nota:* Se muestran los contenidos de Química de segundo año de BGU divididos por unidades.  
Fuente: Libro del Ministerio de Educación. Elaborado: Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez



## 5. Metodología

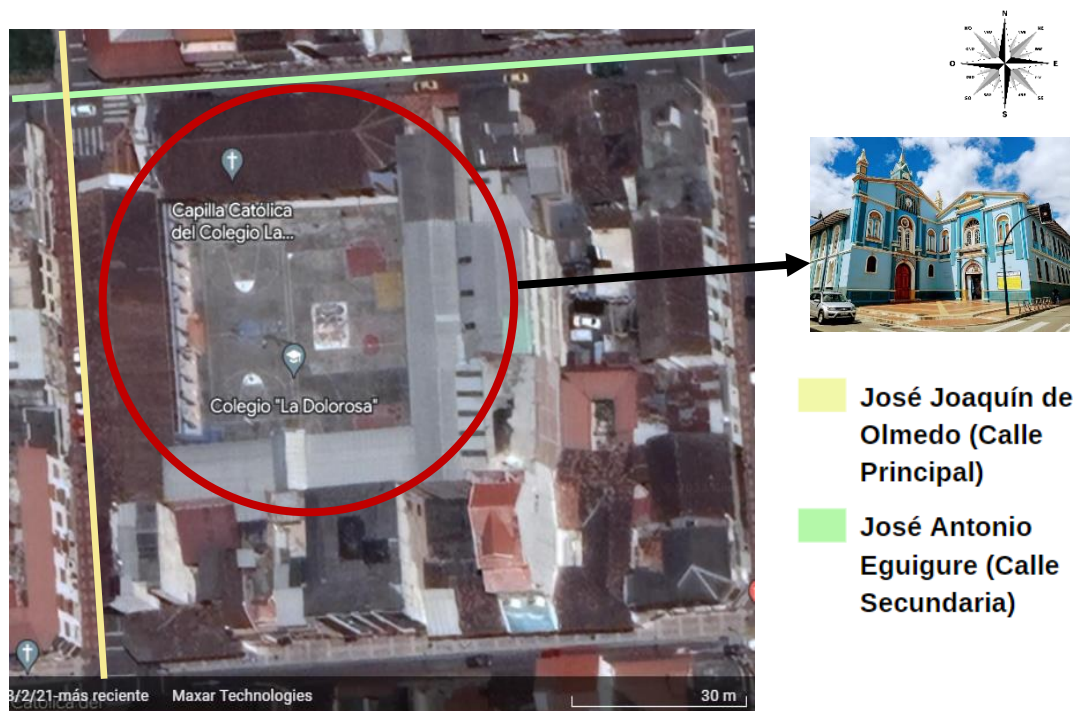
A continuación, en este apartado se describen los siguientes aspectos: área de estudio, metodología, procedimiento, población y muestra.

### 5.1 Área de estudio

El presente trabajo de investigación se realizó en la Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa, perteneciente a la zona 7, régimen Sierra, distrito 11D01; ubicada en la provincia y cantón Loja, en la parroquia urbana El Sagrario, en las calles José Joaquín de Olmedo y José Antonio Eguiguren.

#### Figura 1

*Ubicación geográfica de la Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa*



*Nota:* Ubicación espacial de La Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa. *Fuente:* Google Earth, 2023.

### 5.2 Metodología

En el presente trabajo investigativo se empleó el método *inductivo*; ya que, se partió de la observación directa en el aula de clases de los segundos años de bachillerato, donde se evidencio: el desarrollo de clases magistrales para el proceso de enseñanza aprendizaje, limitándose así la implementación de estrategias didácticas activas lo que genera el bajo rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de Química; razón por la cual, se hizo necesario promover el empleo de estrategias didácticas activas, para mejorar la realidad

identificada; este tipo de estrategias didácticas acrecienta la participación de los estudiantes en el proceso enseñanza aprendizaje de la asignatura y favorece la construcción de aprendizajes significativos en ellos.

El enfoque del presente trabajo de investigación es de tipo *cualitativo*; puesto que:

La investigación cualitativa estudia la realidad en su contexto natural y cómo sucede, sacando e interpretando fenómenos de acuerdo con las personas implicadas. Utiliza variedad de instrumentos para recoger información como las entrevistas, imágenes, observaciones, historias de vida, en los que se describen las rutinas y las situaciones problemáticas, así como los significados en la vida de los participantes. (Blasco y Pérez, 2007, p. 4)

Desde esta perspectiva, se buscó implementar estrategias didácticas activas a partir de la observación realizada sobre el proceso de enseñanza aprendizaje en donde se evidencio las actitudes y comportamientos de los estudiantes dentro de su entorno de aprendizaje; todo esto con el único propósito de mejorar su rendimiento académico.

Por otra parte, según la naturaleza de la información, es de tipo *Investigación Acción Participativa*; un documento derivado de la Universidad Santo Tomas (2012), expresa respecto de este tipo de investigación que: “La Investigación Acción Participativa es una metodología que busca el entendimiento de un problema social (Investigación), favorece y busca un cambio de las condiciones existentes (Acción) a través del proceso Participativo de los actores sociales (Participación)” (párr. 4).

En este sentido, se realizó el acopio y análisis de información para determinar el problema y luego proponer y ejecutar una solución propicia; por tanto, al momento que se realizó la investigación en la Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa se encontró que: en el segundo año de Bachillerato General Unificado, el desarrollo de clases magistrales para la enseñanza aprendizaje de Química, limita el uso de estrategias didácticas activas, dificultando la participación de los estudiantes y provocando su bajo rendimiento académico; a través del desarrollo de la propuesta de intervención, se logró implementar estrategias didácticas por medio de la interacción entre la investigadora y los estudiantes; para así, contribuir a la mejora de su rendimiento académico.

Además, según la ubicación temporal, es *Investigación Transversal*, dado que: “La investigación transversal estudia un aspecto de desarrollo de los sujetos en un momento dado y posee carácter provisional, la investigación se realiza para obtener un primer conocimiento de la situación” (Vásquez, 2017, p. 176); en este caso se partió desde un diagnostico hasta la discusión de los resultados, todo esto en un periodo de tiempo relativamente corto.

### 5.3 Procedimiento

La investigación inició con el acercamiento a la Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa; a través del desarrollo de las prácticas preprofesionales, en las cuales mediante la aplicación de instrumentos de investigación (ficha de observación, rubricas, encuestas y entrevistas), se logró identificar la problemática existente en esta institución; con ello se elaboró un árbol de problemas, el cual permitió identificar la situación de interés, en este caso el uso de clases magistrales en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de Química, evidenciándose la escasa implementación de estrategias didácticas activas lo que genera el bajo rendimiento académico de los estudiantes. Una vez identificado el problema, mediante revisión bibliográfica se argumentó los antecedentes con relación a las estrategias didácticas activas y su influencia con el rendimiento académico de los estudiantes.

La construcción del problema incluyó los antecedentes, el planteamiento del mismo y finalmente se añade la pregunta de investigación; esta se derivó de la matriz de objetivos elaborada anteriormente, es necesario aclarar que dicha matriz incluyó las preguntas de investigación y los objetivos tanto general como específicos derivados de las respectivas preguntas. Teniendo en cuenta los antecedentes, el problema y los objetivos, se procedió a determinar el título del proyecto, mismo que se definió de la siguiente manera: “*Estrategias didácticas activas y la mejora del rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de Química. Año lectivo 2022-2023*”. A partir de las categorías que se mencionaron en el título se elaboró un esquema del marco teórico, el cual orientó la búsqueda de referentes bibliográficos, en función de los cuales se describieron y desarrollaron los temas y subtemas propuestos. Es necesario mencionar que las referencias bibliográficas y la redacción de todo el documento se realizó considerando normas APA séptima edición.

Luego se procedió a la construcción del apartado correspondiente a la metodología, en este se hace referencia a: el área de estudio, método, enfoque, tipos de investigación y procedimiento; así mismo, la población y muestra. Seguidamente, se elaboró el cronograma de actividades que incluyó desde el acercamiento a la institución educativa hasta la entrega de informe de Trabajo de Integración Curricular (TIC). Posteriormente se definió tanto el presupuesto como el financiamiento de la investigación, se integraron los anexos y se presentó el documento (Proyecto de Investigación Educativa), para la emisión del informe de pertinencia. (**Anexo 2**)

Una vez emitido dicho informe, se procedió a la construcción de la propuesta de intervención, la cual contiene objetivos, justificación, marco teórico, metodología, cronograma de actividades y las planificaciones microcurriculares correspondientes a la unidad cuatro

titulada: Gases; primeramente, se elaboró una matriz de contenidos (**Anexo 4**); para luego proceder a la elaboración de las planificaciones microcurriculares que permitirían la implementación de las estrategias didácticas activas; dichas planificaciones presentan apartados como: anticipación, construcción y consolidación; en los apartados de construcción y consolidación fue donde se implementaron las estrategias didácticas activas a través de sus respectivas técnicas; además, se detalla el material didáctico que se empleó en cada clase. Cabe recalcar que las planificaciones microcurriculares (**Anexo 9**) corresponden a las unidades, temas y subtemas señalados en el Currículo Nacional 2016 y están relacionados con el tiempo en el cual se procedió a su desarrollo.

En el transcurso de la intervención para la ejecución de las planificaciones microcurriculares, se implementaron varias estrategias didácticas activas; las cuales se detallan a continuación:

Estrategia *explicativo – ilustrativa*, los autores Hernández et al. (2010), expresan que: “En la estrategia explicativo-ilustrativa, el profesor transmite conocimientos y el alumno los reproduce; esta estrategia incluye: la descripción, la narración, la demostración, los ejercicios, la lectura de textos y todo tipo de recursos para el aprendizaje” (p. 7); esta estrategia se empleó en temas como: Conversión de unidades y Ley de Boyle – Mariotte; Ley de Charles II; Ley de Avogadro y Ley de los gases ideales; se la trabajo conjuntamente con otras estrategias que promueven la participación de los estudiantes; ya que, la estrategia explicativo – ilustrativa, es en gran medida de reproducción, se necesita de otras estrategias para que el estudiante pueda tener una participación activa en el proceso de enseñanza aprendizaje; además, el empleo de técnicas como: exposición y participación activa, se logra que el estudiante se involucre activamente en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Con respecto a la estrategia didáctica, *aprendizaje por descubrimiento*, Baro (2011), argumenta que:

En esta estrategia el alumno tiene gran participación. El docente no expone los contenidos de un modo acabado; su actividad se dirige a darles a conocer una meta que ha de ser alcanzada y además asume un rol de mediador y guía para que los alumnos sean los que recorran el camino y alcancen los objetivos propuestos; en otras palabras, el aprendizaje por descubrimiento se produce cuando el docente le presenta todas las herramientas necesarias al estudiante para que este descubra por sí mismo lo que se desea aprender. (p. 5)

Con esta estrategia, se abordaron los siguientes temas: Conversión de unidades y Ley de Boyle – Mariotte y Ley combinada de los gases; a través de ella, los estudiantes mostraron

interés por descubrir más respecto de los diferentes temas tratados, es notorio que se generaron dudas y se fomentó la participación del estudiante en el aula de clases; asimismo, el empleo de técnicas como: experimentación, preguntas y respuestas, exposición, entre otras, contribuyeron a que el estudiante participe en su proceso de enseñanza aprendizaje.

En cuanto a la estrategia didáctica, *exposición dialogada*, Alba (2006), alude que:

La exposición dialogada es en la que el mensaje presentado por el docente es un simple pretexto para dar pie a la participación de los estudiantes en el desarrollo de la clase; a través de esta el estudiante aprenderá en actividad, participando y fomentando que se despliegue su actividad mental constructiva. (p. 31)

A través de esta estrategia se trataron los siguientes temas: Ley de Charles I, Ley de Gay – Lussac y Ley de Dalton; esta estrategia permitió entablar diálogos y emitir opiniones entre la investigadora y los estudiantes, respecto al tema que se estaba tratando, generando así que los estudiantes participen en el desarrollo de la clase; además, el adecuar técnicas como la exposición, para permitir que el alumno se involucre en su proceso de enseñanza aprendizaje.

Sobre la estrategia didáctica, *experimentación*, el autor Pérez (2017), manifiesta que: “La experimentación es una estrategia didáctica que ayuda a poner en práctica las hipótesis y explicaciones, para poder determinar lo que se observa y sacar las propias deducciones de los resultados de la experimentación” (p. 118). Por medio de esta estrategia se trabajaron los temas: Ley de Gay – Lussac y Ley de Avogadro; mediante técnicas como: experimentación y observación; se logró potenciar la participación de los estudiantes y que relacionen la teoría con la práctica; para así acrecentar su interés por aprender más, respecto del tema.

Acerca de la estrategia didáctica, *explicativo – manipulable*, Lanseros (2019), menciona que: “En la estrategia explicativo – manipulable el profesor transmite conocimientos y el alumno los reproduce, para tratar de conseguir su interés se presenta de forma manipulable los contenidos a trabajar; de manera que el alumno sea parte activa del proceso de enseñanza-aprendizaje” (p. 18). Con esta estrategia se trabajó el tema: Ley de Dalton; el emplear esta estrategia permitió incrementar la participación de los estudiantes en el desarrollo del proceso áulico; debido a que, no solo se explicó, sino que también se ilustró la teoría; para que, así se pueda construir el aprendizaje en los estudiantes de una mejor manera, esto mediante el desarrollo de técnicas como: observación y exposición.

A medida que se avanzó con la implementación de la propuesta se debieron construir instrumentos de evaluación e investigación, una vez concluido el desarrollo de la misma se aplicaron dichos instrumentos.

Respecto de los instrumentos de evaluación primero se elaboró un banco preguntas referente a los temas abordados durante la intervención; de este insumo, se elaboró un cuestionario de diez preguntas para aplicarlo como evaluación sumativa a los estudiantes (**Anexo 8**); el autor Samboy (2009), expresa que: “La evaluación sumativa es aquella realizada después de un período de aprendizaje; tiene como propósito calificar en función de un rendimiento y otorgar una certificación que determinará e informará sobre el nivel alcanzado” (p. 5). Respecto de los instrumentos de investigación, se elaboró una encuesta (**Anexo 6**), Oncins (2019), menciona que: “La encuesta es una técnica que permite obtener información sobre un problema o un aspecto de éste, a través de una serie de preguntas, previamente establecidas, dirigidas a las personas implicadas en el tema del estudio” (p.1).

La encuesta incluyó cinco preguntas, orientas a indagar si las estrategias didactas activas empleadas a lo largo de la intervención lograron la participación activa de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje y la mejora de su rendimiento académico; además de evidenciar el desenvolvimiento que tuvo la estudiante investigadora durante la intervención. Asimismo, se elaboró una entrevista (**Anexo 7**), Diaz et al. (2013), argumentan que: “La entrevista es una técnica de gran utilidad en la investigación cualitativa para recabar datos; se define como una conversación que se propone un fin determinado distinto al simple hecho de conversar” (p. 163). La entrevista estuvo dirigida a la docente supervisora de la institución educativa, constituida de seis preguntas orientas averiguar si desde la perspectiva de la docente, las estrategias didácticas activas implementas durante el proceso áulico generaron mayor participación por parte de los estudiantes y por ende mejoró su rendimiento académico; además, de indagar si desde su punto de vista la intervención de la investigadora contribuyó de manera positiva a que los estudiantes adquieran de mejor manera los contenidos.

Los datos que se obtuvieron a través de los cuestionarios, encuestas y entrevistas constituyeron la base para presentar resultados, esto mediante tablas y gráficos estadísticos, con la ayuda de programas como: Word y Excel; para el desarrollo de la discusión se tomó en cuenta el criterio de varios autores con respecto a las variables de la investigación y los resultados antes recabados; para así, establecer una contrastación entre estos y dar una sustento a la investigación.

Una vez realizada la discusión y con base en los objetivos, se establecieron las respectivas conclusiones y finalmente se proponer algunas recomendaciones, fundamentadas en la experiencia adquirida a lo largo del trabajo realizado.

Todo el trabajo realizado, finalmente se plasma en el informe del Trabajo de Integración Curricular, el cual deberá ser revisado y aprobado por el Director asignado y para concluir se lo presentará para su exposición y defensa ante el tribunal correspondiente.

#### **5.4 Población y Muestra**

La población objeto de estudio para esta investigación correspondió a 207 estudiantes de Segundo año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa. La muestra incluye a 35 estudiantes de Segundo año de BGU paralelo “C”, en razón a que se ajusta al horario que se tiene disponible; además, dada la apertura que brinda la docente de dicho paralelo; esta corresponde al tipo no probabilística a conveniencia o convencional; debido a que, dentro de las técnicas de muestreo no probabilístico, los autores Otzen y Manterola (2017), expresan que: “Una técnica para un muestreo no probabilístico, es la técnica por conveniencia, esta permite seleccionar aquellos casos accesibles que acepten ser incluidos. Esto, fundamentado en la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador” (p. 230).

**Tabla 2**

*Población y de muestra*

<b>Variables</b>	<b>Estudiantes de segundo año de BGU</b>
Población	207 estudiantes de Segundo año de BGU
Muestra	35 estudiantes de Segundo año de BGU paralelo “C”

*Nota:* Se muestran el número total de la población de estudio; además, del número específico de la muestra. Elaborado: Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez

## 6. Resultados

A continuación, se exponen los resultados obtenidos mediante la aplicación de la encuesta a los estudiantes de segundo año de Bachillerato General Unificado, paralelo “C”, de la Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa.

**Pregunta 1: ¿Las estrategias didácticas activas utilizadas por la estudiante investigadora, durante el proceso de enseñanza aprendizaje, aportaron para la mejorar de su rendimiento académico?**

**Tabla 3**

*Estrategias didácticas activas y rendimiento académico*

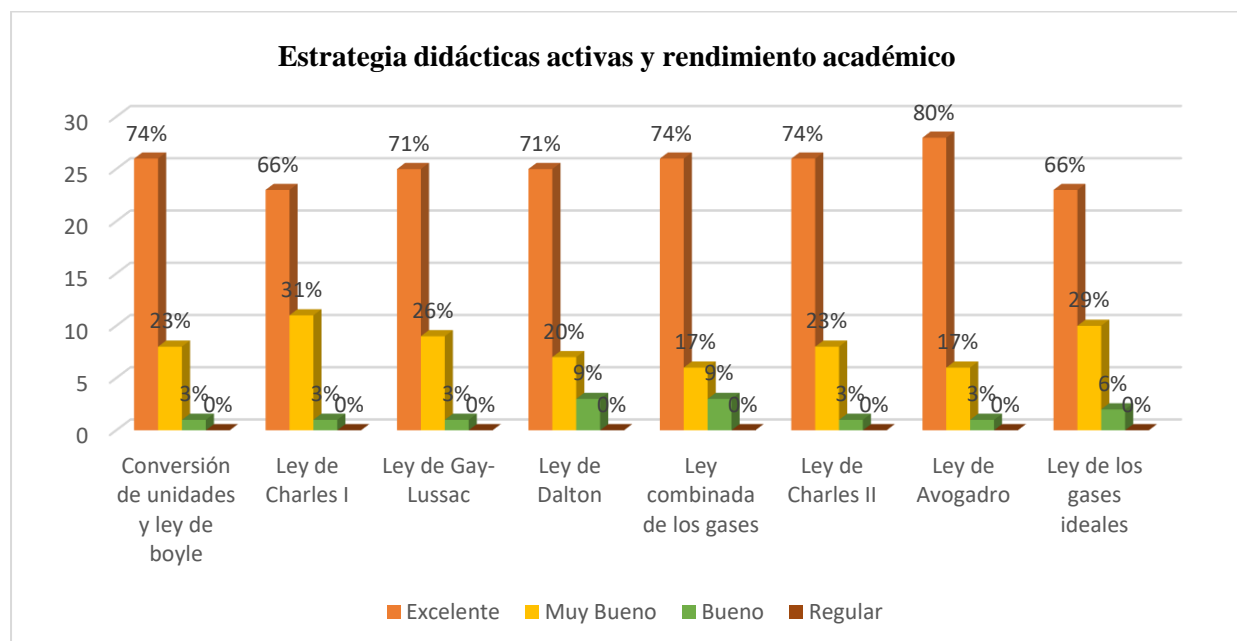
Temas	Estrategias didácticas activas	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Total
Conversión de unidades y ley de Boyle	Explicativo – ilustrativa Aprendizaje por descubrimiento	26	8	1	0	35
Ley de Charles I	Exposición dialogada	23	11	1	0	35
Ley de Gay-Lussac	Exposición dialogada Experimentación	25	9	1	0	35
Ley de Dalton	Explicativo – Manipulable Exposición dialogada	25	7	3	0	35
Ley combinada de los gases	Aprendizaje por descubrimiento	26	6	3	0	35
Ley de Charles II	Explicativo – Ilustrativa Experimentación	26	8	1	0	35
Ley de Avogadro	Explicativo – Ilustrativa Experimentación	28	6	1	0	35
Ley de los gases ideales	Explicativo – Ilustrativa	23	10	2	0	35

*Nota.* Estrategias didácticas activas implementadas y su aporte a la mejora del rendimiento académico de los estudiantes, según su criterio. Fuente: Encuesta. Elaborado: Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez



**Figura 2**

*Estrategias didácticas activas y rendimiento académico*



*Nota.* Representación gráfica de los temas impartidos (estrategias didácticas activas implementadas en cada uno) y su aporte a la mejora del rendimiento académico de los estudiantes. Fuente: Encuesta. Elaborado por Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez

Según el criterio de los estudiantes, en cuanto se refiere a las estrategias didácticas implementadas en el desarrollo de cada uno de los temas y su relación con la mejora del rendimiento académico, señalan: para Ley de Avogadro, que se trabajó con: *explicativo-ilustrativa* y *experimentación*, fue “excelente” según lo menciona el 80% de los estudiantes encuestados (28 estudiantes); de igual manera, marcan como “excelente” a los siguientes temas: Conversión de unidades y Ley de Boyle-Mariotte, en los que se trabajó con: *explicativo-ilustrativa* y *aprendizaje por descubrimiento*; en cuanto a, Ley de Charles I, trabajada con: *exposición dialogada*; Ley de Gay-Lussac, desarrollada a través de: *exposición dialogada* y *experimentación*; Ley de Dalton, con: *explicativo-manipulable* y *exposición dialogada*; Ley combinada de los gases, con: *aprendizaje por descubrimiento*; Ley de Charles II, mediante: *explicativo-ilustrativa* y *experimentación* y Ley de los gases ideales trabajada con: *explicativo-ilustrativa*; los resultados son: 74% (26 estudiantes), 66% (23 estudiantes), 71% (25 estudiantes), 71% (25 estudiantes), 74% (26 estudiantes), 74% (26 estudiantes) y 66% (23 estudiantes), respectivamente que marcan como excelente. Cabe mencionar que la opción “muy bueno” está en un rango del 31% al 17% para todas las estrategias didácticas implementadas.

**Pregunta 2: ¿Las estrategias didácticas activas utilizadas durante el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, incentivaron su participación activa?**

**Tabla 4**

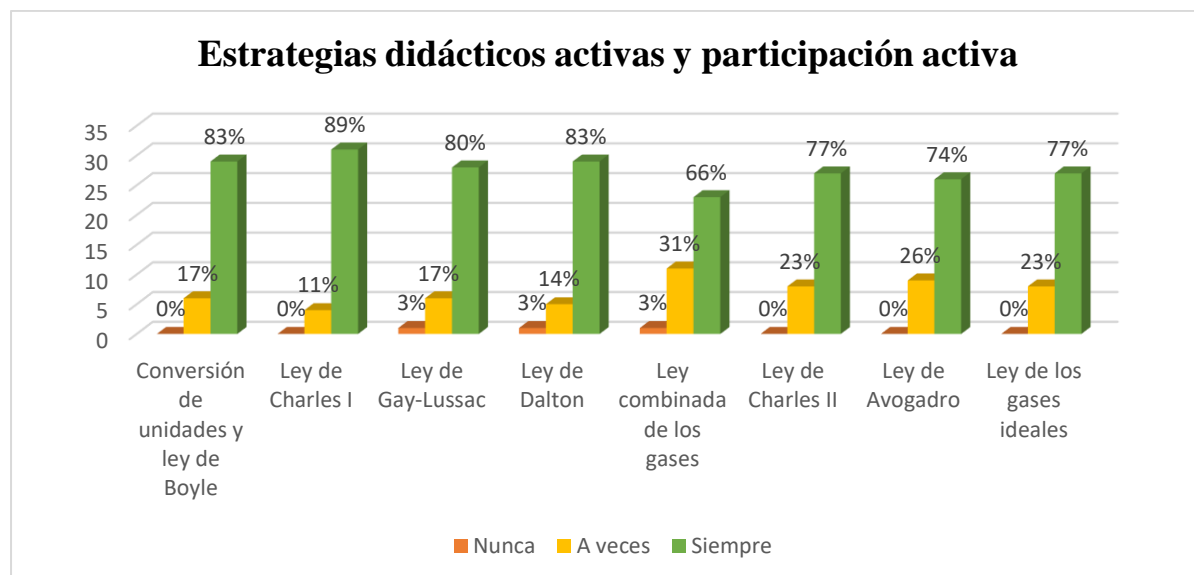
*Estrategias didácticas activas y participación*

Temas	Estrategias	Nunca	A veces	Siempre	Total
Conversión de unidades y ley de Boyle – Mariotte	Explicativo – ilustrativa Aprendizaje por descubrimiento	0	6	29	35
Ley de Charles I	Exposición dialogada	0	4	31	35
Ley de Gay – Lussac	Exposición dialogada Experimentación	1	6	28	35
Ley de Dalton	Explicativo – Manipulable Exposición dialogada	1	5	29	35
Ley combinada de los gases	Aprendizaje por descubrimiento	1	11	23	35
Ley de Charles II	Explicativo – Ilustrativa Experimentación	0	8	27	35
Ley de Avogadro	Explicativo – Ilustrativa Experimentación	0	9	26	35
Ley de los gases ideales	Explicativo – Ilustrativa	0	8	27	35

*Nota.* Estrategias didácticas activas que motivaron la participación activa de los estudiantes en el desarrollo del proceso áulico. Fuente: Encuesta. Elaborado: Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez

**Figura 3**

*Estrategias didácticas activas y participación*



*Nota.* Representación gráfica de los temas impartidos (Estrategias didácticas activas implementadas en cada uno) que motivaron la participación activa de los estudiantes en el desarrollo del proceso áulico. Fuente: Encuesta. Elaborado: Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez

En relación a los temas que se trataron y las estrategias didácticas que permitieron incentivar la participación de los estudiantes en el desarrollo del proceso áulico, el 83% (29 estudiantes), manifiesta, que los temas: Conversión de unidades y ley de Boyle – Mariotte, trabajados con: *explicativo-ilustrativa* y *aprendizaje por descubrimiento*, “siempre”, incentivaron su participación; al mismo tiempo, los encuestados señalaron la misma opción (“siempre”) para los siguientes temas: Ley de Charles I, trabajada con: *exposición dialogada*, 89% (31 estudiantes); Ley de Gay-Lussac, desarrollado a través de: *exposición dialogada* y *experimentación*, 80% (28 estudiantes); a la Ley de Dalton, que se trabajó con: *explicativo-manipulable* y *exposición dialogada*, 83% (29 estudiantes); Ley combinada de los gases, trabajada con: *aprendizaje por descubrimiento*, 66% (23 estudiantes); Ley de Charles II, en la que se hizo uso de: *explicativo-ilustrativa* y *experimentación*, 77% (27 estudiantes); Ley de Avogadro, trabajada con: *explicativo-ilustrativa* y *experimentación*, 74% (26 estudiantes) y Ley de los gases ideales que se desarrolló mediante con las estrategias: *explicativo-ilustrativa* y *experimentación*, 77% (27 estudiantes).

**Pregunta 3: ¿El material didáctico utilizado, incentivó su participación durante el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje?**

**Tabla 5**

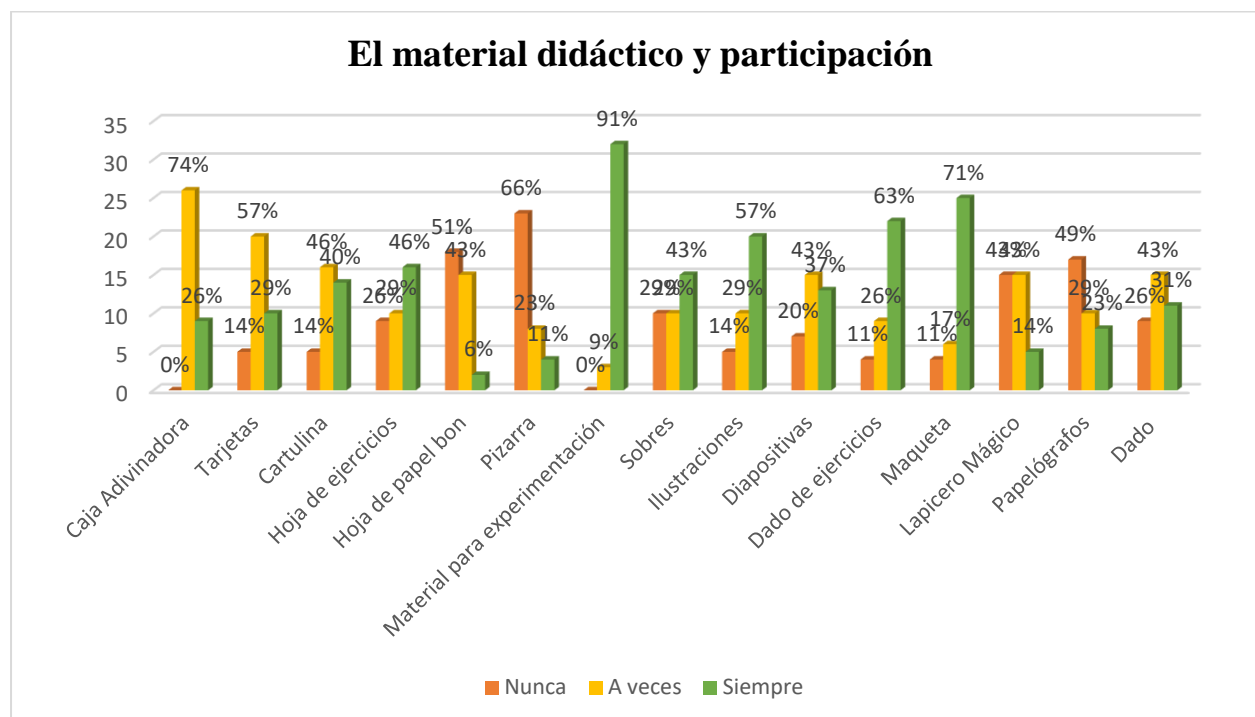
*El material didáctico y participación*

<b>Material didáctico</b>	<b>Nunca</b>	<b>A veces</b>	<b>Siempre</b>	<b>Total</b>
Caja adivinadora	0	26	9	35
Tarjetas	5	20	10	35
Cartulina	5	16	14	35
Hoja de ejercicios	9	10	16	35
Hoja de papel bon	18	15	2	35
Pizarra	23	8	4	35
Material para experimentación	0	3	32	35
Sobres	10	10	15	35
Ilustraciones	5	10	20	35
Diapositivas	7	15	13	35
Dado de ejercicios	4	9	22	35
Maqueta	4	6	25	35
Lapicero mágico	15	15	5	35
Papelógrafos	17	10	8	35
Dado	9	15	11	35

*Nota.* Material didáctico utilizado, que incentivo la participación de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje. Fuente: Encuesta. Elaborado: Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez

**Figura 4**

*El material didáctico y participación*



*Nota.* Material didáctico utilizado, que incentivo la participación de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje. Fuente: Encuesta. Elaborado: Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez

Respecto del material didáctico que se utilizó en el proceso de enseñanza aprendizaje y que permitió incentivar la participación de los estudiantes, los resultados mostraron que los encuestados marcaron “siempre” para *Material para experimentación*, con el 91% (32 estudiantes); *Maqueta* el 71% (25 estudiantes); *Dado de ejercicios* el 63% (22 estudiantes); *Ilustraciones* el 57% (20 estudiantes); para los siguientes materiales seleccionaron “a veces”: *Caja Adivinadora* el 74% (26 estudiantes); *Tarjetas*, con el 57% (20 estudiantes); *Cartulinas* 46% (16 estudiantes); el 43% (15 estudiantes) para *Dado*; *Hoja de papel bon*; *Diapositivas*, *Lapicero Mágico*; por último, marcaron “nunca” en los siguientes materiales: *Pizarra* con el 66% (23 estudiantes); *Hoja de papel bon* el 51% (18 estudiantes) y *Papelógrafo* el 49% (17 estudiantes).

**Pregunta 4: ¿Cuál es su opinión respecto a las formas de trabajo utilizadas por la estudiante investigadora durante el proceso de enseñanza aprendizaje?**

**Tabla 6**

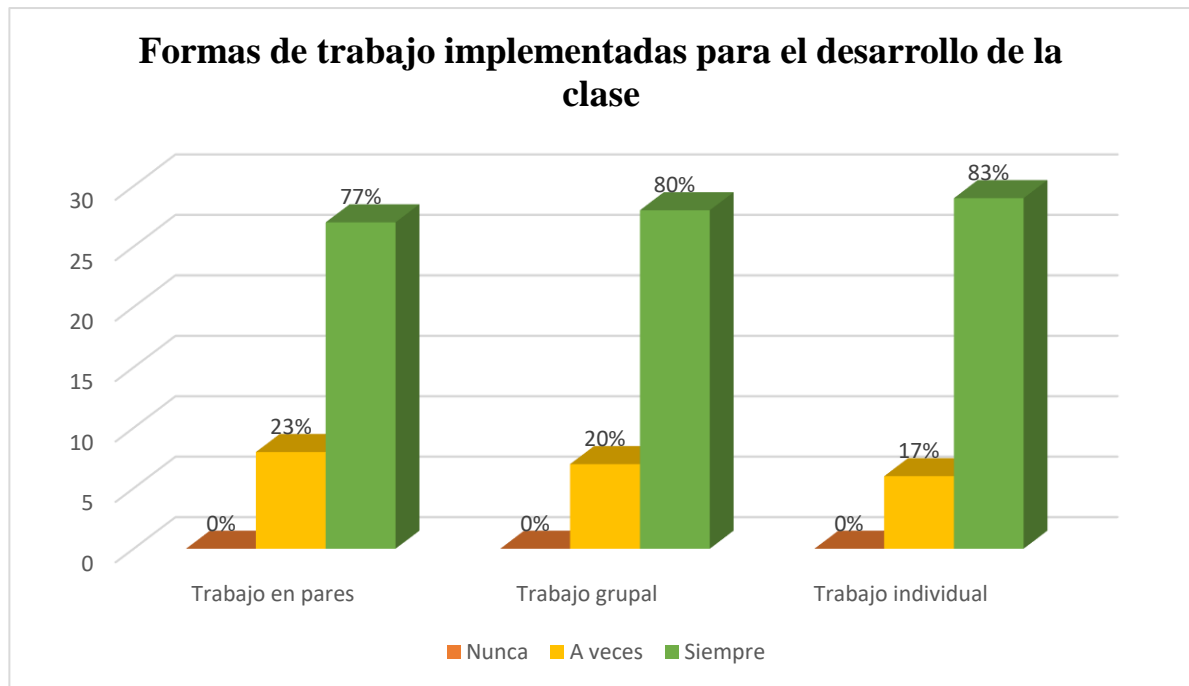
*Formas de trabajo implementadas para el desarrollo de la clase*

	Nunca	A veces	Siempre	Total
Trabajo en pares	0	8	27	35
Trabajo grupal	0	7	28	35
Trabajo individual	0	6	29	35

*Nota.* Opinión de los estudiantes respecto de las formas de trabajo implementadas en clase. Fuente: Encuesta. Elaborado: Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez

**Figura 5**

*Formas de trabajo implementadas para el desarrollo de la clase*



*Nota.* Representación gráfica de la opinión de los estudiantes respecto de las formas de trabajo implementadas en clase. Fuente: Encuesta. Elaborado: Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez

Acerca de las formas de trabajo empleadas por la estudiante investigadora para el desarrollo de las diferentes actividades de clase y la afinidad hacia estas, por parte de los encuestados, marcaron la opción de “siempre” para: el *trabajo entre pares*, 77% (27 estudiantes), *trabajo grupal*, 80% (28 estudiantes) y para el *trabajo individual*, 83% (29 estudiantes).

**Pregunta 5: ¿Cuál es su opinión respecto del desempeño de la estudiante investigadora?**

**Tabla 7**

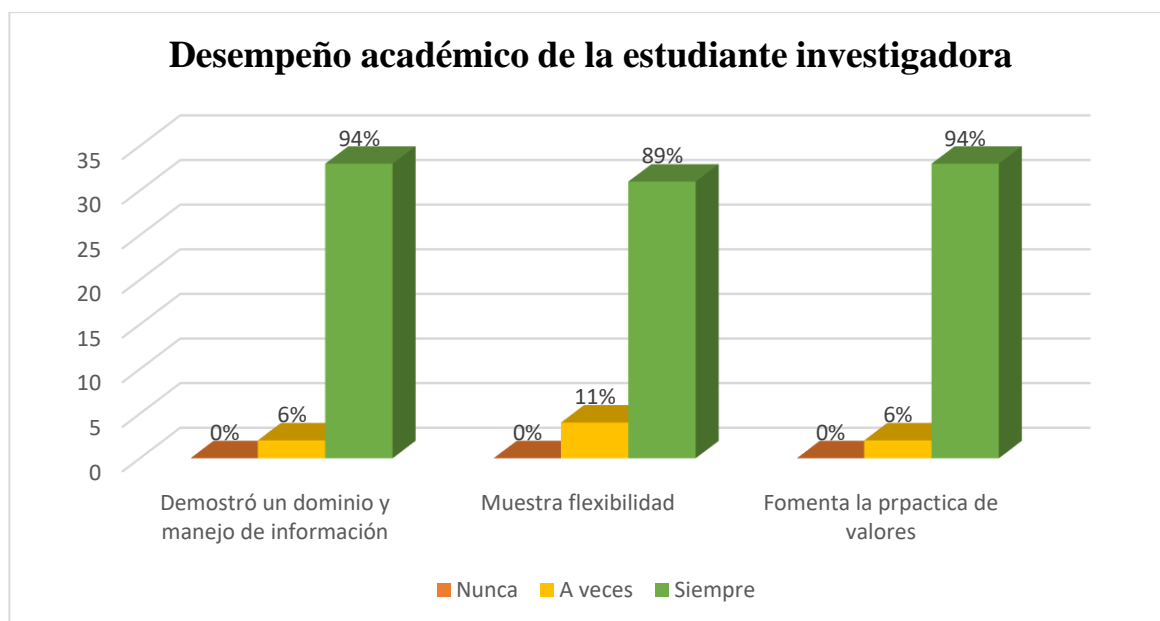
*Desempeño académico de la estudiante investigadora*

	<b>Nunca</b>	<b>A veces</b>	<b>Siempre</b>	<b>Total</b>
Demostró dominio en el manejo de información	0	2	33	35
Muestra flexibilidad	0	4	31	35
Fomenta la práctica de valores	0	2	33	35

*Nota.* Desempeño académico de la investigadora, según el criterio de los estudiantes. Fuente: Encuesta. Elaborado: Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez

**Figura 6**

*Desempeño académico de la estudiante investigadora*



*Nota.* Representación gráfica de los aspectos respecto al desempeño docente por parte de la estudiante investigadora. Fuente: Encuesta. Elaborado: Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez

En relación al desempeño académico por parte de la estudiante investigadora los estudiantes señalaron la opción “siempre”, en los siguientes aspectos: *demostró dominio en el manejo de información* con 94% (33 estudiantes); *muestra flexibilidad*, 89% (31 estudiantes) y *fomenta la práctica de valores*, con un 94% (33 estudiantes).

## Calificaciones obtenidas por los estudiantes antes y después de la intervención

**Tabla 8**

*Calificaciones obtenidas por los estudiantes, antes y después de la intervención*

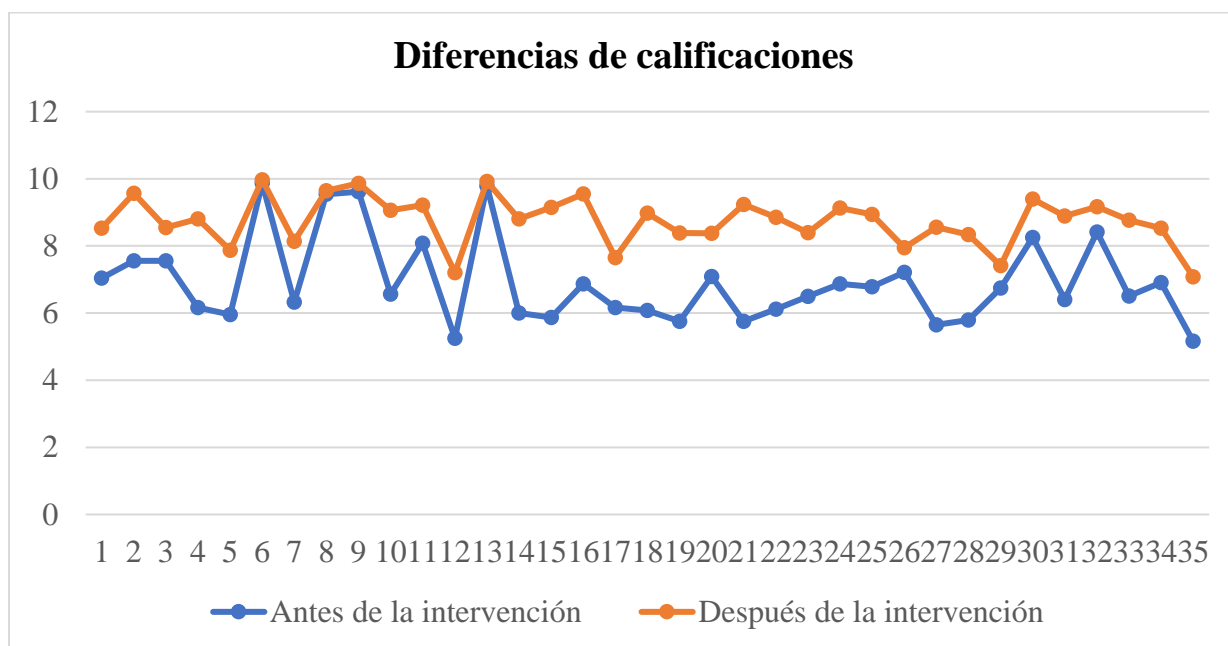
No.	Apellidos/Nombres	Antes de la intervención	Después de la intervención	Puntos de comparación
1	ALVARADO ALVARADO ALEXIS JAVIER	7.04	8.53	1.49
2	AMBULUDI GOMEZ DERLIS JOAN	7.56	9.57	2.01
3	AMBULUDI GOMEZ JOEL ALEJANDRO	7.56	8.55	0.99
4	BELTRAN COLAISACA DALTON ADRIAN	6.16	8.81	2.65
5	CABRERA CALVA ALLAN GABRIEL	5.95	7.87	1.92
6	CABRERA CHAMBA DANNY ANDRES	9.87	9.97	0.1
7	CALVA MINGA SANTIAGO VLADIMIR	6.33	8.14	1.81
8	CAMACHO ARCINIEGAS MATEO SAMUEL	9.54	9.64	0.1
9	CHEN JIMENEZ JIAN ALEJANDRO	9.62	9.86	0.24
10	DURAN COLAISACA DARIO JAVIER	6.56	9.06	2.5
11	GALVEZ MERCHAN EMILIO JOSE	8.08	9.22	1.14
12	GAONA TORRES ANTHONY DAVID	5.25	7.20	1.95
13	GIRON QUIZHPE HUGO ALEXANDER	9.79	9.92	0.13
14	GONZALEZ LOPEZ GUSTAVO ALEJANDRO	6.00	8.81	2.81
15	GUALAN PITIZACA LUIS MIGUEL	5.87	9.15	3.28
16	GUTIERREZ CABRERA ANDERSON FABRICIO	6.87	9.55	2.68
17	IÑIGUEZ TROYA RAUL RODOLFO	6.16	7.65	1.49
18	LANCHE CORDERO JEYSON JAVIER	6.08	8.98	2.9
19	LOAIZA POMA HUGO AMADOR	5.75	8.39	2.64
20	MOROCHO ARMIJOS LUIS ANDRES	7.09	8.38	1.29
21	NAMICELA LOPEZ ANDERSON JOSUE	5.75	9.23	3.48
22	PARRA CABRERA JAVIER ALEJANDRO	6.12	8.85	2.73
23	PEÑA MAZA MICHAEL SEBASTIAN	6.50	8.40	1.9

24	PIEDRA ATARIHUANA KEVIN EMERSON	6.87	9.13	2.26
25	QUIZHPE SOZORANGA EMANUEL FERNANDO	6.78	8.94	2.16
26	REATEGUI VELEZ DAVID EDUARDO	7.21	7.95	0.74
27	REMACHE LIMA JUNIOR WILFRIDO	5.65	8.56	2.91
28	SARITAMA RAMIREZ JORGE LUIS	5.79	8.34	2.55
29	SINCHIRE PULLAGUARI JUAN LEONEL	6.75	7.41	0.66
30	SOSORANGA CUEVA ANTHONY STEVEN	8.25	9.40	1.15
31	TAMAY BENITEZ ANTONY DAVID	6.40	8.89	2.49
32	TAMBO GUAYLLAS LUIS EDUARDO	8.41	9.17	0.76
33	VILLACIS PICOITA JHONNY OSWALDO	6.51	8.77	2.26
34	VILLAMARIN CANGO EDISSON GEOVANNY	6.91	8.53	1.62
35	VIVANCO BELTRAN MATEO FERNANDO	5.16	7.08	1.92
PROMEDIO		6.91	8.74	1.83

*Nota.* La tabla muestra las calificaciones obtenidas por los estudiantes antes y después de la intervención. Fuente: Registro de calificaciones de la docente de la IE.

**Figura 7**

*Diferencia de las calificaciones obtenidas por los estudiantes antes y después de la intervención*



*Nota.* Representación gráfica de las calificaciones obtenidas antes y después de la intervención. Fuente: Registro de calificaciones de la docente de la IE.



De acuerdo a los datos presentados en la gráfica se logra evidenciar, la eficacia de las estrategias didácticas activas implementadas durante el proceso de enseñanza aprendizaje de Química, mediante el desarrollo de las planificaciones microcurriculares. Se observa un incremento en el rendimiento académico de los estudiantes; en la gráfica, la línea de color azul indica las calificaciones obtenidas por los estudiantes antes de la intervención, siendo la más baja de 05.16 sobre 10 y la más alta de 09.87 sobre 10; mientras que, la línea de color naranja representa las calificaciones que obtuvieron los estudiantes después de la intervención, dando como resultado la nota mas baja 07.08 sobre 10 y la más alta de 09.97 sobre 10; antes de la intervención, el promedio general del curso fue de 06.91, mientras que después de la intervención el promedio subió a 08.74, mostrando 01.83 puntos de diferencias entre ambos promedios.

## 7. Discusión

Para la estructura de este apartado se toman en cuenta los resultados obtenidos a través de la encuesta aplicada a los estudiantes y su relación con los criterios de diferentes autores, respecto a las estrategias didácticas activas y su incidencia en la mejora del rendimiento académico de los estudiantes.

### **Estrategias didácticas activas y rendimiento académico**

El empleo de estrategias didácticas activas, permite a los estudiantes participar de manera activa en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, los autores Labrador y Andreu (2008), expresan que: “[...] las estrategias didácticas activas pueden entenderse como estrategias para el aprendizaje de contenidos, esto es, formar estudiantes con habilidades de: comunicación, cooperación, creatividad, autonomía y resolución de problemas” (p. 20). De la misma forma, Julca (2015), destaca que: “Las estrategias didácticas activas hacen posible que [...] los estudiantes participen activamente en la construcción del aprendizaje, convirtiéndose en el eje principal del sistema educativo [...]” (p. 12).

Así mismo, el autor Valdez (2012) alude que:

Las estrategias didácticas activas son procedimientos o recursos utilizados por el facilitador para intervenir, implicarse y tomar parte de forma continua en el proceso de enseñanza aprendizaje; estas abarcan esferas tan importantes como el saber hacer, el trabajo colaborativo y cooperativo, la comunicación y el liderazgo. (p. 34)

Según el criterio de los estudiantes, en cuanto se refiere a las estrategias didácticas implementadas en el desarrollo de cada uno de los temas y su relación con la mejora del rendimiento académico, señalan: para Ley de Avogadro, que se trabajó con: *explicativo-ilustrativa* y *experimentación*, fue “excelente” según lo menciona el 80% de los estudiantes encuestados (28 estudiantes); de igual manera, marcan como “excelente” a los siguientes temas: Conversión de unidades y Ley de Boyle-Mariotte, en los que se trabajó con: *explicativo-ilustrativa* y *aprendizaje por descubrimiento*; en cuanto a, Ley de Charles I, trabajada con: *exposición dialogada*; Ley de Gay-Lussac, desarrollada a través de: *exposición dialogada* y *experimentación*; Ley de Dalton, con: *explicativo-manipulable* y *exposición dialogada*; Ley combinada de los gases, con: *aprendizaje por descubrimiento*; Ley de Charles II, mediante: *explicativo-ilustrativa* y *experimentación* y Ley de los gases ideales trabajada con: *explicativo-ilustrativa*; los resultados son: 74% (26 estudiantes), 66% (23 estudiantes), 71% (25 estudiantes), 71% (25 estudiantes), 74% (26 estudiantes), 74% (26 estudiantes) y 66% (23 estudiantes), respectivamente que marcan como excelente. Cabe mencionar que la opción

“muy bueno” está en un rango del 31% al 17% para todas las estrategias didácticas implementadas.

Con base en los criterios de los autores y los datos obtenidos a través de la encuesta aplicada a los estudiantes, se estableció que las estrategias didácticas activas implementadas durante el proceso de enseñanza aprendizaje, contribuyen de manera significativa a la mejora de su rendimiento académico; según los resultados las estrategias que tuvieron una mejor aceptación, por parte de los estudiantes, corresponden a: la estrategia *explicativo – ilustrativa*, se trata de exponer contenidos para que los alumnos puedan ponerlos en práctica, esta estrategia permitió que los estudiantes puedan realizar los ejercicios con mayor precisión; conjuntamente con la *explicativo – ilustrativa* se trabajó la *experimentación*, que permitió reproducir los fenómenos en condiciones normales para relacionar de forma palpable la teoría con la práctica, despertando así, en los estudiantes, su interés y curiosidad entorno a los temas propuestos; por tanto se generó la activa participación de ellos, en el proceso de enseñanza aprendizaje, dando como resultado la mejora de su rendimiento académico; de igual manera, con el tema Conversión de unidades y Ley de Boyle – Mariotte la estrategia *explicativo – ilustrativa* trabaja con *aprendizaje por descubrimiento* tuvo gran aceptación, debido a que. empleadas en conjunto, hacen que el estudiante primero descubra el conocimiento por sí mismo, para que luego este sea explicado por el docente, promoviendo así la participación del alumnado y por ende mejorando su rendimiento académico; la Ley combinada de los gases, en la cual se utilizó la estrategia *aprendizaje por descubrimiento*, también tuvo una excelente acogida por parte de los estudiantes; ya que, esta es una estrategia que despierta en los estudiantes el interés y la curiosidad por el tema, haciendo que estos averigüen más sobre el tema y logren aprendizajes, por sí mismos, de tal forma que mejoran su rendimiento académico; con el Tema Ley de Avogadro las estrategias empleadas fueron *explicativo – ilustrativa* y *experimentación* estas estrategias como se mencionó anteriormente promueven en gran medida la participación de los estudiantes y gracias a esta se construyen aprendizajes y mejoran su rendimiento académico; por último, cabe señalar que para el tema Ley de los gases ideales, se implementó la estrategia *explicativo – ilustrativa*; esta estrategia tuvo porcentajes mayores en opciones como: excelente, muy buena y buena; esta estrategia genero baja participación de los estudiantes, debido a que solo se exponen contenidos y no se logra la interacción entre estudiante y docente.

### **Estrategias didácticas activas y participación**

La utilización de las estrategias didácticas activas impulsa a que los estudiantes participen en su proceso de enseñanza aprendizaje, a ello, Vizcarrondo et al. (2017) mencionan que:

La participación es clave de todo el trabajo de grupo. La participación de alta calidad sólo se puede alcanzar a través de la práctica; es por ello que es importante resaltar la labor en el aula, porque de eso dependerá la participación activa y efectiva de los estudiantes. (p. 51)

De igual manera, Rodríguez (2021) manifiesta que: “La participación es una poderosa herramienta educativa, que permite desarrollar en los educandos competencias educativas claves para el desarrollo de una vida independiente, algunas de estas competencias son: planificación, organización, expresión, autoconocimiento, empatía, respeto, apreciación a la diversidad, trabajo en equipo, resolución de conflictos, iniciativa” (p. 6).

En relación a los temas que se trataron y las estrategias didácticas que permitieron incentivar la participación de los estudiantes en el desarrollo del proceso áulico, el 83% (29 estudiantes), manifiesta, que los temas: Conversión de unidades y ley de Boyle – Mariotte, trabajados con: *explicativo-ilustrativa* y *aprendizaje por descubrimiento*, “siempre”, incentivaron su participación; al mismo tiempo, los encuestados señalaron la misma opción (“siempre”) para los siguientes temas: Ley de Charles I, trabajada con: *exposición dialogada*, 89% (31 estudiantes); Ley de Gay-Lussac, desarrollado a través de: *exposición dialogada* y *experimentación*, 80% (28 estudiantes); a la Ley de Dalton, que se trabajó con: *explicativo-manipulable* y *exposición dialogada*, 83% (29 estudiantes); Ley combinada de los gases, trabajada con: *aprendizaje por descubrimiento*, 66% (23 estudiantes); Ley de Charles II, en la que se hizo uso de: *explicativo-ilustrativa* y *experimentación*, 77% (27 estudiantes); Ley de Avogadro, trabajada con: *explicativo-ilustrativa* y *experimentación*, 74% (26 estudiantes) y Ley de los gases ideales que se desarrolló mediante con las estrategias: *explicativo-ilustrativa* y *experimentación*, 77% (27 estudiantes).

De acuerdo con las opiniones de los autores y los datos obtenidos mediante la encuesta, se establece que el uso de estrategias didácticas activas genera la participación activa en los estudiantes; según los resultados obtenidos a través de la encuesta, el tema Ley de Charles I con la estrategia *exposición dialogada* que establece una comunicación bidireccional entre el docente y alumno que da pie a la participación por parte de los alumnos, los estudiantes generan aportes en relación al tema que se está tratando; el tema Ley de Dalton, en que se implementan las estrategias *explicativo – manipulable* y *exposición dialogada*, tuvieron una gran aceptación; dado que, se hace uso del material didáctico como maquetas para la manipulación de los estudiantes y conforme se va desarrollando la clase por medio de dicho material se explica el tema, produciendo una participación activa en el aula de clase; para la Ley de Gay – Lussac, se emplearon las estrategias *exposición dialogada* con *experimentación*, estas estrategias

trabajadas juntas promueven la participación activa de los estudiantes; puesto que, a través del experimento se refleja en práctica lo que menciona la teoría y con la exposición dialogada se comparten entre el docente y alumno, las ideas sobre el tema mediante el desarrollo de este, se lo va explicando; finalmente para el tema Ley combinada de los gases, la estrategia es el *aprendizaje por descubrimiento*, que promueve en el estudiante la construcción de aprendizajes por sí mismo, el conocimiento debe ser descubierto por el aprendiz; siendo así, esta estrategia tiene altos porcentajes en categorías como excelente, muy bueno y bueno; cabe resaltar que, esta es una estrategia en la que los protagonistas del aprendizaje son los estudiantes.

### **El material didáctico y participación**

El material didáctico dentro del proceso de enseñanza aprendizaje es de gran importancia; ya que, un docente no podría dar una clase sin la ayuda de este, el autor Guerrero (2009) describe que: “El material didáctico, incluye elementos que empleamos los docentes para facilitar y conducir el aprendizaje de nuestros alumnos, este ayuda a presentar y desarrollar los contenidos, y a que los alumnos trabajen con el para la construcción de aprendizajes” (p. 1).

De igual forma, Morales (2012) expresa que: “Se entiende por material didáctico al conjunto de medios que intervienen y facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje; estos pueden ser tanto físicos como virtuales, asumen como condición, despertar el interés de los estudiantes” (p. 10). Además, el autor Ayala (2014) argumenta que:

El material didáctico persigue la finalidad de la enseñanza y la expresión de una propuesta pedagógica; puesto que, enseña y guía el aprendizaje de los alumnos, presentando y graduando los contenidos y las actividades, transmitiendo información actualizada sobre la temática del curso, planteando problemas, alentando la formulación de preguntas y el debate del grupo. (p. 5)

Respecto del material didáctico que se utilizó en el proceso de enseñanza aprendizaje y que permitió incentivar la participación de los estudiantes, los resultados mostraron que los encuestados marcaron “siempre” para *Material para experimentación*, con el 91% (32 estudiantes); *Maqueta* el 71% (25 estudiantes); *Dado de ejercicios* el 63% (22 estudiantes); *Ilustraciones* el 57% (20 estudiantes); para los siguientes materiales seleccionaron “a veces”: *Caja Adivinadora* el 74% (26 estudiantes); *Tarjetas*, con el 57% (20 estudiantes); *Cartulinas* 46% (16 estudiantes); el 43% (15 estudiantes) para *Dado*; *Hoja de papel bon*; *Diapositivas*, *Lapicero Mágico*; por último, marcaron “nunca” en los siguientes materiales: *Pizarra* con el

66% (23 estudiantes); *Hoja de papel bon* el 51% (18 estudiantes) y *Papelógrafo* el 49% (17 estudiantes).

Conforme a los criterios de los autores y los resultados de la investigación, se determinó que el material didáctico que se implementó tuvo gran relación con la participación activa de los estudiantes; según los resultados el *material para experimentación*, que se considera como un conjunto de productos interrelacionados, reutilizables, almacenados y que se usan para realizar futuros procesos de experimentación y replicación. Este material promueve el interés y la curiosidad de los estudiantes por adquirir nuevos conocimientos, a su vez generan su participación activa; cabe señalar que con el material didáctico *papelógrafo* que es un tipo de pizarra formada, por lo general, por un rollo de papel en blanco; es un material que no genera un interés; ya que, es algo que se utiliza regularmente en el aula, así que no genera un impacto en los alumnos y por ende no produce una participación activa de ellos dentro del proceso.

### **Formas de trabajo implementadas para el desarrollo de la clase**

Las formas de trabajo implementadas en el desarrollo de las actividades planteadas, son importantes, porque estas son las que permiten a los estudiantes involucrarse en las diferentes actividades de forma conjunta con sus compañeros, Hernández e Infante (2016) indican que: “Una forma de trabajo es el camino, la vía que se utiliza para lograr el objetivo propuesto al desarrollar el contenido que se imparte” (p. 218); además, Nebrija (2016) expresa que:

Una forma de trabajo es un conjunto de decisiones sobre los procedimientos a emprender y sobre los recursos a utilizar en las diferentes fases de un plan de acción que, organizados y secuenciados coherentemente con los objetivos pretendidos en cada uno de los momentos del proceso, nos permiten dar una respuesta a la finalidad última de la tarea educativa. (p. 25)

Del mismo modo, Sejio et al. (2010) destaca que:

Las formas de trabajo desempeñan un papel esencial en su interacción con el resto de los componentes educativos, para garantizar el logro de los objetivos que se proponen; las formas de organización son el elemento integrador del proceso en el que están presentes y se concretan tanto los métodos como el resto de los componentes de dicho proceso. (p. 4)

Acerca de las formas de trabajo empleadas por la estudiante investigadora para el desarrollo de las diferentes actividades de clase y la afinidad hacia estas, por parte de los encuestados, marcaron la opción de “siempre” para: el *trabajo entre pares*, 77% (27

estudiantes), *trabajo grupal*, 80% (28 estudiantes) y para el *trabajo individual*, 83% (29 estudiantes).

Contrastando las opiniones de los autores y los resultados de las encuestas, las formas de trabajo que se utilizan en el proceso de enseñanza aprendizaje son importantes para la mejora del rendimiento académico; según los datos obtenidos, el *trabajo individual* que consiste en que realiza una persona para conseguir sus propósitos sin ayuda de nadie, fue importante para mejorar el rendimiento académico individual de cada estudiante; debido a que de esta manera desarrollan sus propias habilidades y conocimientos en cada actividad que se plantea; respecto al *trabajo grupal*, donde un conjunto de estudiantes tiene tareas similares y trabajan equitativamente para alcanzar los objetivos propuestos, es importante porque ayuda a que los estudiantes se relacionen mejor entre sus compañeros, a compartir y generar más participación dentro del aula y por ende mejorar su rendimiento académico; mientras que en el *trabajo entre pares* los estudiantes trabajan de dos en dos para realizar un determinado trabajo o tarea, respecto a esta forma de trabajo es importante; ya que, fomenta el compañerismo entre las partes involucradas, para de esta manera generar armonía en el aula de clases y que su ambiente de aprendizaje sea más cómodo para que puedan interactuar libremente y generar así la mejora en el rendimiento académico de los mismos.

### **Desempeño académico de la estudiante investigadora**

El desempeño de un docente a la hora de dar una clase es fundamental, si no desempeña un buen papel dentro del aula, los estudiantes no podrán aprender de manera eficaz, Martínez et al. (2016, como se citó en Peña, 2002) mencionan que: “El término desempeño profesional es toda acción realizada o ejecutada por un individuo, en respuesta, de aquello que se le ha designado como responsabilidad y que será medido con base a su ejecución” (p. 125). Asimismo, Martínez et al. (2016, como se citó en Ponce, 2005) expresan que:

El desempeño profesional docente es la actuación del profesor de acuerdo a sus competencias pedagógicas para poder orientar, guiar y evaluar el proceso de aprendizaje del alumno, para lo cual se debe tener el dominio de tareas y funciones específicas para la función docente. (p. 125)

Igualmente, Anchundía (2019, como se citó en Montenegro, 2005) manifiesta que:

El desempeño docente se entiende como el cumplimiento de sus funciones; éste se halla determinado por factores asociados al propio docente, al estudiante y al entorno. Así mismo, el desempeño se ejerce mediante una acción reflexiva, sobre el docente en diferentes campos o niveles: en el contexto socio-cultural, en el entorno institucional, en el ambiente de aula y sobre el mismo. (p. 824)

En relación al desempeño académico por parte de la estudiante investigadora los estudiantes señalaron la opción “siempre”, en los siguientes aspectos: *demonstró dominio en el manejo de información* con 94% (33 estudiantes); *muestra flexibilidad*, 89% (31 estudiantes) y *fomenta la práctica de valores*, con un 94% (33 estudiantes).

Según los criterios de los autores y los datos obtenidos por medio de la encuesta, respecto del desempeño profesional docente de la estudiante investigadora, los resultados obtenidos fueron excelentes; refiriéndose al *dominio en el manejo de información*, el tener un buen dominio de información con respecto al tema que se trata es importante; ya que, ayuda a entablar un diálogo entre el estudiante y el docente para resolver las dudas que tengan estos sobre el tema y de esta manera acrecentar su participación en el proceso; además, el *fomentar la práctica de valores* que en educación están representados por: la solidaridad, el respeto, la empatía y la cooperación mutua, que sirven para crear un ambiente armonioso, donde sus opiniones sean escuchadas y respetadas; para así promover la participación de los estudiantes en su proceso de enseñanza aprendizaje; en cuanto a *mostrar de flexibilidad*, esto es un punto clave para que el estudiante pueda expresarse mejor dentro del aula y para que desarrolle sus habilidades de manera libre y sin una presión constante por parte del docente; ya que esto limitaría su actuar en el proceso de enseñanza aprendizaje.



## 8. Conclusiones

Respecto a los objetivos tanto general como los específicos se concluye lo siguiente:

- La mejora del rendimiento académico de los estudiantes, se promueve motivando su participación activa, en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, mediante la utilización de las estrategias didácticas activas.
- Estrategias didácticas activas como: explicativo – ilustrativa; aprendizaje por descubrimiento; exposición dialogada; experimentación y explicativo – manipulable, según la investigación bibliográfica y los resultados obtenidos, mejoran del rendimiento académico de los estudiantes.
- La mejora del rendimiento académico de los estudiantes, se logra mediante el desarrollo de la propuesta de intervención, a través de la implementación de cada una de las estrategias didácticas activas determinadas, que permiten relacionar la teoría con la práctica, con el apoyo de material didáctico pertinente.
- La mejora del rendimiento académico de los estudiantes es evidente, luego de la implementación de las estrategias didácticas activas como: explicativo – ilustrativa; aprendizaje por descubrimiento; exposición dialogada; experimentación y explicativo – manipulable; como se demuestra a través de los resultados obtenidos con la aplicación de los instrumentos de evaluación e investigación.

## 9. Recomendaciones

En relación a la experiencia vivida durante la investigación, en la institución educativa se sugiere:

- Implementar estrategias didácticas activas como: aprendizaje por descubrimiento, experimentación, exposición dialogada, explicativo – ilustrativa y explicativo – manipulable; en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Química, ya que estas promueven la participación activa de los estudiantes en el PEA, lo que genera la mejora en su rendimiento académico.
- Emplear instrumentos de evaluación en cada clase lo que permite determinar y valorar los aprendizajes alcanzados por los estudiantes y por ende la toma de decisiones.
- Se aconseja determinar las estrategias didácticas activas pertinentes, teniendo en cuenta el tema que se va a tratar, los objetivos y el número de estudiantes, para que la clase sea dinámica y participativa.
- Se sugiere a la institución educativa proveer de un servicio de internet dentro de las aulas, para que los docentes puedan implementar recursos didácticos digitales y con ello fomentar la participación activa y despertar el interés de los estudiantes por los temas a tratar.

## 10. Bibliografía

- Albán, J. y Calero, J. (2017). El rendimiento académico: aproximación necesaria a un problema pedagógico actual. *Revista Conrado*, 13(58), 213-220. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/download/498/532>
- Altamirano, E., Becerra, N., Nava, A. (2010). Hacia una educación conectivista. *Revista Alternativa*, 1(22), 22 - 32. [https://www.academia.edu/2093276/Hacia\\_una\\_educaci%C3%B3n\\_conectivista](https://www.academia.edu/2093276/Hacia_una_educaci%C3%B3n_conectivista)
- Arguello, B. y Sequeira, M. (2016). *Estrategias metodológicas que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geografía e Historia en la Educación Secundaria Básica*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua]. <https://repositorio.unan.edu.ni/1638/1/10564.pdf>
- Arno, G. (2015). *Estrategias y técnicas hacia la autonomía en el aprendizaje*. [Archivo PDF]. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2871640.pdf>
- Barón, N. (2016). *Conectivismo [Reseña]*. [Archivo PDF]. [https://portal.ucol.mx/content/micrositios/260/file/conectivismo\\_resena.pdf](https://portal.ucol.mx/content/micrositios/260/file/conectivismo_resena.pdf)
- Berrio, I., Manrique, A., De la Hoz, J., Galván, W. y Lozano, J. (2013). *EL MODELO PEDAGÓGICO CONDUCTISTA*. [Archivo PDF]. [https://nanopdf.com/download/el-modelo-pedagogico-conductista\\_pdf#](https://nanopdf.com/download/el-modelo-pedagogico-conductista_pdf#)
- Bernal, E. (2019). *EL CONECTIVISMO Y SU APLICACIÓN A TRAVÉS DE HERRAMIENTAS WEB 2.0: CONFIGURACIÓN DE UNA RED DE APRENDIZAJE PARA LA PRODUCCIÓN DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS*. [Tesis de licenciatura, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/14888/BernalGarzonEileen2019.pdf;jsessionid=141684D108987E258DCFD4E67079182C?sequence=1>
- Blasco, J. y Pérez, J. (2007). *METODOLOGÍAS DE INVESTIGACIÓN EN LAS CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE: AMPLIANDO HORIZONTES*. [Archivo PDF]. <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/12270/1/blasco.pdf>
- Bustos, C. (2020). La participación educativa como una herramienta de mejora. *Revista Foro Educativo*, 34(1), 35-51. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7516998.pdf>
- Bustos, J., Cristi, R., Merino, P., Moya, B. y Quinteros, V. (2021). *CUADERNO DE DOCENCIA. ESTRATEGIA APRENDIZAJE ENTRE PARES*. Universidad Católica de Temuco. [Archivo PDF]. <https://dgd.uct.cl/wp->

content/uploads/2022/08/CUADERNO-No-12-Estrategia-Aprendizaje-entre-pares-1\_compressed.pdf

- Chillogallo, F. (2017). *INFLUENCIA DE LA MOTIVACIÓN EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS, DE LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO, DEL COLEGIO DE BACHILLERATO "BEATRIZ CUEVA DE AYORA", PERIODO 2016-2017. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Loja].  
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/19273/1/Fiama%20Janina%20Chillogallo%20C%20c3%b3rdova.pdf>
- Cobos, L. (2015). *LA SEPARACIÓN DE LOS PADRES Y EL RENDIMIENTO ESCOLAR DE LOS NIÑOS DE 5 A 6 AÑOS DEL CENTRO SAN JUAN BOSCO DE LA CIUDAD DE LOJA*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Loja].  
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21161/1/TESIS.pdf>
- Costa, M. y Dorrió, B. (2010). ACTIVIDADES MANIPULATIVAS COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA EN LA EDUCACIÓN CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7(2), 462-472. <https://www.redalyc.org/pdf/920/92013012001.pdf>
- Cruz, G. y Matus, D. (2017). Participación Escolar e Inclusión Educativa: Un Estudio de Caso de Experiencias con Estudiantes de Secundaria Alta. *Revista académica evaluada por pares, independiente, de acceso abierto y multilingüe*, 25(102), 1-35. <https://www.redalyc.org/pdf/2750/275050047078.pdf>
- Cruz, T. y García, C. (2020). *Importancia de los materiales y recursos didácticos*. Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca. [Archivo PDF]. [http://cecad-uabjo.mx/recursos\\_didaacticos.pdf](http://cecad-uabjo.mx/recursos_didaacticos.pdf)
- Eleizalde, M., Parra, N., Palomino, C., Reyna, A. y Trujillo, I. (2010). Aprendizaje por descubrimiento y su eficacia en la enseñanza de la Biotecnología. *Revista de Investigación*, 34(71), 271-290. <https://www.redalyc.org/pdf/3761/376140386013.pdf>
- Ende, M. (2012). ¿Qué entendemos por participación? [Archivo PDF]. <http://www.iin.oea.org/iin/cad/participacion/pdf/f3-120.pdf>
- EUROINNOVA. (2020). *Importancia de las estrategias didácticas activas*. Blogger. <https://www.euroinnova.ec/blog/importancia-de-las-estrategias-didacticas#>
- Flores, O. (2015). *La Participación de los Estudiantes en el aula como factor determinante para mejorar la calidad de los aprendizajes*. [Tesis de Maestría, Universidad Alberto

- Hurtado].  
<https://repositorio.uahurtado.cl/bitstream/handle/11242/7873/MGDEFloresL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Garbanzo, G. (2007). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública. *Revista Educación*, 31(1), 43-63. <https://www.redalyc.org/pdf/440/44031103.pdf>
- Guerrero, A. (2009). LOS MATERIALES DIDÁCTICOS EN EL AULA. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*, 5(1), 1-7. <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd6415.pdf>
- Gutiérrez, J., Gómez, F. y Gutiérrez, C. (2018). *ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DESDE UNA PERSPECTIVA INTERACTIVA*. [Archivo PDF]. <https://www.conisen.mx/memorias2018/memorias/2/P845.pdf>
- Guzmán, S., Salmerón, A. y Rojas, A. (2021). *Medios, recursos y materiales didácticos*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. [Archivo PDF]. <https://repositorio.unan.edu.ni/15630/1/15630.pdf>
- Hidalgo, A. (2019). *Técnicas de Información y Comunicación – Conectivismo*. Weebly. <http://conectivistas.weebly.com/teacutecnicas-de-informacioacuten-y-comunicacioacuten.html>
- Julca, L. (2015). *Aplicación de estrategias didácticas activas para mejorar el aprendizaje de la matemática en la I.E. “Amalia Puga de Lozada” Ichocán -2014*. [Tesis de Maestría, Universidad de Cajamarca]. [https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/1588/T016\\_26673708\\_M.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/1588/T016_26673708_M.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Lanseros, J. (2019). *LA EDUCACIÓN MANIPULATIVA: Una propuesta para la mejora del rendimiento en Geometría de los alumnos de 1º de Bachillerato*. [Tesis de Maestría, Universidad de Valladolid]. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/38507/TFM-G995.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Manrique, A. y Gallego, A. (2012). EL MATERIAL DIDÁCTICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 4(1), 101-108. <https://www.redalyc.org/pdf/4978/497856284008.pdf>
- Martín, L. (2016). *El trabajo colaborativo e individual para fomentar la participación del alumno en el aula de Comunicación y Atención al Cliente de Grado Superior de*

- Administración. Universidad Internacional de la Rioja.* [Archivo PDF].  
<https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/3976/MARTIN%20MARQUEZ,%20LAURA.pdf?sequence=1>
- Martín, M., Rio, C. y Santo, D. (2020). Factores personales-institucionales que impactan el rendimiento académico en un posgrado en educación. *Revista de Investigación Educativa*, 27(1).  
[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-53082018000200004#:~:text=A1%20respecto%2C%20Buchmann%20y%20Diprete,c onfiere%20a%20las%20areas%20acad%C3%A9micas](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-53082018000200004#:~:text=A1%20respecto%2C%20Buchmann%20y%20Diprete,c onfiere%20a%20las%20areas%20acad%C3%A9micas).
- Morantes, P. y Rivas, R. (2009). Conceptualización del trabajo grupal en la enseñanza de las ciencias. *Revista de la Universidad Nacional Experimental*, 3(2), 361-364.  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3693164.pdf>
- Labrador, M. y Andreu, M. (2008). *Metodologías Activas.* [Archivo PDF].  
[http://www.upv.es/diaal/publicaciones/AndreuLabrador12008\\_Libro%20Metodologias\\_Activas.pdf](http://www.upv.es/diaal/publicaciones/AndreuLabrador12008_Libro%20Metodologias_Activas.pdf)
- Lizandra, J. y Suárez, C. (2017). Trabajo entre pares en la curación digital de contenidos curriculares. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 16(2), 178-191.  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6244795.pdf>
- Olave, H. (2004). *EL USO DEL MÉTODO DE INTERACCIÓN DOCENTE- ESTUDIANTE Y SUS TÉCNICAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN EL TÉCNICO CON FORMACIÓN ESPECIAL EN INGLÉS.* [Tesis de Maestría, Universidad de Panamá].  
[http://up-rid.up.ac.pa/4085/1/hilda\\_olave.pdf](http://up-rid.up.ac.pa/4085/1/hilda_olave.pdf)
- Otzen, T. y Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232.  
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>
- Ovalles, L. (2014). *CONNECTIVISMO, ¿UN NUEVO PARADIGMA EN LA EDUCACION ACTUAL?* [Archivo PDF].  
<https://ojs.southfloridapublishing.com/ojs/index.php/jdev/article/download/1068/905/2890#:~:text=El%20Conectivismo%20es%20la%20propuesta,extensiones%20de%20nuestro%20cerebro%20que>
- Panozo, A. (2016). *MEDIOS DIDÁCTICOS UTILIZADOS Y SU FORMA DE APLICACIÓN EN EL CICLO CLÍNICO DE LA FACULTAD DE MEDICINA.* Universidad Mayor de San Andrés. [Archivo PDF]. <https://docs.bvsalud.org/biblioref/libocs/tes00516.pdf>

- Pinto, A. y Castro, L. (2008). *Modelos pedagógicos*. [Archivo PDF]. <https://pedroboza.files.wordpress.com/2008/10/2-2-los-modelos-pedagogicos.pdf>
- Reynosa, E., Serrano, E., Ortega, A., Navarro, O., Cruz, J. y Salazar, E. (2019). Estrategias didácticas para investigación científica: relevancia en la formación de investigadores. *Universidad y Sociedad: Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos*, 12(1), 259-266. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v12n1/2218-3620-rus-12-01-259.pdf>
- Rojas, M. (2017). Conectivismo. [Archivo PDF]. [https://www.orientacionandujar.es/wpcontent/uploads/2017/07/1\\_comparativa\\_CONECTIVISMO.pdf](https://www.orientacionandujar.es/wpcontent/uploads/2017/07/1_comparativa_CONECTIVISMO.pdf)
- Sanz, C. y Zangara, M. (2017). *Del trabajo grupal al colaborativo. Antecedentes, conceptualización y propuesta de abordaje didáctico*. Signos Universitarios. [Archivo PDF]. <https://core.ac.uk/download/pdf/270171179.pdf>
- Soca, E. (2015). El trabajo independiente en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Cubana de Informática Médica*, 7(2), 122-131. [http://www.rcim.sld.cu/revista\\_31/articulo\\_pdf/trabajoindependiente.pdf](http://www.rcim.sld.cu/revista_31/articulo_pdf/trabajoindependiente.pdf)
- Universidad Estatal a Distancia. (2013). *¿Qué son las estrategias didácticas?* [Archivo PDF]. [https://www.uned.ac.cr/academica/images/ceced/docs/Estaticos/contenidos\\_curso\\_2013.pdf](https://www.uned.ac.cr/academica/images/ceced/docs/Estaticos/contenidos_curso_2013.pdf)
- Universidad Santo Tomas. (2012). *INVESTIGACIÓN ACCIÓN PARTICIPATIVA (IAP)*. Soda. [http://soda.ustadistancia.edu.co/enlinea/josesierra\\_trabajocomunitario/investigacion\\_accion\\_participativa.html#:~:text=Investigaci%C3%B3n%20accion%20participativa%20\(IAP\)&text=INVESTIGACION%3A%20Busca%20descubrir%20algo%20que,por%20el%20hombre%20\(Sujeto\).&text=INVESTIGACION%20SOCIAL%3A%20Proceso%20en%20el,INVESTIGACION%20SOCIAL](http://soda.ustadistancia.edu.co/enlinea/josesierra_trabajocomunitario/investigacion_accion_participativa.html#:~:text=Investigaci%C3%B3n%20accion%20participativa%20(IAP)&text=INVESTIGACION%3A%20Busca%20descubrir%20algo%20que,por%20el%20hombre%20(Sujeto).&text=INVESTIGACION%20SOCIAL%3A%20Proceso%20en%20el,INVESTIGACION%20SOCIAL)
- Ulate, R. (2014). Conductismo vs. Constructivismo: Sus Principales Aportes en la Pedagogía, el Diseño Curricular e Instruccional en el Área de las Ciencias Naturales. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 7(2), 67-83. [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjepMail\\_X7AhWATTABHXouAgkQFnoECAoQAQ&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fservlet%2Farticulo%3Fcodigo%3D5409429&usg=AOvVaw0nAkgLVcQDqvGmNhqAx5nK](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjepMail_X7AhWATTABHXouAgkQFnoECAoQAQ&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fservlet%2Farticulo%3Fcodigo%3D5409429&usg=AOvVaw0nAkgLVcQDqvGmNhqAx5nK)
- Valdez, D. (2012). *Estrategias Activas*. Blogger. <http://estrategiasactivas.blogspot.com>

- Vásquez, E. (2017). *Capítulo III: Metodología de la investigación*. [Archivo PDF].  
[https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8917/Capitulo\\_III\\_Marco\\_Metodol\\_gico.pdf](https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8917/Capitulo_III_Marco_Metodol_gico.pdf)
- Vásquez, E. y León, R. (2013). *EDUCACIÓN Y MODELOS PEDAGÓGICOS*. [Archivo PDF].  
<http://conectivistas.weebly.com/teacutecnicas-de-informacioacuten-y-comunicacioacuten.html>  
[http://www.boyaca.gov.co/SecEducacion/images/Educ\\_modelos\\_pedag.pdf](http://www.boyaca.gov.co/SecEducacion/images/Educ_modelos_pedag.pdf)
- Villacrez, M. (2017). La experimentación como estrategia pedagógica para fortalecer las habilidades de pensamiento creativo en ciencias naturales y educación ambiental. *Revista Criterios*, 24(1), 69-97.  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8736248.pdf>
- Viñals, A. y Cuenca, J. (2016). El rol del docente en la era digital. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 86(30.2), 103–114.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5670199>
- Zapata, P. (2020). *Modelo Pedagógico Conductista*. Scribd. [Archivo PDF].  
<https://es.scribd.com/document/141778081/Modelo-pedagogico-conductista>



## 11. Anexos

### Anexo 1. Pertinencia



UNL

Universidad  
Nacional  
de Loja

Facultad  
de la Educación,  
el Arte y la Comunicación

Loja, 17 de abril de 2023.

BQF.

Claudia Herrera Sarango, Mg. Sc.

ENCARGADA DE LA GESTIÓN ACADÉMICA DE LAS CARRERAS QUÍMICO BIOLÓGICAS Y  
PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES, QUÍMICA Y BIOLOGÍA

Ciudad. -

De mi consideración:

Con un cordial saludo y los deseos sinceros de éxitos en el desempeño de sus actividades, me dirijo a usted, para en respuesta al **Memorando-UNL-FEAC-PCE-QQBB-2023-0060** en el que se solicita emitir el informe de estructura, coherencia y pertinencia del Proyecto de Investigación denominado: **Estrategias didácticas activas y la mejora del rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de Química. Año lectivo 2022-2023.**, de autoría de: **Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez**, estudiante de la carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología (Régimen 2019), me permito mencionar, que luego de haber realizado la revisión correspondiente, el Proyecto de Investigación tiene la estructura y coherencia necesarias; por lo tanto, es pertinente y la estudiante puede continuar el trámite respectivo.

Particular que comunico a usted para los fines consiguientes.

Atentamente.

Dra. Mireya Gahona Aguirre, Mg. Sc.  
DOCENTE

## Anexo 2. Oficio al rector de la institución



UNL

Universidad  
Nacional  
de Loja

de la Educación,  
el Arte y la Comunicación

Of. N°. 0010 -2023- UNL-FEAC- PCE-QQBB  
Loja, 20 de abril de 2023

Padre  
Néstor Alcívar Chávez Manzanilla  
RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL LA DOLOROSA

Ciudad, -

De mi consideración:

Reciba un cordial y atento saludo acompañado de los deseos de éxito, en las funciones a usted encomendadas en bien de la institución que tan acertadamente dirige.

En nombre de la Universidad Nacional de Loja, de la Facultad la Educación, el Arte y la Comunicación y de la Carrera de Pedagogía de Ciencias Experimentales, Química y Biología, me permito solicitarle comedidamente se digne autorizar a quien corresponda, se brinde las facilidades necesarias para que la Srta. **Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez**, estudiante del ciclo 8, autora del proyecto de investigación: **Estrategias didácticas activas y la mejora del rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de Química. Año lectivo 2022 – 2023**, desarrolle el mismo en el Segundo año de Bachillerato General Unificado. Esta actividad corresponde al Trabajo de Integración Curricular, requisito necesario para la obtención del título de Licenciada en Pedagogía de la Química y Biología.

Segura de contar con su respuesta favorable, me suscribo de usted, no sin antes expresarle mis sentimientos de consideración y estima personal.



CLAUDIA DEL ROSARIO  
HERRERA SARANGO

BQF. Claudia Herrera Sarango, Mg. Sc.  
ENCARGADA DE LA GESTIÓN ACADÉMICA DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS  
CIENCIAS EXPERIMENTALES, QUÍMICA Y BIOLOGÍA.

CRHS/rfp  
Cc. Archivo.



### Anexo 3. Matriz de objetivos

Preguntas de investigación	Objetivos
<b>Pregunta principal</b>	<b>Objetivo General</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cómo se puede promover la mejora del rendimiento académico de los estudiantes de segundo año de BGU en la asignatura de Química?</li> </ul>	<p>Promover la mejora del rendimiento académico de los estudiantes mediante la utilización de estrategias didácticas activas, que motiven su participación en el proceso de enseñanza aprendizaje, en la asignatura de Química de segundo año de BGU, de la Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa; periodo académico 2022 – 2023.</p>
<b>Preguntas derivadas</b>	<b>Objetivos Específicos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Como se puede identificar las estrategias didácticas activas que permitan la participación de los estudiantes?</li> <li>- ¿Cómo se puede implementar las estrategias didácticas activas en el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de Química?</li> <li>- ¿Cómo se comprobará si hubo una mejora del rendimiento académico de los estudiantes en su proceso de enseñanza aprendizaje?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar, mediante investigación bibliográfica, las estrategias didácticas activas, que permitan estimular la participación de los estudiantes y por ende mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.</li> <li>• Implementar estrategias didácticas activas pertinentes, para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes mediante el desarrollo de la propuesta de intervención.</li> <li>• Comprobar, a través de instrumentos de evaluación e investigación, si la utilización de estrategias didácticas activas genera la mejora del rendimiento académico de los estudiantes.</li> </ul>

*Nota:* Matriz de preguntas con sus respectivos objetivos. Elaborado por Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez

**Anexo 4. Matriz de contenidos**

<b>UNIDAD</b>	<b>TEMA</b>	<b>SUBTEMAS</b>	<b>OBJETIVO</b> (Específico del año y unidad)	<b>DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO</b> (Específicas de unidad y/o tema)
1 Reacciones químicas y sus ecuaciones	Masa atómica y Avogadro	Número de moles	O.CN.Q.5.4. Reconocer, a partir de la curiosidad intelectual y la indagación, los factores que dan origen a las transformaciones de la materia, comprender que esta se conserva y proceder con respeto hacia la naturaleza para evidenciar los cambios de estado	<p>CN.Q.5.2.11. Utilizar el número de Avogadro en la determinación de la masa molar de varios elementos y compuestos químicos y establecer la diferencia con la masa de un átomo y una molécula.</p> <p>CN.Q.5.2.10. Calcular y establecer la masa molecular de compuestos simples a partir de la masa atómica de sus componentes, para evidenciar que estas medidas son inmanejables en la práctica y que por tanto es necesario usar unidades de medida mayores, como el mol.</p> <p>CN.Q.5.2.12. Examinar y clasificar la composición porcentual de los compuestos químicos basándose en sus relaciones moleculares.</p> <p>CN.Q.5.2.13. Examinar y aplicar el método más apropiado para balancear las ecuaciones químicas basándose en la escritura correcta de las fórmulas químicas y el conocimiento del rol que desempeñan los coeficientes y subíndices, para utilizarlos o modificarlos correctamente.</p> <p>CN.Q.5.1.13. Interpretar las reacciones químicas como la reorganización y</p>
		Conversiones		
		Moles, masa y avogadro		
	Masa molecular y Avogadro	Subíndices moleculares		
		Cálculo de masa molecular		
	Composición porcentual	Espectrometría de masas		
	Fórmula empírica y molecular	Composición centesimal		
		Fórmula empírica		
		Fórmula molecular		
	Balanceo de ecuaciones	Leyes de transferencia de la materia		
		Pasos para balancear una ecuación		

	Estequiometría de las reacciones	Reacción química	O.CN.Q.5.6. Optimizar el uso de la información de la tabla periódica sobre las propiedades de los elementos químicos y utilizar la variación periódica como guía para cualquier trabajo de investigación científica, sea individual o colectivo.	recombinación de los átomos con transferencia de energía, mediante la observación y cuantificación de átomos que participan en los reactivos y en los productos
	Reactivo limitante y reactivo en exceso	Procedimiento teórico para trabajar con reactivos en exceso		
	Rendimiento de reacción	Tipos de rendimiento		
2 Soluciones acuosas y sus reacciones	Reacciones de precipitación	Solubilidad	O.CN.Q.5.5. Identificar los elementos químicos y sus compuestos principales desde la perspectiva de su importancia económica, industrial, medioambiental y en la vida diaria.	<p>CN.Q.5.1.8. Deducir y explicar la unión de átomos por su tendencia a donar, recibir o compartir electrones para alcanzar la estabilidad del gas noble más cercano, según la teoría de Kössel y Lewis.</p> <p>CN.Q.5.1.25. Deducir el número o índice de oxidación de cada elemento que forma parte del compuesto químico e interpretar las reglas establecidas para determinar el número de oxidación.</p> <p>CN.Q.5.1.27. Examinar la diferente actividad de los metales, mediante la observación e interpretación de los fenómenos que se producen en la experimentación con agua y ácidos diluidos</p>
		Ecuación molecular, ecuación iónica y ecuación iónica neta		
	Número de oxidación de elementos y compuestos	Determinación del número de oxidación		
	Reacciones óxido reducción	Balaceo de ecuaciones redox		
		Cálculos estequiométricos de reacciones óxido reducción		
	Celdas galvánicas	Electrodo estándar de hidrógeno y potencial estándar del electrodo		
		Fuerza electromotriz de una celda galvánica		
Electrólisis	Conductividad eléctrica			

	Aplicación industriales de la electrólisis	Purificación electrolítica del cobre			
3 Disoluciones	Tipos de disoluciones	Unidades de concentración	O.CN.Q.5.4. Reconocer, a partir de la curiosidad intelectual y la indagación, los factores que dan origen a las transformaciones de la materia, comprender que esta se conserva y proceder con respeto hacia la naturaleza para evidenciar los cambios de estado  O.CN.Q.5.8. Obtener por síntesis diferentes compuestos inorgánicos u orgánicos que requieren procedimientos experimentales básicos y específicos, actuando con ética y responsabilidad.	CN.Q.5.3.2. Comparar y analizar disoluciones de diferente concentración mediante la elaboración de soluciones de uso común  CN.Q.5.2.10. Calcular y establecer la masa molecular de compuestos simples a partir de la masa atómica de sus componentes, para evidenciar que estas medidas son inmanejables en la práctica y que por tanto es necesario usar unidades de medida mayores, como el mol.	
	Porcentaje en masa	Porcentaje masa/masa			
		Porcentaje volumen/volumen			
		Concentración en masa/volumen			
	Partes por millón	Unidad para concentraciones muy pequeñas			
	Molaridad	¿Cómo preparamos una disolución?			
		Dilución			
	Molalidad	¿Cómo pesar agua?			
	Normalidad	Equivalentes			
	Fracción molar	Componente A			
	Propiedades coligativas de las disoluciones	Punto de ebullición			
		Punto de fusión			
		Presión osmótica			
	Elevación del punto de ebullición	Factor de van't Hoff			
Disminución del punto de congelación	Fusión determina				
Presión osmótica	Membranas semipermeables.				
4		La presión atmosférica			

Gases	Propiedades de los gases	El cero absoluto de temperatura	<p>O.CN.Q.5.2. Demostrar conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios, teorías y leyes relacionadas con la Química a partir de la curiosidad científica, generando un compromiso potencial con la sociedad.</p> <p>O.CN.Q.5.11. Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información sobre las propiedades físicas y las características estructurales de los compuestos químicos para construir nuestra identidad y cultura de investigación científica.</p>	<p>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.</p> <p>CN.Q.5.1.2. Examinar las leyes que rigen el comportamiento de los gases desde el análisis experimental y la interpretación de resultados, para reconocer los procesos físicos que ocurren en la cotidianidad.</p> <p>CN.Q.5.2.10. Calcular y establecer la masa molecular de compuestos simples a partir de la masa atómica de sus componentes, para evidenciar que estas medidas son inmanejables en la práctica y que por tanto es necesario usar unidades de medida mayores, como el mol.</p>	
	Leyes de los gases	Ley de Boyle-Mariotte			
		Ley de Charles y de Gay-Lussac			
		Ley general de los gases			
	Ecuación de gas ideal	Los gases			
	Densidad y masa molecular de un gas	Masa molecular			
		Densidad			
	Estequiometría de gases	Cálculos estequiométricos			
		Interpretación cuantitativa de una ecuación química			
		Cálculos con volúmenes			
	Presiones parciales	Deducción de la ley de las presiones parciales			
		Presiones parciales			
Velocidad molecular promedio	Deducción de la ley de las presiones parciales				
	Difusión y efusión de los gases				
5		Cinética química			

Cinética y equilibrio químico	Rapidez de reacción	Teoría de las reacciones químicas	O.CN.Q.5.2. Demostrar conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios, teorías y leyes relacionadas con la Química a partir de la curiosidad científica, generando un compromiso potencial con la sociedad.	CN.Q.5.1.13. Interpretar las reacciones químicas como la reorganización y recombinación de los átomos con transferencia de energía, mediante la observación y cuantificación de átomos que participan en los reactivos y en los productos. CN.Q.5.2.13. Examinar y aplicar el método más apropiado para balancear las ecuaciones químicas basándose en la escritura correcta de las fórmulas químicas y el conocimiento del rol que desempeñan los coeficientes y subíndices, para utilizarlos o modificarlos correctamente.		
		Teoría de las colisiones				
	Ley de rapidez	Teoría del estado de transición				
		Velocidad de reacción				
		Velocidad media				
		Determinación de la velocidad media				
		Velocidad instantánea				
		Ecuación de velocidad				
		Orden de la reacción				
		Factores que influyen en la velocidad de reacción				
		Temperatura de reacción				
		Concentración de los reactivos				
		Naturaleza, estado físico y grado de división				
		Catálisis			Catalizadores	
	Catálisis homogénea					
	Una industria catalítica: la obtención de ácido nítrico					
	Catálisis heterogénea					
	Catálisis enzimática					
	Equilibrio químico	Características del equilibrio			O.CN.Q.5.1. Reconocer la importancia de la Química dentro de la Ciencia y su impacto en la sociedad industrial y tecnológica, para promover y fomentar el Buen Vivir asumiendo responsabilidad social.	CN.Q.5.1.28. Determinar y comparar la velocidad de las reacciones químicas mediante la variación de factores como la concentración de uno de los reactivos, el incremento de temperatura y el uso de



		La constante de equilibrio		algún catalizador, para deducir su importancia. CN.Q.5.1.29. Comparar y examinar las reacciones reversibles e irreversibles en función del equilibrio químico y la diferenciación del tipo de electrolitos que constituyen los compuestos químicos reaccionantes y los productos		
	La constante de equilibrio Kp	Relación entre las constantes KC y Kp				
	Equilibrios heterogéneos	Equilibrio heterogéneo				
	Equilibrios múltiples	Suma de semirreacciones				
		Multipliación de constantes				
	Principio de Le Chatelier	Alteración externa de factores				
6 Ácidos y bases	Teorías de ácidos y bases	Teoría de Arrhenius	O.CN.Q.5.2. Demostrar conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios, teorías y leyes relacionadas con la Química a partir de la curiosidad científica, generando un compromiso potencial con la sociedad.	CN.Q.5.2.4. Examinar y clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los hidróxidos, diferenciar los métodos de obtención de los hidróxidos de los metales alcalinos del resto de metales e identificar la función de estos compuestos según la teoría de Brönsted-Lowry. CN.Q.5.2.2. Comparar y examinar los valores de valencia y número de oxidación, partiendo del análisis de la electronegatividad, del tipo de enlace intramolecular y de las representaciones de Lewis de los compuestos químicos.		
		Teoría de Brönsted-Lowry				
		Ácidos y bases de Lewis				
	Propiedades ácido-base del agua	Fuerza de ácidos y bases			O.CN.Q.5.10. Manipular con seguridad materiales y reactivos	CN.Q.5.3.4. Analizar y deducir a partir de la comprensión del significado de la
		Fuerza de los ácidos y estructura molecular				
		Ácidos y bases débiles: constantes de ionización				
		Ionización de un ácido débil				

		Ionización de una base débil	químicos teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, considerando la leyenda de los pictogramas y cualquier peligro específico asociado con su uso, actuando de manera responsable con el ambiente.	acidez, la forma de su determinación y su importancia en diferentes ámbitos de la vida, como la aplicación de los antiácidos y el balance del pH estomacal, en la industria y en la agricultura, con ayuda de las TIC. CN.Q.5.3.5. Deducir y comunicar la importancia del pH a través de la medición de este parámetro en varias soluciones de uso día.
		Autoionización del agua		
		Disoluciones acuosas neutras, ácidas y básicas		
		Relación entre las constantes $K_a$ , $K_b$ y $K_w$		
		Concepto de pH		
		Concepto de p OH		
		Cálculo del pH		
		Ácidos y bases de uso frecuente		
		Ácidos y bases de uso frecuente		
	Valoración ácido-base	Curvas de valoración	O.CN.Q.5.5. Identificar los elementos químicos y sus compuestos principales desde la perspectiva de su importancia económica, industrial, medioambiental y en la vida diaria	CN.Q.5.3.3. Determinar y examinar la importancia de las reacciones ácido-base en la vida cotidiana.
		Valoración de ácido fuerte con base fuerte		
		Valoración de ácido fuerte con base débil		
		Valoración de ácido débil con base fuerte		
		Valoración de ácido débil con base débil		
Indicadores ácido-base	Intervalo de viraje característico			

*Nota.* Matriz de temas sobre los contenidos del libro de Química de segundo BGU. Elaborado por Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez

**Anexo 5. Matriz de contenidos con las estrategias**

<b>TEMA</b>	<b>SUBTEMAS</b>	<b>DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO</b>	<b>ESTRATEGIA DIDÁCTICA/TÉCNICA</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>MOMENTO DEL PROCESO</b>
<b>Propiedades de los gases</b>	Propiedades de los gases	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.	Estrategia de apoyo: Ilustraciones	Imágenes impresas	Anticipación: Motivación
			Análisis de información: Lluvia de ideas	Pizarra y marcadores	Prerrequisitos
			Síntesis y Análisis de información: Cuadro CQA	Cuaderno y esferos	Conocimientos previos
			Aprendizaje cooperativo: Philipps 66	Pizarra, marcadores	Construcción del conocimiento
			Expositivo – Ilustrativo: Infografía	Hojas, imágenes, libro base	Consolidación
<b>Ley de los gases</b>	Ley de Boyle-Mariotte	CN.Q.5.1.2. Examinar las leyes que rigen el comportamiento de los gases desde el análisis experimental y la interpretación de resultados, para reconocer los procesos físicos que	Gamificación: Juego con propósito yo importó	Pizarra marcadores	Anticipación: Motivación
			Manejo de información: Completación	Tabla doble entrada impresa	Prerrequisitos
				Sopa de letras	Conocimientos previos
			Expositivo – Ilustrativo: Exposición Aprendizaje colaborativo: Trabajo en equipo	Diapositivas Pizarra Marcadores Hojas impresas	Construcción del conocimiento
			Aprendizaje por descubrimiento: Experimentación	Jeringa sin ajuga y malvaviscos	Consolidación
Aprendizaje activo:	Lectura impresa	Anticipación:			

	Ley de Charles y de Gay-Lussac	ocurren en la cotidianidad.	Lectura comentada		Motivación
			Expositiva: Diagrama T	Pizarra y marcadores	Prerrequisitos
			Gamificación: Crucigrama	Crucigrama impreso	Conocimientos previos
			Expositiva e ilustrativa: Ejercicios	Tarjetas encadenadas	Construcción del conocimiento
			Experimentación: Recolección de información	Agua, botella, bandeja de metal y globos	Consolidación
	Ley general de los gases		Aprendizaje cooperativo: Simposio	Libro base	Anticipación: Motivación
			Aprendizaje innovador: Dibujo	Papelógrafo y marcadores	Prerrequisitos
			Aprendizaje observacional: Experimento	Agua, vaso y un papel	Conocimientos previos
			Síntesis y análisis de información: Preguntas intercaladas	Libro base Pizarra y marcadores	Construcción del conocimiento
			Expositiva: Simulación pedagógica	Hoja de problemas Pizarra y marcadores	Consolidación
<b>Ecuación de gas ideal</b>	Ecuación de gas ideal		Estrategia de elaboración: Relación de información	Imágenes y tarjetas	Anticipación: Motivación
			Aprendizaje cooperativo: trabajo en pares	Libro base	Prerrequisitos
			Análisis y síntesis de información: Lluvia de ideas	Hojas a cuadros y esferos	Conocimientos previos
			Aprendizaje situado: Rompecabezas	Pizarra, libro base y hojas	Construcción del conocimiento

			Aprendizaje colaborativo: Trabajo en equipo	Hoja impresa de problemas	Consolidación
<b>Densidad y masa molecular de un gas</b>	Densidad y masa molecular de un gas	CN.Q.5.2.10. Calcular y establecer la masa molecular de compuestos simples a partir de la masa atómica de sus componentes, para evidenciar que estas medidas son inmanejables en la práctica y que por tanto es necesario usar unidades de medida mayores, como el mol.	Aprendizaje activo: Juego con propósito	Marcadores y hojas	Anticipación: Motivación
			Análisis y síntesis de información: Interrogatorio	Libro base Hojas	Prerrequisitos
			Estrategia de discusión; Discusión dirigida	Cartulina y marcadores	Conocimientos previos
			Aprendizaje basado en juegos: Tarjetas encadenadas	Libro base, tarjetas impresas	Construcción del conocimiento
			Aprendizaje autónomo: Trabajo individual	Hoja de problemas	Consolidación
<b>Estequiometría de gases</b>	Cálculos estequiométricos		Estrategia de apoyo: ilustraciones	Hojas, lápiz y pinturas	Anticipación: Motivación
			Análisis y síntesis de información: Preguntas exploratorias	Libro base	Prerrequisitos
			Aprendizaje basado en juegos: sopa de letras	Hoja impresa	Conocimientos previos
			Aprendizaje cooperativo: Philipps 66	Pizarra, marcadores	Construcción del conocimiento
			Aprendizaje colaborativo: Trabajo en equipo	Hoja de problemas	Consolidación
			Aprendizaje activo: Juego con propósito	Teléfono móvil	Anticipación: Motivación

	Cálculos con volúmenes		Análisis y síntesis de información: Lluvia de ideas	Hojas y esferos	Prerrequisitos
			Aprendizaje basado en juegos: sopa de letras	Hoja impresa	Conocimientos previos
			Aprendizaje situado: Rompecabezas	Pizarra, libro base y hojas	Construcción del conocimiento
			Aprendizaje colaborativo: Trabajo en equipo	Hoja de problemas	Consolidación
<b>Presiones parciales</b>	Deducción de la ley de las presiones parciales		Aprendizaje basado en juegos: Juego de roles	Hojas y esferos	Anticipación: Motivación
			Estrategia de discusión: Foro	Libro base	Prerrequisitos
			Síntesis y Análisis de información: Cuadro CQA	Cuaderno y esferos	Conocimientos previos
			Aprendizaje cooperativo: Simposio	Libro base, hojas	Construcción del conocimiento
			Expositivo – Ilustrativo: Infografía	Hojas, imágenes, libro base	Consolidación
<b>Velocidad molecular promedio</b>	Deducción de la ley de las presiones parciales		Aprendizaje cooperativo: Lectura comentada	Lectura impresa	Anticipación: Motivación
			Análisis de información: síntesis	Libro base	Prerrequisitos
			Organización de información: Mapa mental	Hojas, esferos, libro base	Conocimientos previos
			Aprendizaje cooperativo: Exposición	Libro base, papelógrafo, marcadores	Construcción del conocimiento
			Aprendizaje colaborativo: trabajo en equipo	Libro base	Consolidación

*Nota.* Matriz de actividades correspondiente a la unidad cuatro del libro de Química de segundo BGU. Elaborado por Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez

## Anexo 6. Encuesta



Universidad  
Nacional  
de Loja

Carrera de Pedagogía de las  
Ciencias Experimentales,  
Química y Biología

Facultad  
de la Educación,  
el Arte y la Comunicación

### ENCUESTA DE SATISFACCIÓN ESTUDIANTIL

#### Trabajo de Integración Curricular

DATOS GENERALES	
<b>Estudiante investigadora:</b>	Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez
<b>Institución educativa:</b>	Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa
<b>Asignatura:</b>	Química
<b>Curso y paralelo:</b>	Segundo curso de Bachillerato General Unificado "C"
<b>Fecha:</b>	12/06/2023
<b>Docente tutora:</b>	Lic. Nancy Gabriela Rivera C.
<b>Año lectivo:</b>	Septiembre 2023-Junio 2023

**Título: Estrategias didácticas activas y la mejora del rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de Química. Año lectivo 2022-2023**

INDICACIONES
Estimado estudiante le solicito responder a la siguiente encuesta, colocando el número que considere usted de acuerdo con los siguientes criterios de evaluación: 1. Regular 2. Bueno 3. Muy bueno 4. Excelente

¿Las estrategias didácticas activas utilizadas por la estudiante investigadora, durante el proceso de enseñanza aprendizaje, aportaron para la mejorar su rendimiento académico?					
Temas	Estrategias didácticas	Criterio de evaluación			
		1	2	3	4
Conversión de unidades Ley de Boyle – Mariotte	Explicativo – ilustrativa				
	Aprendizaje por descubrimiento				
Ley de Charles Parte I	Exposición dialogada				
Ley de Gay – Lussac	Exposición dialogada				
	Experimentación				
Ley de Dalton	Explicativo – Manipulable				
	Exposición dialogada				
Ley combinada de los gases	Aprendizaje por descubrimiento				
Ley de Charles Parte II	Explicativo – Ilustrativa				
	Experimentación				
Ley de Avogadro	Explicativo – Ilustrativa				
	Experimentación				
Ley de los gases ideales	Explicativo – Ilustrativa				

INDICACIONES				
Estimado estudiante le solicito responder, marque con una X de acuerdo con los siguientes criterios de evaluación: - Nunca - A veces - Siempre				
¿Las estrategias didácticas activas utilizadas durante el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, incentivaron su participación activa?				
Temas	Estrategias didácticas	Nunca	A veces	Siempre
Conversión de unidades Ley de Boyle – Mariotte	Explicativo-ilustrativa			
	Aprendizaje por descubrimiento			
Ley de Charles Parte I	Exposición dialogada			



Ley de Gay – Lussac	Exposición dialogada			
	Experimentación			
Ley de Dalton	Explicativo – Manipulable			
	Exposición dialogada			
Ley combinada de los gases	Aprendizaje por descubrimiento			
	Explicativo – Ilustrativa			
Ley de Charles Parte II	Experimentación			
	Explicativo – Ilustrativa			
Ley de Avogadro	Experimentación			
	Explicativo – Ilustrativa			
Ley de los gases ideales	Experimentación			
	Explicativo – Ilustrativa			

¿El material didáctico utilizado, incentivó su participación durante el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje?			
Material didáctico	Nunca	A veces	Siempre
Caja adivinadora			
Tarjetas			
Cartulina			
Hoja de ejercicios			
Hoja de papel bon			
Pizarra			
Material para experimentación			
Sobres			
Ilustraciones			
Diapositivas			
Dado de ejercicios			
Maqueta			
Lapicero mágico			
Papelógrafos			
Dado			

Formas de trabajo utilizadas por la estudiante investigadora durante el proceso de enseñanza aprendizaje			
Ítems	Nunca	A veces	Siempre
Trabajo en pares			
Trabajo grupal			
Trabajo individual			

Desempeño de la estudiante investigadora			
Ítems	Nunca	A veces	Siempre
Demostró un dominio y manejo de información			
Cumplió con todas las actividades planteadas			
Muestra flexibilidad			
Fomenta la práctica de valores			

¡Muchas gracias por completar la encuesta!



## Anexo 7. Entrevista



Universidad  
Nacional  
de Loja

Carrera de Pedagogía de las  
Ciencias Experimentales,  
Química y Biología

Facultad  
de la Educación,  
el Arte y la Comunicación

### ENTREVISTA DE SATISFACCIÓN DOCENTE

#### Trabajo de Integración Curricular

DATOS GENERALES	
Estudiante investigadora:	Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez
Institución educativa:	Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa
Asignatura:	Química
Curso y paralelo:	Segundo curso de Bachillerato General Unificado "C"
Fecha:	12/06/2023
Docente tutora:	Lic. Nancy Gabriela Rivera C.
Año lectivo:	Septiembre 2023-Junio 2023

Estrategias didácticas activas y la mejora del rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de Química. Año lectivo 2022-2023	
Objetivo general:	Promover la mejora del rendimiento académico de los estudiantes mediante la utilización de estrategias didácticas activas, que motiven su participación en el proceso de enseñanza aprendizaje, en la asignatura de Química de segundo año de BGU, de la Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa; periodo académico 2022 – 2023.

Cuestionario de preguntas:	
1. Considera que el empleo de estrategias didácticas activas (Experimentación, Aprendizaje por descubrimiento, Explicativo – Ilustrativa, Exposición dialogada, Participativa, Explicativo – Manipulable), en el proceso de enseñanza aprendizaje mejoran el rendimiento académico de los estudiantes, ¿por qué?	
2. Considera que el empleo de estrategias didácticas activas, en el proceso de enseñanza aprendizaje favorece la participación de los estudiantes. ¿por qué?	
3. Considera usted que el material didáctico (papelógrafos, cartulinas, dado, botellas, maquetas, globos, jeringas, malvaiscos, cinta, hoja impresa, sobres, frascos, velas, agua, caja adivinadora, vasos, platos, cucharas, fósforos, lapicero mágico, pizarra, marcadores, imágenes, tarjetas, frascos), utilizados por la estudiante investigadora durante el proceso de enseñanza aprendizaje, aporta a la mejora del rendimiento académico de los estudiantes, ¿por qué?	
4. Según su opinión el dominio y manejo de información de la estudiante investigadora fue el adecuado y correcto durante el desarrollo de las clases, ¿por qué?	
5. Qué opina sobre la intervención de la estudiante investigadora durante este periodo de tiempo	
6. Según su experiencia docente que sugiere para la mejora de mi futura práctica profesional	

## Anexo 8. Cuestionario

 <p>Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación Pedagógica de la Ciencias Experimentales en Química y Biología</p>			
 <b>UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISONAL LA DOLOROSA</b>			
		10	
Asignatura: Química	<b>Evaluación Sumativa</b>	Fecha:	Curso y paralelo: 2do "C"
Estudiante:	Docente: Lic. Nancy Gabriela Rivera C.	Estudiante investigadora: Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez	

**Indicaciones:** Señor estudiante por favor lea detenidamente cada pregunta, no se permite conversar con sus compañeros, no se permite el uso del celular, las repuestas deben estar contestadas con esfero, no se permite el uso de corrector, pregunta con corrector no se hará válida. ¡Éxitos y suerte en tu examen!

<b>1. Seleccione la opción correcta respecto de los postulados de las diferentes leyes de los gases</b>	
1.1. A temperatura y presión constante, el volumen que ocupa una cantidad determinada de gas es directamente proporcional a los moles de gas.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Ley de Boyle – Mariotte</li> <li>b. Ley de Dalton</li> <li>c. Ley de Avogadro</li> <li>d. Ley de Charles Parte I</li> </ul>	
1.2. La presión total de una mezcla de gases es igual a la suma de las presiones parciales de los gases que componen la mezcla.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Ley de Avogadro</li> <li>b. Ley de Dalton</li> <li>c. Ley de Gay – Lussac</li> <li>d. Ley combinada de los gases</li> </ul>	
1.3. Si la presión aumenta, el volumen disminuye. Si la presión disminuye, el volumen aumenta.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Ley de Boyle – Mariotte</li> <li>b. Ley de Charles Parte I</li> <li>c. Ley de Avogadro</li> <li>d. Ley de Gay – Lussac</li> </ul>	
1.4. Permite la relación entre la presión, el volumen, la temperatura y la cantidad de un gas ideal.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Ley combinada de los gases</li> <li>b. Ley de los gases ideales</li> <li>c. Ley de Dalton</li> <li>d. Ley de Avogadro</li> </ul>	
<b>2. Seleccione la opción correcta según las magnitudes que se involucran en cada una de las leyes de los gases</b>	
2.1. La ley de Gay – Lussac	
<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Temperatura y presión</li> <li>b. Temperatura y volumen</li> <li>c. Volumen y presión</li> <li>d. Presión y número de moles</li> </ul>	

<p>2.2. La ley de Charles Parte I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Volumen y presión</li> <li>b. Temperatura y temperatura</li> <li>c. Temperatura y volumen</li> <li>d. Ninguna de las anteriores</li> </ul>
<p>2.3. La ley combinadas de los gases</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Presión, volumen y temperatura</li> <li>b. Presión y temperatura</li> <li>c. Volumen y número de moles</li> <li>d. Volumen, temperatura y número de moles</li> </ul>
<p>2.4. La ley de Boyle – Mariotte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Volumen y temperatura</li> <li>b. Temperatura y presión</li> <li>c. Presión y volumen</li> <li>d. número de moles</li> </ul>
<p><b>3. Marque la opción correcta de acuerdo a las fórmulas sobre la conversión de unidades de temperatura</b></p>
<p>3.1. De Kelvin a Celsius</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. <math>T(^{\circ}\text{C}) = T(^{\circ}\text{K}) + 273,15</math></li> <li>b. <math>T(^{\circ}\text{C}) = T(^{\circ}\text{K}) - 273,15</math></li> <li>c. <math>T(^{\circ}\text{C}) = T(^{\circ}\text{R}) + 273,15</math></li> <li>d. <math>T(^{\circ}\text{K}) = T(^{\circ}\text{K}) - 273,15</math></li> </ul>
<p>3.2. De Celsius a Fahrenheit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. <math>T(^{\circ}\text{F}) = 9(^{\circ}\text{C})/5 + 273,15</math></li> <li>b. <math>T(^{\circ}\text{F}) = 9(^{\circ}\text{C})/5 + 32</math></li> <li>c. <math>T(^{\circ}\text{C}) = 9(^{\circ}\text{F})/5 + 32</math></li> <li>d. <math>T(^{\circ}\text{F}) = 9(^{\circ}\text{C})/5 - 32</math></li> </ul>
<p>3.3 De grados Celsius a Kelvin</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. <math>T(^{\circ}\text{K}) = T(^{\circ}\text{C}) + 273,15</math></li> <li>b. <math>T(^{\circ}\text{C}) = T(^{\circ}\text{K}) - 273,15</math></li> <li>c. <math>T(^{\circ}\text{K}) = T(^{\circ}\text{K}) + 273,15</math></li> <li>d. <math>T(^{\circ}\text{K}) = T(^{\circ}\text{C}) - 263,15</math></li> </ul>
<p><b>4. Resuelva los siguientes ejercicios</b></p>
<p>4.1. A presión de 12 atm, 28L de un gas a temperatura constante experimenta un cambio ocupando un volumen de 15 L. Calcular cuál será la presión que ejerce el gas.</p>

4.2. Una masa determinada de nitrógeno gaseoso ocupa un volumen de 4 litros a una temperatura de 31°C y a una presión de una atmósfera, calcular su temperatura absoluta si el volumen que ocupa es de 1.2 litros a la misma presión

4.3. Un gas se encuentra a una presión de 10 atm y una temperatura inicial desconocida es calentado hasta 650 K, a esta temperatura su presión es de 85 atm ¿Cuál era la temperatura inicial?

4.4. Una mezcla de gases contiene 4,46 mol de neón (Ne), 0,74 mol de argón (Ar), y 2,15 mol de xenón (Xe). Determine las presiones parciales de los gases si la presión total es de 2,00 atm a cierta temperatura

4.5. Un gas que ocupaba un volumen de 52 L a la presión de 745 mmHg y a la temperatura de 12 °C, fue dejado expandirse hasta que el volumen midió 80 L a la temperatura de 30 °C. ¿A qué presión estará sometido el gas en atm?

4.6. ¿Qué volumen ocuparán 180 gramos de Hidruro de Cloro (HCl) a 67 °C?

4.7. Si se tienen 45 L de amoníaco en condiciones normales ¿A cuántas moles equivalen?

4.8. ¿Cuál es la presión en atm de un gas ideal, si 0,532 moles ocupan un volumen de 43 L a la temperatura de 183,93 °K ?

**Pregunta extra:** ¡Ponga su canción favorita! Por una sorpresa...



Firma del estudiante	Firma del representante	Firma de la estudiante investigadora
		

## Anexo 9. Planificaciones microcurriculares



### TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PLAN DE CLASE N°1

<b>NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN:</b>		<b>PERIODO ACADÉMICO DE LA INSTITUCIÓN:</b>		<b>PERIODO ACADÉMICO DE LA CARRERA:</b>	
Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa		Septiembre 2022 – Junio 2023		Abril – Septiembre 2023	
<b>1. DATOS INFORMATIVOS:</b>					
<b>Responsable del Trabajo de Integración Curricular:</b>			Dra. Irene Mireya Gahona Aguirre Mg. Sc.		
<b>Estudiante Practicante:</b>	Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez	<b>Asignatura:</b>	Química	<b>Año:</b>	2do BGU
				<b>Paralelo:</b>	"C"
<b>Unidad N°:</b>	4	<b>Título de la unidad:</b>	Gases	<b>Objetivos específicos de la unidad:</b>	<b>O.CN.Q.5.2.</b> Demostrar conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios, teorías y leyes relacionadas con la Química a partir de la curiosidad científica, generando un compromiso potencial con la sociedad.
<b>Tema:</b>	Conversión de unidades Ley de Boyle – Mariotte	<b>Fecha:</b>	05/05/2023	<b>Periodo:</b>	10:20 a 11:40 (80 min)
<b>Objetivo específico de la clase:</b>	Convertir unidades de medida Aplicar la ley de Boyle – Mariotte, en ejercicios.				
<b>Destrezas con Criterios de Desempeño a ser desarrolladas</b>	<b>Criterios de Evaluación:</b>		<b>Indicadores de Evaluación</b>		
<b>CN.Q.5.1.1.</b> 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>CN.Q.5.1.2.</b> Examinar las leyes que rigen el comportamiento de los gases desde el análisis experimental y la interpretación de resultados, para reconocer los procesos físicos que ocurren en la cotidianidad.	<b>CE.CN.Q.5.1.</b> 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.		<b>I.CN.Q.5.1.1.</b> 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.)		
<b>Eje transversal:</b>	La protección del medio ambiente		Esta actividad se lleva a cabo en los conocimientos previos		
<b>2. DESARROLLO DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>					
<b>2.1. MOMENTOS</b>					
<b>2.1.1. ANTICIPACIÓN</b>	<b>ACTIVIDADES</b>		<b>TIEMPO</b>	<b>RECURSOS</b>	

<p><b>Motivación</b> Dinámica: "Bartolo"</p>	<p>La motivación se llama "Bartolo", consiste en que los alumnos se sientan en círculo. Unos son números y otros forman una Junta Directiva: presi-dente, teso-rero y secretario. Se Deja una silla libre, que es la del Bartolo y que ocupa el que falle en cada ronda. La finalidad es ser presidente. El juego inicia así:</p> <p>«Presi, Presi» (dos palmadas en los muslos); «número, número» (dos chasquidos con los dedos). Contesta el jugador de ese número (por ejemplo, el 5): «Cinco, cinco» (palmadas); «Teso, Teso» (chasquidos). Y así sucesivamente. El jugador que se equivoque o tarde en contestar ocupa la silla de Bartolo.</p> <p><b>Anexo 2</b></p>	<p>5 min</p>	<p>- Silla</p>
<p><b>Prerrequisitos</b> Preguntas exploratorias</p>	<p>Para el desarrollo de esta actividad se emplean las siguientes preguntas a los estudiantes:</p> <p>¿Qué es un gas? ¿Qué es temperatura? ¿Qué es volumen? ¿Qué es presión?</p>	<p>5 min</p>	<p>- Cartulina - Hoja de preguntas</p>
<p><b>Conocimientos previos</b> Preguntas exploratorias</p>	<p>Para el desarrollo de esta actividad se plantean las siguientes preguntas a los estudiantes:</p> <p>¿Qué cambios físicos observa al aplicar fuerza en una bola antiestrés? ¿En tu casa utilizan olla de presión? ¿Cómo crees que es el funcionamiento de la olla de presión?</p>	<p>5 min</p>	<p>- Cartulina - Hoja de preguntas - Bola antiestrés</p>
<p><b>2.1.2. CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO</b></p>	<p><b>ACTIVIDADES</b></p>	<p><b>TIEMPO</b></p>	<p><b>RECURSOS</b></p>

<p><b>Estrategias didácticas</b> Explicativo – Ilustrativa Aprendizaje por descubrimiento <b>Técnica enseñanza – aprendizaje:</b> Exposición Experimentación</p>	<p>Mediante el uso de la pizarra se explica la conversión de unidades; y por medio de una caja adivinadora los estudiantes toman una de las tarjetas que tiene ejercicios y pasan a la pizarra a resolverlos. Seguidamente se forman parejas para realizar un experimento sobre la ley de Boyle – Mariotte con la finalidad de observar y responder algunas preguntas sobre el experimento. <b>Anexo 3</b></p>	<p>30 min</p>	<p>Marcadores Pizarra Caja adivinadora Tarjetas de cartulina Jeringa Malvaviscos Cinta Hoja de preguntas</p>	
2.1.3. CONSOLIDACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	EVALUACIÓN/ INSTRUMENTOS
<p><b>Proceso para la consolidación</b> Elaboración de organizador gráfico</p>	<p>A través de un organizador gráfico; además de la pizarra y marcadores, se explica en que consiste la ley de Boyle – Mariotte; a su vez, emplear la fórmula de dicha ley mediante ejercicios. <b>Anexo 5</b></p>	<p>20 min</p>	<p>Papelógrafo Marcadores Pizarra Hoja impresa</p>	<p><b>Técnica:</b> Trabajo entre pares <b>Instrumento:</b> Taller</p>
<p><b>Evaluación de la clase</b></p>	<p>Para evaluar la clase con las mismas parejas formadas anteriormente, resolverán una hoja de ejercicios con incógnitas donde emplearán la conversión de unidades <b>Anexo 4</b></p>	<p>15 min</p>		
<p><b>Síntesis del Contenido</b></p>	<p><b>Anexo 1</b></p>			

### 3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Ministerio de Educación. (2016). *Guía del docente: Química de 2 BGU*. Don Bosco. <https://guiadeldocente.online/quimica-2-bachillerato/>  
Ministerio de Educación. (2016). *Texto del estudiante: Química 2 BGU*. Don Bosco. [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto\\_quimica\\_2\\_BGU.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto_quimica_2_BGU.pdf)





IES Guadalupeña. (2018). PROGRAMA DE RECUPERACIÓN DE APRENDIZAJES NO ADQUIRIDOS. [Archivo PDF]. [https://xn-iesguadalpea-khb.es/sites/default/files/Cuadernillo%20PRANA%20FyQ%202%2C2%BA%20ESO\\_Parte%201.pdf](https://xn-iesguadalpea-khb.es/sites/default/files/Cuadernillo%20PRANA%20FyQ%202%2C2%BA%20ESO_Parte%201.pdf)

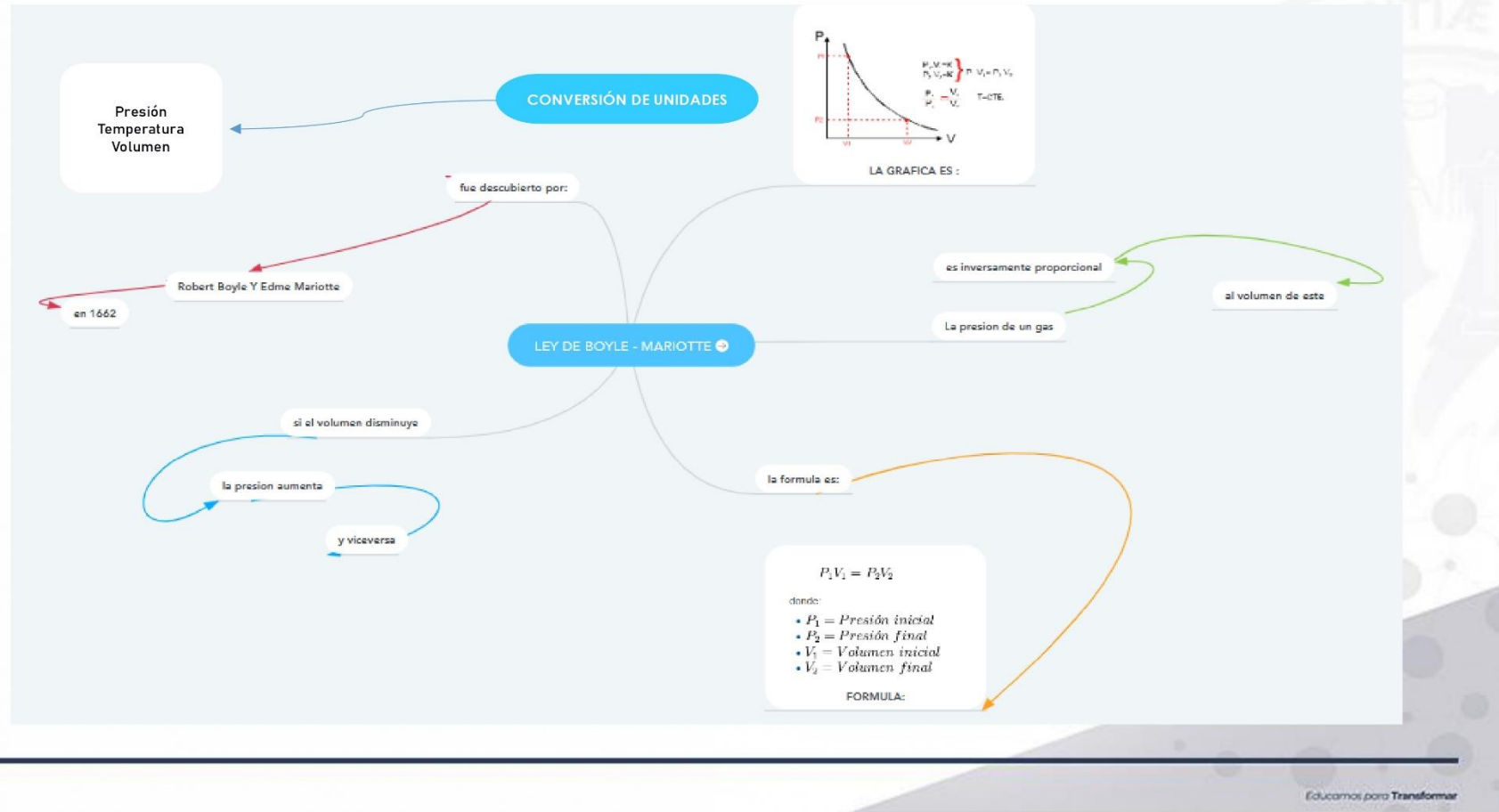
OBSERVACIONES:

4. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

ELABORADO	REVISADO - APROBADO	VALIDADO:
<b>Estudiante Practicante:</b> Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez	<b>Responsable del Trabajo de Integración Curricular:</b> Dra. Irene Mireya Gahona Aguirre Mg. Sc	<b>Docente de la Institución Educativa:</b> Lic. Gabriela Rivera
<b>Firma:</b>  	<b>Firma:</b>  	<b>Firma:</b>   
<b>Fecha:</b> 05/05/2023	<b>Fecha:</b> 05/05/2023	<b>Fecha:</b> 05/05/2023

5. ANEXOS:

Anexo 1. Síntesis de contenidos



Anexo 2. Dinámica "Bartolo"





Anexo 3. Experimento y hoja de preguntas



Hoja de preguntas

- ¿A primera vista que pudo observar?
- ¿Qué ocurre con el malvavisco al ejercer presión?
- ¿Qué ocurre con el malvavisco cuando no se ejerce presión?

Anexo 4. Taller

 **unl** Universidad Nacional de Loja 

**Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa**

Nombre: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Cuestionario**

1. Un gas ocupa un volumen de  $200 \text{ m}^3$  a una presión de  $1 \text{ atm}$ . ¿Cuál será su volumen en  $\text{m}^3$ , si la presión recibida aumenta a  $900 \text{ mmHg}$ ?
2. Una cantidad de gas ocupa un volumen de  $80 \text{ m}^3$  a una presión de  $0,986 \text{ atm}$ . ¿Qué volumen en litros ocupará a una presión de  $1,2 \text{ atm}$  si la temperatura no cambia?
3. Una cierta cantidad de gas ocupa un volumen de  $200 \text{ m}^3$  a la presión de  $0,986 \text{ atm}$ . ¿Qué presión en  $\text{mmHg}$  ocuparía un volumen de  $50 \text{ m}^3$  a la misma temperatura?
4. Un globo de helio ocupa  $100$  litros a nivel del mar ( $1$  atmósfera). Calcular el volumen en  $\text{m}^3$  del globo a  $20$  kilómetros de altura donde la presión del aire es de  $0,054$  atmósferas. Se considera que la temperatura es la misma en los dos puntos.

**Anexo 5. Contenidos del libro**

**4.2. Leyes de los gases**

El comportamiento de los gases frente a variaciones de presión y temperatura fue objeto de estudio de diversos científicos desde el siglo XVI. Así surgieron las leyes de los gases.

La justificación de estas leyes mediante el modelo cinético-molecular contribuyó al conocimiento de la estructura corpuscular de la materia.

- **Ley de Boyle-Mariotte:** En el siglo XVI, Robert Boyle (1627-1691) en Inglaterra y Edme Mariotte (1620-1684) en Francia, estudiaron las variaciones que experimentaba la presión de un gas, manteniendo la temperatura constante y modificando el volumen del recipiente que lo contenía.

La teoría cinética justifica la ley de Boyle-Mariotte:

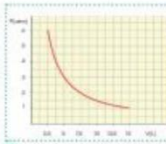
- Al mantenerse constante la temperatura, la velocidad media de las partículas del gas se mantiene constante y los choques tienen la misma energía.
- Como las partículas se mueven a la misma velocidad y tienen la misma energía, al reducir el volumen aumenta la presión. Es decir, hay mayor número de choques, ya que las partículas deben recorrer una menor distancia para colisionar con las paredes del recipiente.

En cambio, al aumentar el volumen, tardarán más en chocar con las paredes del recipiente y, por tanto, se producirán menos colisiones. Ello hará que la presión disminuya.

**Y TAMBIÉN**

**Ley de Boyle-Mariotte**

Para una determinada masa de gas, a temperatura constante, el producto de la presión que se ejerce sobre una cantidad de gas por el volumen que este ocupa es constante.

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2 = \text{constante}$$


**Ejemplo 3**

Un recipiente contiene 0,6 m<sup>3</sup> de un gas a 5 atm. Calculemos el volumen que ocupará el gas si se aumenta la presión a 6 atm, sin variar la temperatura.

Datos:  $V_1 = 0,6 \text{ m}^3$      $P_1 = 5 \text{ atm}$      $P_2 = 6 \text{ atm}$      $T = \text{constante}$

Aplicamos la ley de Boyle-Mariotte:

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2 = \text{constante}$$

$$V_2 = \frac{P_1 \times V_1}{P_2} = \frac{5 \text{ atm} \times 0,6 \text{ m}^3}{6 \text{ atm}} = 0,5 \text{ m}^3$$

El volumen que ocupará será de 0,5 m<sup>3</sup>.

- Ejercicios y problemas**
1. En un recipiente de 1,5 m<sup>3</sup> se introduce un gas a  $3,7 \times 10^5 \text{ Pa}$ . Si disminuimos la presión a  $8,3 \times 10^4 \text{ Pa}$  sin variar la temperatura, ¿qué volumen ocupará?
  2. Un gas ocupa 0,4 m<sup>3</sup> a 305 K y  $1,82 \times 10^5 \text{ Pa}$ . Calcule a qué presión estará sometido si doblamos el volumen y mantenemos la temperatura constante.

**3 Presión de un gas**

**La presión en los gases**

La **presión de un gas** es la fuerza que ejercen las partículas que lo constituyen al colisionar sobre la unidad de superficie.

Es una magnitud derivada, y su unidad en el SI es el **newton por metro cuadrado**, N/m<sup>2</sup>, que se denomina **pascal**, Pa, en honor a Blaise Pascal.

En la tabla adjunta podemos ver su equivalencia con otras unidades.

Unidades de presión y sus equivalencias		
Unidad	Símbolo	Equivalencia
Bar	bar	1 bar = 10 <sup>5</sup> Pa
Atmósfera	atm	1 atm = 101 325 Pa
Milímetro de mercurio	mmHg	1 atm = 760 mmHg
Milibar	mb	1 mb = 10 <sup>4</sup> bar = 1 hPa

**Ejercicio resuelto**

Expresa 0,01 kN/m<sup>2</sup> en unidades del SI. Realiza el cambio mediante factores de conversión.

Como 1 kN = 10<sup>3</sup> N y solo debemos cambiar una unidad, usaremos un único factor de conversión:

$$0,01 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot \frac{10^3 \text{ N}}{1 \text{ kN}} = 10 \text{ N/m}^2 \text{ (Pa)}$$

Para poder medir la presión nos ayudaremos del manómetro, y si queremos medir la presión que ejerce la atmósfera, usaremos el barómetro.

Unidad 2

**3.1.5 LEYES DE LOS GASES**

Boyle

relación

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

Charles

relación

$$V_1/T_1 = V_2/T_2$$

Gay Lussac

relación

$$P_1/T_1 = P_2/T_2$$

Dalton

suma de presiones

$$P_T = P_1 + P_2 + P_3$$

Graham

relación

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\sqrt{M_2}}{\sqrt{M_1}}$$

Ley combinada

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

Ecuación General

$$P \cdot V = n R T$$

**3.1.5.1 LEY DE BOYLE-MARIOTTE**

**Isotérmica** Iso = igual  
termo = temperatura

"Cuando la temperatura permanece constante, los volúmenes de los gases son inversamente proporcionales a las presiones". Esto significa que si la presión aumenta, el volumen se reduce en la misma proporción. Esta relación matemática se expresa así:

$$V = \text{constante} \times \frac{1}{P} \quad \text{ó} \quad VP = \text{constante}$$

El estado inicial y el estado final de cualquier gas se puede expresar mediante la ecuación:

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2 \quad \text{o también} \quad \frac{V_1}{V_2} = \frac{P_2}{P_1}$$

$P_1$  = Presión inicial  
 $P_2$  = Presión final  
 $V_1$  = Volumen inicial  
 $V_2$  = Volumen final

Las principales leyes que rigen el estado gaseoso son:

- a. Ley de Boyle-Mariotte
- b. Ley de Jacques Charles
- c. Ley de Gay Lussac
- d. Ley Combinada - Ecuación general
- e. Número y número de Avogadro
- f. Ley de Dalton
- g. Ley de Graham

En las leyes de los gases intervienen 3 variables importantes que son: presión, volumen y temperatura. Por tanto se usarán las siguientes unidades:

<b>Presión</b>	1 atm = 760 torr ó 760 mm Hg 1 atm = 14.7 lb/pulg <sup>2</sup> (PSI) 1 atm = 1.013 x 10 <sup>5</sup> g/cm <sup>2</sup> 1 atm = 1.013 x 10 <sup>6</sup> dinas/cm <sup>2</sup>
<b>Temperatura</b>	°C = grados Centígrados K = grados Kelvin o temperatura absoluta = °C + 273 °F = grados Fahrenheit = 1,8 °C + 32
<b>Volumen</b>	1 l = 10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup> = 1 dm <sup>3</sup> = 1.000 cm <sup>3</sup> 1 m <sup>3</sup> = 1.000 l 1 gal = 3.78 l 1 pie <sup>3</sup> = 28.32 l

Bachillerato General Unificado 85



TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR  
PLAN DE CLASE N° 2

<b>NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN:</b>		<b>PERIODO ACADÉMICO DE LA INSTITUCIÓN:</b>		<b>PERIODO ACADÉMICO DE LA CARRERA:</b>	
Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa		Septiembre 2022 – Junio 2023		Abril – Septiembre 2023	
<b>1. DATOS INFORMATIVOS:</b>					
<b>Responsable del Trabajo de Integración Curricular:</b>			Dra. Irene Mireya Gahona Aguirre Mg, Sc.		
<b>Estudiante Practicante:</b>	Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez	<b>Asignatura:</b>	Química	<b>Año:</b>	2do BGU
		<b>Paralelo:</b>	"C"		
<b>Unidad N°:</b>	4	<b>Título de la unidad:</b>	Gases	<b>Objetivos específicos de la unidad:</b>	<b>O.CN.Q.5.2.</b> Demostrar conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios, teorías y leyes relacionadas con la Química a partir de la curiosidad científica, generando un compromiso potencial con la sociedad.
<b>Tema:</b>	Ley de Charles	<b>Fecha:</b>	08/05/2023	<b>Periodo:</b>	10:20 a 11:40 (80 min)
<b>Objetivo específico de la clase:</b>	Aplicar la ley de Charles, a través del desarrollo de ejercicios				
<b>Destrezas con Criterios de Desempeño a ser desarrolladas</b>		<b>Criterios de Evaluación:</b>		<b>Indicadores de Evaluación</b>	
<b>CN.Q.5.1.2.</b> Examinar las leyes que rigen el comportamiento de los gases desde el análisis experimental y la interpretación de resultados, para reconocer los procesos físicos que ocurren en la cotidianidad.		<b>CE.CN.Q.5.1.</b> 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.		<b>I.CN.Q.5.1.1.</b> 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.)	
<b>Eje transversal:</b>	La protección del medio ambiente El cuidado de la salud y los hábitos de recreación de los estudiantes		Esta actividad se efectúa en conocimientos previos		

**2. DESARROLLO DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

**2.1. MOMENTOS**

2.1.1. ANTICIPACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS
<b>Motivación</b> Dinámica: Piña, Naranja	Esta actividad consiste en que el docente señala a cualquier estudiante diciéndole ¡Piña!, éste responde el nombre de su compañero que está a su derecha. Si le dice: ¡Naranja!, debe decir el nombre de la persona que tiene a la izquierda. Si se equivoca o tarda más de 3 segundos en responder pierde. <b>Anexo 2</b>	5 min	- Ninguno



<b>Prerrequisitos</b> Preguntas exploratorias	Para el desarrollo de esta actividad se pregunta a los estudiantes: ¿Cuál es la fórmula para convertir de grados Kelvin a Celsius? ¿Cuál es la fórmula para calcular $P_2$ ? ¿Cuál es la fórmula general de la ley de Boyle – Mariotte? ¿Cuál es la fórmula para calcular $V_1$ ?	5 min	- Tarjetas - Pizarra - Marcadores	
<b>Conocimientos previos</b> Preguntas exploratorias	Para el desarrollo de esta actividad se hace las siguientes preguntas: ¿Cuándo tu hierves leche en tu casa que tipo de cambios observas? ¿Alguna vez has visto un globo aerostático? ¿Cómo crees que funciona un globo aerostático?	5 min	- Tarjetas	
<b>2.1.2. CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RECURSOS</b>	
<b>Estrategias didácticas</b> Exposición dialogada <b>Técnica enseñanza – aprendizaje:</b> Exposición	Mediante el uso de la pizarra y con ayuda de los estudiantes se elabora un organizador para explicar en que consiste la ley de Charles; para luego realizar ejercicios <b>Anexo 4</b>	30 min	- Pizarra - Marcadores	
<b>2.1.3. CONSOLIDACIÓN</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>EVALUACIÓN/ INSTRUMENTOS</b>
<b>Proceso para la consolidación</b> Trabajo grupal	Para el desarrollo de esta actividad se forman grupos que deben hacer un resumen de la ley de Charles; y al azar se escoge a tres grupos para que lo expongan	20 min	- Hoja impresa de ejercicios	<b>Técnica:</b> Prueba <b>Instrumento:</b> Cuestionario
<b>Evaluación de la clase</b>	Para el desarrollo de la actividad se entregará un cuestionario donde los estudiantes por fila deben elegir a	15 min		

	compañero para que lo llenen, los demás solo pueden ayudarlo dos veces <b>Anexo 3</b>			
<b>Síntesis del Contenido</b>	<b>Anexo 1</b>			

### 3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Ministerio de Educación. (2016). *Guía del docente: Química de 2 BGU*. Don Bosco. <https://guiadeldocente.online/quimica-2-bachillerato/>

Ministerio de Educación. (2016). *Texto del estudiante: Química 2 BGU*. Don Bosco. <https://educacion.gob.ec/wp->

Unam. (2019). *Leyes generales de los gases: su aplicación en Fisiología*. [Archivo PDF]. <https://fisiologia.facmed.unam.mx/wp-content/uploads/2019/11/3-leyes-de-los-gases.pdf>

UNNE. (2010). *Estado Gaseoso*. [Archivo PDF]. <https://exa.unne.edu.ar/quimica/quimgeneral/UNIDADV Gases.pdf>

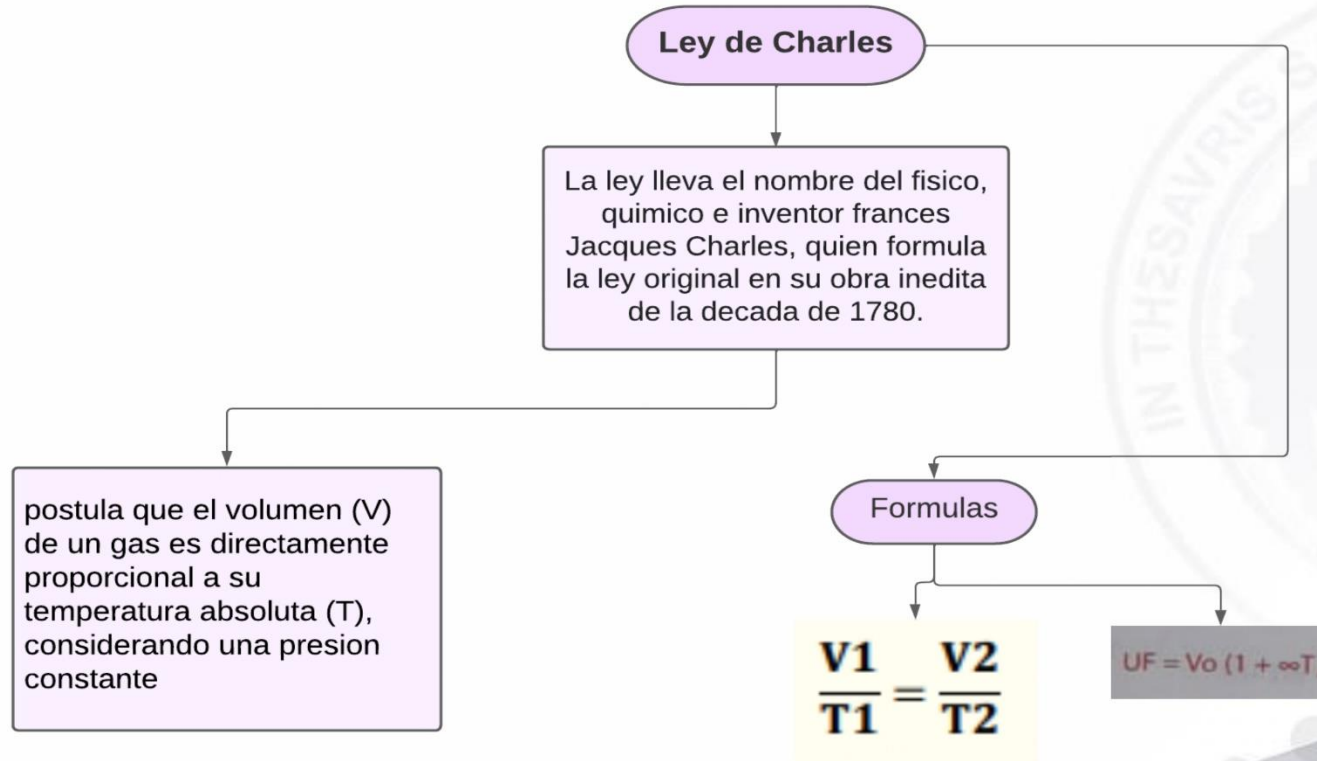
### OBSERVACIONES:

### 4. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

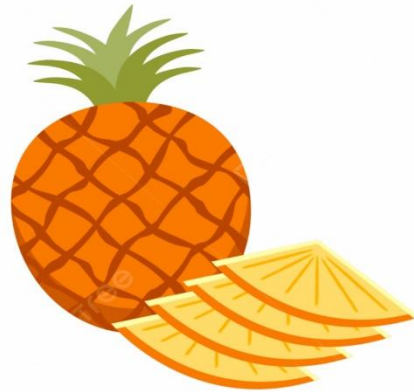
ELABORADO	REVISADO – APROBADO	VALIDADO:
<b>Estudiante Practicante:</b> Nombres y Apellidos completos del estudiante	<b>Responsable del Trabajo de Integración Curricular:</b> Dra. Irene Mireya Gahona Aguirre Mg, Sc.	<b>Docente de la Institución Educativa:</b> Nombres y Apellidos del docente de la IE.
<b>Firma:</b>	<b>Firma:</b> 	<b>Firma:</b> 
<b>Fecha:</b> 05/05/2023	<b>Fecha:</b> 05/05/2023	<b>Fecha:</b> 08/05/2023

5. ANEXOS:



Anexo 1. Síntesis de contenidos



Anexo 2. Dinámica: Piña, Naranja



Anexo 3. Cuestionario

 **unl** | Universidad Nacional de Loja 

**Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa**

**Nombres:** \_\_\_\_\_ **Curso:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

**Cuestionario**

1. Una muestra de nitrógeno ocupa 117 litros a 100 °C, ¿A qué temperatura debería el gas ocupar 234 litros si la presión no cambia?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
2. Una cantidad fija de gas a 296,15 K ocupa un volumen de 10,3 Litros, determine la temperatura final del gas si alcanza un volumen de 23,00 L a presión constante.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
3. Una masa de oxígeno ocupa 200 L a 100°C. Determine su volumen a 0°C, si la presión se mantiene constante.



#### Anexo 4. Contenidos del libro

##### Ley de Charles y de Gay-Lussac

El químico francés Joseph-Louis Gay-Lussac es conocido principalmente por los estudios que llevó a cabo a comienzos del siglo XIX sobre el comportamiento de los gases.

Aproximadamente en la misma época, el científico, también francés, Jacques Alexandre Charles, analizó las variaciones que experimentaba el volumen de una determinada masa de gas al mantener constante la presión y variar la temperatura.

Los resultados obtenidos por Charles fueron confirmados posteriormente por Gay-Lussac.

De este modo, los estudios experimentales de dichos científicos concluyeron en la formulación de la **ley de Charles y Gay-Lussac**:

A presión constante, el volumen que ocupa una cantidad de gas es directamente proporcional a su temperatura absoluta.

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = \dots = \text{constante}$$

La **teoría cinética** explica la ley de Charles y Gay-Lussac:

- Si aumenta la velocidad a la que se mueven las partículas de un gas, también aumenta la temperatura.
- Al aumentar la temperatura aumenta el número de choques de las partículas del gas y, al aumentar el volumen, se producen menos choques por unidad de tiempo.

Si ambos efectos se compensan, la presión se mantendrá constante.



■ Ley de Charles y Gay-Lussac

##### LEY DE CHARLES

Vínculo: volumen y temperatura absoluta

De: una masa constante de gas a presión constante.

**El volumen de una masa definida de gas, a presión constante, es directamente proporcional a la temperatura absoluta.**

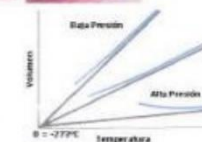
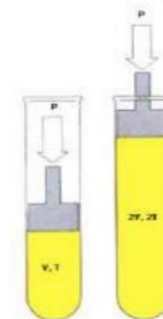
En otras palabras, el volumen varía en proporción directa con la temperatura:  $V \propto T$

La interpretación matemática del comportamiento es:  $\frac{V}{T} = k$  Ley de Charles

La aplicación de la ley de Charles a dos estados, (1) y (2) permite aseverar que:

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

**Otro ejemplo práctico:** Cuando se vierte nitrógeno líquido (-196°C) sobre un globo, el gas atrapado en éste se enfría y el volumen disminuye, mientras que la presión permanece constante.



**Para una misma masa de gas a presión constante el volumen, es proporcional a su temperatura absoluta.**

Si aumenta la temperatura:

- Aumenta la velocidad molecular promedio
- Aumenta la fuerza de las colisiones.

Para que la presión permanezca constante es necesario que aumente el volumen de modo que el número de moléculas por unidad de volumen disminuya y la frecuencia de las colisiones disminuya. Así cuando se aumenta la temperatura del gas a P constante y aumenta el volumen.

**Es válida a presiones de aproximadamente 1 atm e inferiores, pero no funciona bien a presiones altas o temperaturas bajas.**



## Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina, UNAM

**Ley de Charles**, postula que el volumen (V) de un gas es directamente proporcional a su temperatura absoluta (T), considerando una presión constante. A nivel pulmonar se encuentra una mayor temperatura que el medio ambiente, por lo que los gases inhalados en el aire se expandirán aumentando así el volumen pulmonar.

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

Esta ley no afecta la ventilación tanto como lo hace la ley de Boyle, pero tiene un efecto. Considera por ejemplo cómo respiras en un día frío (-10° C) o en un día cálido (37° C). En el caso del día frío el aire se expande mientras pasa por el sistema respiratorio y se calienta hasta 37° C. Calcula con la fórmula de arriba ¿qué volumen de aire tienes que tomar para llenar tus pulmones con 500 ml en el caso de un día frío o un día cálido?

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR  
PLAN DE CLASE N°3

<b>NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN:</b>		<b>PERIODO ACADÉMICO DE LA INSTITUCIÓN:</b>		<b>PERIODO ACADÉMICO DE LA CARRERA:</b>	
Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa		Septiembre 2022 – Junio 2023		Abril – Septiembre 2023	
<b>1. DATOS INFORMATIVOS:</b>					
<b>Responsable del Trabajo de Integración Curricular:</b>			Dra. Irene Mireya Gahona Aguirre Mg, Sc.		
<b>Estudiante Practicante:</b>	Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez	<b>Asignatura:</b>	Química	<b>Año:</b>	2do BGU
		<b>Paralelo:</b>	"C"		
<b>Unidad N°:</b>	4	<b>Título de la unidad:</b>	Gases	<b>Objetivos específicos de la unidad:</b>	<b>O.CN.Q.5.2.</b> Demostrar conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios, teorías y leyes relacionadas con la Química a partir de la curiosidad científica, generando un compromiso potencial con la sociedad.
<b>Tema:</b>	Ley de Gay – Lussac	<b>Fecha:</b>	12/05/2023	<b>Periodo:</b>	10:20 a 11:40 (80 min)
<b>Objetivo específico de la clase:</b>	Aplicar la ley de Gay – Lussac en el desarrollo de ejercicios				
<b>Destrezas con Criterios de Desempeño a ser desarrolladas</b>		<b>Criterios de Evaluación:</b>		<b>Indicadores de Evaluación</b>	
<b>CN.Q.5.1.2.</b> Examinar las leyes que rigen el comportamiento de los gases desde el análisis experimental y la interpretación de resultados, para reconocer los procesos físicos que ocurren en la cotidianidad.		<b>CE.CN.Q.5.1.</b> 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.		<b>I.CN.Q.5.1.1.</b> 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.)	
<b>Eje transversal:</b>	La protección del medio ambiente		Esta actividad se desarrolla en la motivación		

**2. DESARROLLO DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

**2.1. MOMENTOS**

2.1.1. ANTICIPACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS
<b>Motivación</b> <b>Nombre de la actividad:</b> Dinámica "Una mala pasada"	En esta actividad cada estudiante en un trozo de papel va a escribir una mala pasada o una acción que, de vergüenza, deben escribir su nombre y el nombre del compañero a quien va dirigida la mala pasada. Cuando todos terminen se recoge los papelitos, el punto de la dinámica es que el propio estudiante que escribió la mala pasada es quien la realiza.	5 min	- Notas adhesivas



	Al finalizar la actividad se concientiza acerca del reciclaje del papel para darle una segunda vida y ayudar a reducir la contaminación.			
<b>Prerrequisitos</b> Preguntas exploratorias	Para desarrollar esta actividad se formulan las siguientes interrogantes: ¿Cuál es el postulado de la ley de Charles? ¿Cuál es la fórmula general de la ley de Charles? ¿Cuál es la fórmula para calcular T1?	5 min	- Dado	
<b>Conocimientos previos</b> Preguntas exploratorias	Para esta actividad se pregunta lo siguiente: ¿Cuál cree usted que sea el motivo por lo que un globo se revienta al estar expuesto al sol? ¿Por qué cree usted que se recomienda no dejar una lata de aerosol al sol? ¿Por qué creen que la olla de presión suena después de un determinado tiempo de haberla parado o puesta en el fuego?	5 min	- Dado	
<b>2.1.2. CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RECURSOS</b>	
<b>Estrategias didácticas</b> Exposición dialogada Experimentación <b>Técnica enseñanza – aprendizaje:</b> Observación Exposición	Mediante un experimento con una botella y un globo se explica en que consiste el postulado de la ley de Gay – Lussac, seguidamente se procede a resolver ejercicios mediante la fórmula de la ley de Gay – Lussac <b>Anexo 2</b>	35 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Botellas</li> <li>- Globos</li> <li>- Agua fría y caliente</li> <li>- Bandejas</li> <li>- Marcadores</li> <li>- Pizarra</li> <li>- Papelógrafos</li> </ul>	
<b>2.1.3. CONSOLIDACIÓN</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>EVALUACIÓN/ INSTRUMENTOS</b>
<b>Proceso para la consolidación</b> Aprendizaje entre pares	En el desarrollo de la actividad se forman parejas y se entrega un sobre con cartulina adentro, los alumnos en la primera cara dibujaran el experimento anteriormente realizado y debajo escribir con sus propias palabras el postulado de dicha ley.	15 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sobres</li> <li>- Cartulinas</li> </ul>	<b>Técnica:</b> Resolución de ejercicios <b>Instrumento:</b> Ejercicios
<b>Evaluación de la clase</b>	Para el desarrollo de la actividad con los mismos sobres en la segunda cara encontraran un ejercicio que deben	15 min		

	resolver, cuando acaben meterán la cartulina dentro del sobre y pondrán sus nombres en este. <b>Anexo 3</b>		
<b>Síntesis del Contenido</b>	<b>Anexo 1</b>		

### 3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Ecuacionde. (2021). Ley de Gay – Lussac. [https://ecuacionde.com/gay-lussac/#Ley\\_de\\_Gay\\_Lussac\\_PDF](https://ecuacionde.com/gay-lussac/#Ley_de_Gay_Lussac_PDF)  
 Domínguez, R. (2019). Gases. [Archivo PDF]. [https://amyd.quimica.unam.mx/pluginfile.php/5737/mod\\_resource/content/2/Leyes%20de%20los%20gases.pdf](https://amyd.quimica.unam.mx/pluginfile.php/5737/mod_resource/content/2/Leyes%20de%20los%20gases.pdf)  
 Ministerio de Educación. (2016). Guía del docente: Química de 2 BGU. Don Bosco. [https://guiadeldocente.online/quimica-2-bachillerato/content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto\\_quimica\\_2\\_BGU.pdf](https://guiadeldocente.online/quimica-2-bachillerato/content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto_quimica_2_BGU.pdf)  
 Ministerio de Educación. (2016). Texto del estudiante: Química 2 BGU. Don Bosco. [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto\\_quimica\\_2\\_BGU.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto_quimica_2_BGU.pdf)  
 Neruda, P. (2020). Leyes generales de los Gases. [Archivo PDF]. [https://www.liceopablonerudatemuco.cl/wp-content/uploads/2020/05/QU%C3%8DMICA-8AVO-B%C3%81SICOGuía-leyes-de-Leyes\\_de\\_los\\_gases.pdf](https://www.liceopablonerudatemuco.cl/wp-content/uploads/2020/05/QU%C3%8DMICA-8AVO-B%C3%81SICOGuía-leyes-de-Leyes_de_los_gases.pdf)

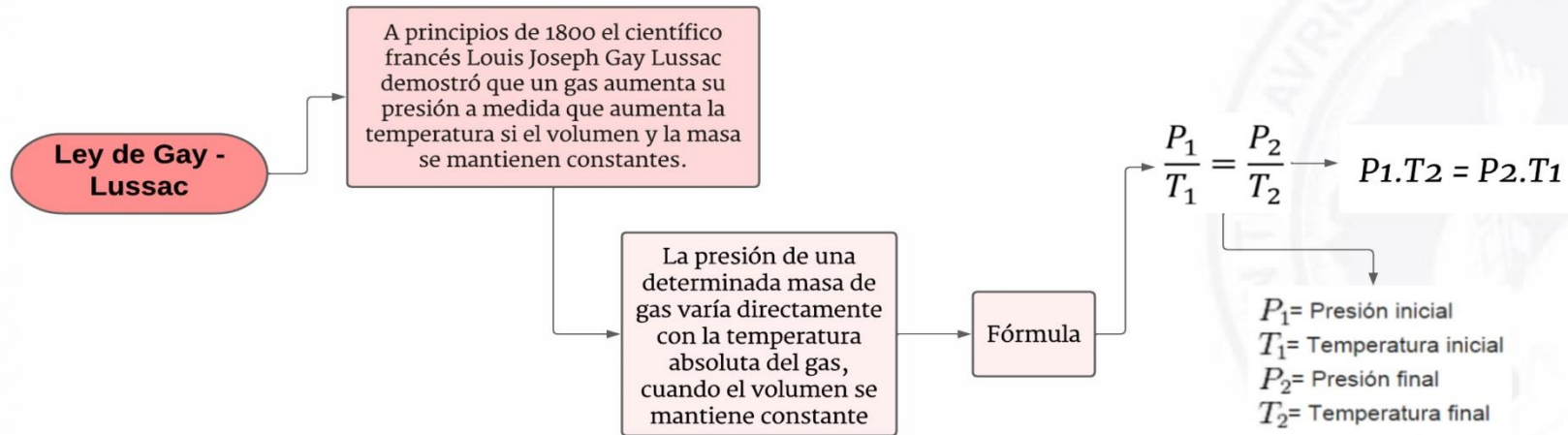
### OBSERVACIONES:

### 4. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

ELABORADO	REVISADO - APROBADO	VALIDADO:
<b>Estudiante Practicante:</b> Nombres y Apellidos completos del estudiante	<b>Responsable del Trabajo de Integración Curricular:</b> Dra. Irene Mireya Gahona Aguirre Mg, Sc.	<b>Docente de la Institución Educativa:</b> Lic. Nancy Gabriela Rivera C.
<b>Firma:</b> 	<b>Firma:</b> 	<b>Firma:</b> 
<b>Fecha:</b> 11/05/2023	<b>Fecha:</b> 11/05/2023	<b>Fecha:</b> 09/05/2023

5. ANEXOS:

Anexo 1. Síntesis de contenidos



Anexo 2. Experimento y ejercicios



### ➤ Ejercicio 1

Una cierta cantidad de gas se encuentra a la presión de 790 mmHg cuando la temperatura es de 298,15 K. Determine la presión que alcanzará si la temperatura sube hasta los 473,15 K, si el volumen se mantiene constante.

Como el volumen y la cantidad de materia se mantienen constantes en el proceso, podemos aplicar la Ley de Gay-Lussac:

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \quad P_2 = \frac{P_1 * T_2}{T_1}$$
$$P_2 = \frac{790\text{mmHg} * 473,15\text{K}}{298,15\text{K}} = 1253,7\text{mmHg}$$

Cuando la temperatura sube hasta 473,15 K, la presión aumenta a 1253,7 mmHg.

### ➤ Ejercicio 2

Se calienta aire en un cilindro de acero de volumen constante cuya temperatura y presión iniciales son 20°C y 3 atmósferas respectivamente. Determine la temperatura final del cilindro si la presión aumenta hasta 9 atmósferas.

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \quad T_2 = \frac{P_2 * T_1}{P_1}$$
$$T_2 = \frac{9\text{atm} * 20^\circ\text{C}}{3\text{atm}} = 60^\circ\text{C}$$

El aire dentro del cilindro de acero alcanza una temperatura de 60°C, cuando la presión sube hasta 9 atmósferas.

Anexo 3. Ejercicios a resolver

**Problema 1.-** Un gas, a una temperatura de  $35^{\circ}\text{C}$  y una presión de 440 mm de Hg, se calienta hasta que su presión sea de 760 mm de Hg. Si el volumen permanece constante, ¿Cuál es la temperatura final del gas en  $^{\circ}\text{C}$ ?

**Problema 2.-** La presión del aire en un matraz cerrado es de 460 mm de Hg a  $45^{\circ}\text{C}$ . ¿Cuál es la presión del gas si se calienta hasta  $125^{\circ}\text{C}$  y el volumen permanece constante.

**Problema 3.-** Un gas contenido en un recipiente se encuentra sometido a una presión de 2 atmósferas a la temperatura de  $27^{\circ}\text{C}$ . ¿qué temperatura adquiere si se le aplica una presión de 3 atmósferas?

**Problema 4.-** Un gas produce una presión de 4 atmósferas a la temperatura de  $47^{\circ}\text{C}$ . ¿Qué presión produce a la temperatura de  $127^{\circ}\text{C}$ ?

#### Anexo 4. Contenidos del Libro

##### Ley de Charles y de Gay-Lussac

El químico francés Joseph-Louis Gay-Lussac es conocido principalmente por los estudios que llevó a cabo a comienzos del siglo XIX sobre el comportamiento de los gases.

Aproximadamente en la misma época, el científico, también francés, Jacques Alexandre Charles, analizó las variaciones que experimentaba el volumen de una determinada masa de gas al mantener constante la presión y variar la temperatura.

Los resultados obtenidos por Charles fueron confirmados posteriormente por Gay-Lussac.

De este modo, los estudios experimentales de dichos científicos concluyeron en la formulación de la **ley de Charles y Gay-Lussac**:

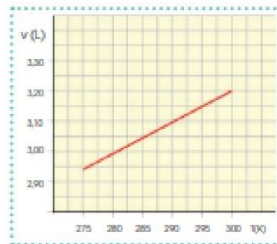
A presión constante, el volumen que ocupa una cantidad de gas es directamente proporcional a su temperatura absoluta.

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = \dots = \text{constante}$$

La **teoría cinética** explica la ley de Charles y Gay-Lussac:

- Si aumenta la velocidad a la que se mueven las partículas de un gas, también aumenta la temperatura.
- Al aumentar la temperatura aumenta el número de choques de las partículas del gas y, al aumentar el volumen, se producen menos choques por unidad de tiempo.

Si ambos efectos se compensan, la presión se mantendrá constante.



■ Ley de Charles y Gay-Lussac

## Ley de Gay Lussac

La **Ecuación de Gay Lussac** o ley de Gay Lussac describe la relación entre la presión y la temperatura de un gas cuando el volumen y el número de moles son constantes (es decir en procesos isocóricos y de masa constante).

### Fórmula general

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

Fórmula general

### Explicación

A principios de 1800 el científico francés Louis Joseph Gay Lussac demostró que un gas aumenta su presión a medida que aumenta la temperatura si el volumen y la masa se mantienen constantes.

El incremento de la presión ocurre porque al aumentar la temperatura la velocidad de las moléculas del gas aumenta lo que hace que el golpe que efectúan sobre la pared del recipiente que contiene el gas sea más fuerte, a mayor fuerza en el golpe, mayor será la presión.

El fenómeno que ocurre tiene diferentes condiciones a los establecidos por ejemplo en la **Ley de Boyle** o en la **Ley de Charles** por lo que es importante no confundirlos.

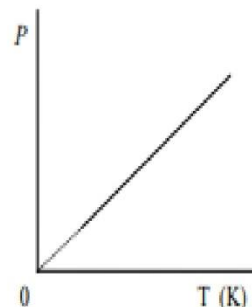
## Ley de Gay Lussac<sup>5</sup>

Enunciada por Joseph Louis Gay Lussac<sup>6</sup> a principios de 1800, establece la relación entre la temperatura absoluta y la presión de un gas confinado en un recipiente de volumen constante. Aquí la presión es directamente proporcional a la temperatura absoluta:

O sea que la relación  $(P/T) = k''$ , es decir, que  $P = k'' T$ . Entonces la ley de Gay Lussac puede expresarse de la siguiente manera:

*"A volumen constante, la presión de una muestra de gas varía directamente proporcional a la temperatura absoluta".*

En este caso se trata de la ecuación de una recta (isobara), que pasa por el origen:



La ley de Gay Lussac también se puede escribir de la siguiente manera:

$$\left(\frac{P_1}{T_1}\right) = \left(\frac{P_2}{T_2}\right) = k''$$

Liceo Pablo Neruda  
De Temuco

Profesora: Priscilla Vidal Olate  
Nivel: 8vo Básico

## La Ley de Gay-Lussac

La ley de Gay-Lussac nos muestra el comportamiento de un gas cuando es mantenida su presión constante y son variables las otras dos grandezas: temperatura y volumen. Para entenderla, consideremos nuevamente un gas en un recipiente de tapa móvil. Esta vez calentaremos el gas y dejaremos libre la tapa, como muestra la figura a continuación



Hecho esto, veremos una expansión del gas junto con el aumento de la temperatura. El resultado será una elevación de la tapa y consecuentemente un aumento del volumen. Observe que la presión sobre la tapa (en este caso la presión atmosférica) se mantiene constante.

La ley de Gay-Lussac dice que en una transformación isobárica (presión constante), temperatura y volumen son dos grandezas directamente proporcionales. Esta ley se expresa matemáticamente de la siguiente forma

$$p = k \cdot T \quad \text{o} \quad \frac{p}{T} = k$$

Donde  $k$  es una constante de proporcionalidad que depende del volumen, de la masa y de la naturaleza del gas.



TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR  
PLAN DE CLASE N°4

<b>NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN:</b>		<b>PERIODO ACADÉMICO DE LA INSTITUCIÓN:</b>		<b>PERIODO ACADÉMICO DE LA CARRERA:</b>	
Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa		Septiembre 2022 – Junio 2023		Abril – Septiembre 2023	
<b>1. DATOS INFORMATIVOS:</b>					
<b>Responsable del Trabajo de Integración Curricular:</b>				Dra. Irene Mireya Gahona Aguirre Mg, Sc.	
<b>Estudiante Practicante:</b>	Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez	<b>Asignatura:</b>	Química	<b>Año:</b>	2do BGU
				<b>Paralelo:</b>	"C"
<b>Unidad N°:</b>	4	<b>Título de la unidad:</b>	Gases	<b>Objetivos específicos de la unidad:</b>	<b>O.CN.Q.5.2.</b> Demostrar conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios, teorías y leyes relacionadas con la Química a partir de la curiosidad científica, generando un compromiso potencial con la sociedad.
<b>Tema:</b>	Ley de Dalton	<b>Fecha:</b>	15/05/2023	<b>Periodo:</b>	10:20 a 11:40 <b>(80 min)</b>
<b>Objetivo específico de la clase:</b>	Resolver ejercicios a través de la ley de Dalton				
<b>Destrezas con Criterios de Desempeño a ser desarrolladas</b>	<b>Criterios de Evaluación:</b>		<b>Indicadores de Evaluación</b>		
<b>CN.Q.5.1.2.</b> Examinar las leyes que rigen el comportamiento de los gases desde el análisis experimental y la interpretación de resultados, para reconocer los procesos físicos que ocurren en la cotidianidad.	<b>CE.CN.Q.5.1.</b> 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.		<b>I.CN.Q.5.1.1.</b> 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.)		
<b>Eje transversal:</b>	La protección del medio ambiente		Esta actividad se desarrolla en la construcción		

<b>2. DESARROLLO DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>			
<b>2.1. MOMENTOS</b>			
<b>2.1.1. ANTICIPACIÓN</b>			
	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RECURSOS</b>
<b>Motivación</b> <b>Nombre de la actividad:</b> Dinámica "Te quiero locamente"	En esta actividad se elige un estudiante, este estudiante le dice a su compañero de la derecha: ¿Me quieres locamente? Y el compañero tiene que responder ¿Sí, te quiero locamente pero ahora no puedo reírme? Seguido el estudiante tiene que intentar hacer reír a su compañero, esto continua hasta volver con el primer	5 min	

	estudiante, si alguien ríe queda eliminado			
<b>Prerrequisitos</b> Preguntas exploratorias	Para desarrollar esta actividad se formulan las siguientes interrogantes: ¿Cuál es el postulado de la ley de Gay – Lussac? ¿Cuál es la fórmula general de la ley de Gay – Lussac? ¿Cuál es la fórmula para calcular T1 y P2? <b>Anexo 2</b>	5 min	- Ilustraciones - Tarjetas	
<b>Conocimientos previos</b> Preguntas exploratorias	Para esta actividad se pregunta lo siguiente: ¿Qué gases componen el aire que respiramos? ¿Cuáles son los gases que componen los tanques de Heliox que se usan para bucear?	5 min	- Ilustraciones - Tarjetas	
<b>2.1.2. CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RECURSOS</b>	
<b>Estrategias didácticas</b> Explicativo – Manipulable Exposición Dialogada <b>Técnica enseñanza – aprendizaje:</b> Observación Exposición	Mediante una maqueta se explica en que consiste el postulado de la ley de Dalton; luego se procede a resolver ejercicios aplicando la fórmula de la ley. <b>Anexo 3</b> <b>Anexo 4</b>	35 min	- Maqueta - Pizarra - Marcadores - Papelógrafos - Cinta	
<b>2.1.3. CONSOLIDACIÓN</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>EVALUACIÓN/ INSTRUMENTOS</b>
<b>Proceso para la consolidación</b> <b>Ejercicios prácticos</b>	Para el desarrollo de esta actividad se juego tingo tango con una pelota, al estudiante que quede en tango debe lanzar el dado que tiene en sus cuatro lados ejercicios y los otros dos una adivinanza y trabalenguas; si le sale el ejercicio tiene que pasar a la pizarra a resolverlo, si no contesta la adivinanza o recita el trabalenguas.	15 min	- Dado - Pizarra - Marcadores - Hojas impresas	<b>Técnica:</b> Resolución de ejercicios <b>Instrumento:</b> Hoja de ejercicios




	<b>Anexo 5</b> <b>Anexo 6</b>			
<b>Evaluación de la clase</b>	Esta actividad se llevará a cabo en conjunto con la anterior, mientras el estudiante resuelve el ejercicio en la pizarra, los demás lo hacen en la hoja impresa que se les entrega y al finalizar se recogen todas las hojas	<b>15 min</b>		
<b>Síntesis del Contenido</b>	<b>Anexo 1</b>			

### 3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Apuntesquímica. (2019). *Presiones parciales: ley de Dalton*. [Archivo PDF]. [http://apuntesquimica.weebly.com/uploads/2/8/8/5/28855687/presiones\\_parciales\\_ley\\_de\\_dalton.pdf](http://apuntesquimica.weebly.com/uploads/2/8/8/5/28855687/presiones_parciales_ley_de_dalton.pdf)  
 Ministerio de Educación. (2016). *Guía del docente: Química de 2 BGU*. Don Bosco. <https://guiadel docente.online/quimica-2-bachillerato/>  
 Ministerio de Educación. (2016). *Texto del estudiante: Química 2 BGU*. Don Bosco. [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto\\_quimica\\_2\\_BGU.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto_quimica_2_BGU.pdf)  
 Ramírez, A. (2021). *Ley de las presiones parciales*. [Archivo PDF]. <https://es.scribd.com/doc/72112562/Ley-de-Las-Presiones-Parciales#>

### OBSERVACIONES:

### 4. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

ELABORADO	REVISADO – APROBADO	VALIDADO:
<b>Estudiante Practicante:</b> Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez	<b>Responsable del Trabajo de Integración Curricular:</b> Dra. Irene Mireya Gahona Aguirre Mg. Sc.	<b>Docente de la Institución Educativa:</b> Lic. Nancy Gabriela Rivera C.
<b>Firma:</b> 	<b>Firma:</b> 	<b>Firma:</b>  
<b>Fecha:</b> 12/05/2023	<b>Fecha:</b> 12/05/2023	<b>Fecha:</b> 15/05/2023

5. ANEXOS:

Anexo 1. Síntesis de contenidos

Ley de Dalton

La ley de Dalton (conocida también como ley de las presiones parciales) escrito en el año 1802 por el físico, químico y matemático británico John Dalton.

La presión total de una mezcla de gases es igual a la suma de las presiones parciales de los gases que componen la mezcla

Fórmula General

$$P_t = P_1 + P_2 + P_3 + \dots P_n$$

Ptotal = Presión Total de la Mezcla  
 P1 = Presión del gas 1  
 P1 = Presión del gas 2  
 P1 = Presión del gas 3

Fórmula para calcular la presión parcial

$$p_1 = x_1 \cdot P$$

Fracción molar

**Fracción molar** : es la relación del número de moles del gas entre el número de moles de la mezcla.

donde :  
 $n = n_1 + n_2 + n_3$

$$X_1 = \frac{n_1}{n}$$

Anexo 2. Tarjetas de preguntas



Anexo 3. Maqueta y ejercicios

# DALTON'S LAW OF PARTIAL PRESSURE



$$P_1 + P_2 = P_{\text{Total}}$$



Anexo 4. Ejercicios

1. Una muestra de aire solo contiene nitrógeno y oxígeno gaseoso, cuyas presiones parciales son 0,80 atmósfera y 0,20 atmósfera, respectivamente. Calcula la presión total del aire.
2. En un recipiente se encuentra una mezcla de gases que contiene 8 moles de Helio (He), 12 moles de Hidrogeno molecular ( $H_2$ ) y 5 moles de nitrógeno molecular ( $N_2$ ). Determine las presiones parciales de los gases si la presión total es 6 atmósferas.

### Anexo 5. Ejercicios del dado





**Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa**

Nombre: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_

**Ejercicios a resolver**

❖ Resuelva los siguientes ejercicios

1. Si un litro de nitrógeno encerrado en un recipiente ejerce una presión de 80 torr y un litro de oxígeno contenido en otro recipiente ejerce una presión de 30 torr ¿Cuál es la presión si se mezclan en un recipiente de un volumen total de un litro?
2. Cada uno de los siguientes gases está contenido en un recipiente de un litro, pero el oxígeno en un su recipiente ejerce una presión de 400 ~~mmHg~~, el dióxido de carbono en el suyo ejerce una presión de 560 ~~mmHg~~ y el nitrógeno en su recipiente ejerce una presión de 240 ~~mmHg~~. Calcular la presión total si se mezclan los gases en un recipiente de un litro.
3. Una mezcla de gases contiene 2,3 moles de flúor, 0,35 moles de cloro y 1,4 mol de bromo. Determine las presiones parciales de los gases si la presión total es de 1,8 atmósferas a una temperatura constante.



4. Una muestra de gases contiene  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$  y  $\text{C}_3\text{H}_8$ . Si la presión total es de 1,50 atm y la fracción molar de cada gas son 0,36; 0,294; 0,341; respectivamente. Calcular las presiones parciales de los gases.



Anexo 6. Trabalenguas y adivinanza del dado

*Materiales PAC*

Te la digo y no me entiendes,  
te la repito y no me comprendes.




 **TRABA LENGUAS** 

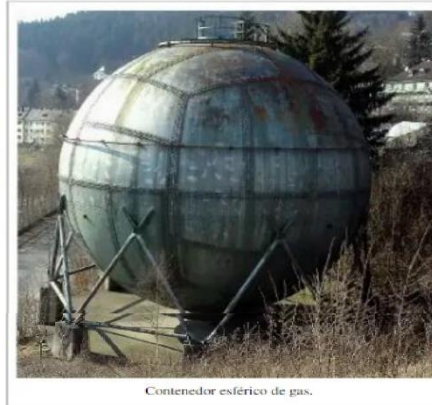
Nadie silva como silva Silvia,  
y si alguien silva como silva Silvia  
es porque Silvia le enseño a silvar



## Ley de las presiones parciales

 Se ha sugerido que *Ley de Dalton* sea fusionado en este artículo o sección. (Discusión).  
 Una vez que hayas realizado la fusión de artículos, pide la fusión de historiales en WP:TAB/F.

La **ley de las presiones parciales** (conocida también como **ley de Dalton**) fue formulada en el año 1803 por el físico, químico y matemático británico John Dalton. Establece que la presión de una mezcla de gases, que no reaccionan químicamente, es igual a la suma de las presiones parciales que ejercería cada uno de ellos si solo uno ocupase todo el volumen de la mezcla, sin cambiar la temperatura. La ley de Dalton es muy útil cuando deseamos determinar la relación que existe entre las presiones parciales y la presión total de una mezcla de gases.



Contenedor esférico de gas.

### Definición formal

Se puede hacer una definición más formal de la teoría mediante la aplicación de matemáticas, la presión de una mezcla de gases puede expresarse como una suma de presiones mediante:

$$P_{total} = \sum_{i=1}^n P_i \quad \text{o igual} \quad P_{total} = P_1 + P_2 + \dots + P_n$$

Donde  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_n$  representan la presión parcial de cada componente en la mezcla. Se asume que los gases no tienen reacciones químicas entre ellos, el caso más ideal es con gases nobles.

$$P_i = P_{total} m_i$$

donde  $m_i$  es la fracción molar del  $i$ -ésimo componente de la mezcla total de los  $m$  componentes. La relación matemática así obtenida es una forma de poder determinar analíticamente el volumen basado en la concentración de cualquier gas individualmente en la mezcla.

$$P_i = \frac{P_{total} C_i}{1,000,000}$$

Donde la expresión:  $C_i$  es la concentración del  $i$ -ésimo componente de la mezcla expresado en unidades de ppm.

La ley de las presiones parciales de Dalton se expresa básicamente como que la presión total de una mezcla y esta es igual a la suma de las presiones parciales de los componentes de esta mezcla.

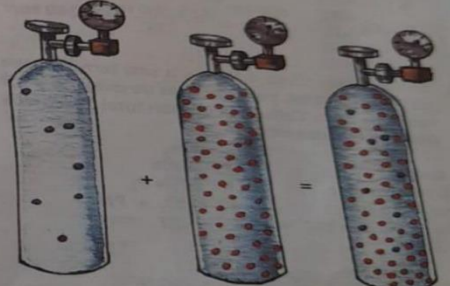
Libro de Física y Química de Segundo curso

**3.1.5.9 LEY DE LAS PRESIONES PARCIALES DE DALTON**

La presión total de una mezcla de dos o más gases que no reaccionan entre sí es igual a la suma de las presiones de los componentes.

**Fórmula:**  $P_T = P_1 + P_2 + P_3 \dots$

PT = Presión total  
 $P_1, P_2, P_3$  = presiones parciales de cada gas componente de la mezcla.



$O_2$   
 $P_1 = 0,1 \text{ atm}$

$N_2$   
 $P_2 = 0,7 \text{ atm}$

$O_2 + N_2$   
 $P_T = 0,8 \text{ atm}$

La presión total de una mezcla gaseosa es igual a la suma de las presiones parciales de los diferentes gases.

Tómese en cuenta que existe un litro de hidrógeno en un recipiente y un litro de oxígeno en otro recipiente, los dos gases se unen en otro recipiente de igual volumen, por lo que las presiones de los dos gases se suman.

Bachillerato General Unificado 93



TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR  
PLAN DE CLASE N°5

<b>NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN:</b>		<b>PERIODO ACADÉMICO DE LA INSTITUCIÓN:</b>		<b>PERIODO ACADÉMICO DE LA CARRERA:</b>	
Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa		Septiembre 2022 – Junio 2023		Abril – Septiembre 2023	
<b>1. DATOS INFORMATIVOS:</b>					
<b>Responsable del Trabajo de Integración Curricular:</b>			Dra. Irene Mireya Gahona Aguirre Mg, Sc.		
<b>Estudiante Practicante:</b>	Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez	<b>Asignatura:</b>	Química	<b>Año:</b>	2do BGU
				<b>Paralelo:</b>	"C"
<b>Unidad N°:</b>	4	<b>Título de la unidad:</b>	Gases	<b>Objetivos específicos de la unidad:</b>	<b>O.CN.Q.5.2.</b> Demostrar conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios, teorías y leyes relacionadas con la Química a partir de la curiosidad científica, generando un compromiso potencial con la sociedad.
<b>Tema:</b>	Ley combinada de los gases	<b>Fecha:</b>	22/05/2023	<b>Periodo:</b>	10:20 a 11:40 (80 min)
<b>Objetivo específico de la clase:</b>	Aplicar la ley combinada de los gases mediante el desarrollo de ejercicios.				
<b>Destrezas con Criterios de Desempeño a ser desarrolladas</b>			<b>Criterios de Evaluación:</b>		<b>Indicadores de Evaluación</b>
<b>CN.Q.5.1.2.</b> Examinar las leyes que rigen el comportamiento de los gases desde el análisis experimental y la interpretación de resultados, para reconocer los procesos físicos que ocurren en la cotidianidad.			<b>CE.CN.Q.5.1.</b> 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.		<b>I.CN.Q.5.1.1.</b> 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.)
<b>Eje transversal:</b>	La protección del medio ambiente		Esta actividad se desarrolla en la motivación		

**2. DESARROLLO DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

**2.1. MOMENTOS**

2.1.1. ANTICIPACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS
<b>Motivación</b> Juego: "Encestando canicas"	La actividad se denomina "encestando canicas", para ello se le da a cada fila un juego con las canicas, cada uno de los estudiantes debe hacer un movimiento para encestar la canica, la fila que tenga más canicas encestadas gana. Con este juego se trabaja el eje transversal en el cual se concientizará sobre el reciclaje. <b>Anexo 2</b>	5 min	- Botella con canicas

<b>Prerrequisitos</b> Preguntas exploratorias	Para desarrollar esta actividad se formulan las siguientes interrogantes: ¿Cuál es el postulado de la ley de Dalton? ¿Cuál es la fórmula general de la ley de Dalton? ¿Cuál es la fórmula para calcular las presiones parciales?	5 min	- Cartulina - Frasco	
<b>Conocimientos previos</b> Preguntas exploratorias	Para desarrollar esta actividad se formulan las siguientes interrogantes: ¿En su casa tienen un refrigerador o aire acondicionado? ¿Cómo cree que sea su mecanismo?	5 min	- Ilustración	
<b>2.1.2. CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RECURSOS</b>	
<b>Estrategias didácticas</b> Aprendizaje por descubrimiento <b>Técnica enseñanza – aprendizaje:</b> Experimentación	Para esta actividad se forman grupos de cinco para realizar un experimento sobre la ley combinada de los gases, con la finalidad de observar y responder algunas preguntas sobre el experimento. <b>Anexo 3</b>	20 min	- Vela - Vasos de vidrio - Plato - Fósforos - Agua - Colorante	
<b>2.1.3. CONSOLIDACIÓN</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>EVALUACIÓN/ INSTRUMENTOS</b>
<b>Proceso para la consolidación</b> Mapa mental	A través de un mapa mental; además de la pizarra y marcadores, se explica en que consiste la ley combinada de los gases; a su vez, se emplea la fórmula de dicha ley mediante ejercicios. <b>Anexo 4</b> <b>Anexo 5</b>	25 min	- Diapositivas - Marcadores - Pizarra	<b>Técnica:</b> Trabajo entre pares <b>Instrumento:</b> Hoja impresa

<b>Evaluación de la clase</b>	Para evaluar la clase se forman parejas, que resolverán una hoja de ejercicios sobre la ley combinada de los gases. <b>Anexo 5</b>	20 min	- Hoja impresa	
<b>Síntesis del Contenido</b>	<b>Anexo 1</b>			

**3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

Domínguez, R. (2019). Gases. [Archivo PDF]. [https://amyd.quimica.unam.mx/pluginfile.php/5737/mod\\_resource/content/2/Leyes%20de%20los%20gases.pdf](https://amyd.quimica.unam.mx/pluginfile.php/5737/mod_resource/content/2/Leyes%20de%20los%20gases.pdf)  
 Ministerio de Educación. (2016). Guía del docente: Química de 2 BGU. Don Bosco. <https://guiadeldocente.online/quimica-2-bachillerato/>  
 Ministerio de Educación. (2016). Texto del estudiante: Química 2 BGU. Don Bosco. [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto\\_quimica\\_2\\_BGU.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto_quimica_2_BGU.pdf)  
 Serna, A. (2018). Los gases y sus leyes de combinación. [Archivo PDF]. <https://nodo.ugto.mx/wp-content/uploads/2018/07/DOCUMENTO-Qu%C3%ADmica-II-Tema-2-Los-gases-y-sus-leyes-de-combinaci%C3%B3n.pdf>

**OBSERVACIONES:**

**4. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD**

ELABORADO	REVISADO - APROBADO	VALIDADO:
<b>Estudiante Practicante:</b> Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez	<b>Responsable del Trabajo de Integración Curricular:</b> Dra. Irene Mireya Gahona Aguirre Mg, Sc.	<b>Docente de la Institución Educativa:</b> Lic. Nancy Gabriela Rivera C.
<b>Firma:</b> 	<b>Firma:</b> 	<b>Firma:</b> 
<b>Fecha:</b> 19/05/2023	<b>Fecha:</b> 19/05/2023	<b>Fecha:</b> 22/05/2023

5. ANEXOS:

Anexo 1. Síntesis de contenidos

<b>Ley combinada de los gases</b>							
<b>Postulado:</b>	La ley de los gases combinada es una ley de los gases ideales que combina la ley de Boyle, la ley de Charles, y la ley de Gay-Lussac. Establece que la relación entre el producto presión-volumen y la temperatura absoluta de un gas es una constante. Se permite que cambien la presión, el volumen y la temperatura, pero la cantidad de gas (número de moles) permanece sin cambios						
<b>Fórmula general:</b>	$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$						
<b>Fórmulas despejadas:</b>	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><math>P_1 = \frac{P_2 V_2 T_1}{V_1 T_2}</math></td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><math>V_1 = \frac{P_2 V_2 T_1}{P_1 T_2}</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>P_2 = \frac{P_1 V_1 T_2}{V_2 T_1}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>T_1 = \frac{P_1 V_1 T_2}{P_2 V_2}</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>V_2 = \frac{P_1 V_1 T_2}{P_2 T_1}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>T_2 = \frac{P_2 V_2 T_1}{P_1 V_1}</math></td> </tr> </table>	$P_1 = \frac{P_2 V_2 T_1}{V_1 T_2}$	$V_1 = \frac{P_2 V_2 T_1}{P_1 T_2}$	$P_2 = \frac{P_1 V_1 T_2}{V_2 T_1}$	$T_1 = \frac{P_1 V_1 T_2}{P_2 V_2}$	$V_2 = \frac{P_1 V_1 T_2}{P_2 T_1}$	$T_2 = \frac{P_2 V_2 T_1}{P_1 V_1}$
$P_1 = \frac{P_2 V_2 T_1}{V_1 T_2}$	$V_1 = \frac{P_2 V_2 T_1}{P_1 T_2}$						
$P_2 = \frac{P_1 V_1 T_2}{V_2 T_1}$	$T_1 = \frac{P_1 V_1 T_2}{P_2 V_2}$						
$V_2 = \frac{P_1 V_1 T_2}{P_2 T_1}$	$T_2 = \frac{P_2 V_2 T_1}{P_1 V_1}$						



Anexo 2. Juego "Encastando canicas"



Anexo 3. Experimento



Anexo 4. Diapositivas



**Anexo 5. Ejercicios****Ejercicio 1**

Calcular la temperatura de una determinada cantidad de gas que pasa de 1,5 atmósferas a 3 atmósferas de presión y de un volumen de 1 litro a 2 litros si la temperatura inicial es  $288,15^{\circ}\text{K}$ .



**Ejercicio 2**

A la temperatura de  $25^{\circ}\text{C}$  y a la presión de 690 mmHg, cierta cantidad de oxígeno ocupa un volumen de 80 ml. ¿Cuál será el volumen ocupado por el gas en **condiciones normales**?

**Ejercicio 3**

2.00 L de un gas a  $35^{\circ}\text{C}$  y 0.833 atm se lleva a temperatura y presión estándar (STP). ¿Cuál será el nuevo volumen de gas?

## Anexo 6. Cuestionario

**Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa**

Nombres: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**Ejercicios a resolver**

❖ Resuelva los siguientes ejercicios

1. Un gas a  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $600\text{ mmHg}$  de presión, tiene un volumen de  $500\text{ ml}$ . Si la presión es aumentada a  $800\text{ mmHg}$  y el volumen varía a  $600\text{ ml}$ . Determine la nueva temperatura expresada en grados Kelvin.
  
2. Un gas que ocupaba un volumen de  $528\text{ ml}$  a la presión de  $745\text{ mmHg}$  y a la temperatura de  $12\text{ }^{\circ}\text{C}$ , fue dejado expandirse hasta que el volumen midió  $890\text{ ml}$  a la temperatura de  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ . ¿A qué presión estará sometido el gas?
  
3. Un sistema material está sometido a una presión de  $2\text{ atm}$ , a una temperatura de  $20^{\circ}\text{ C}$ , ocupando un volumen de  $3\text{ l}$ . Si cambiamos las condiciones y ahora está sometido a una presión de  $1\text{ atm}$  y una temperatura de  $25^{\circ}\text{ C}$  ¿qué volumen ocupará?

Anexo 7. Libros guía

Los gases y sus leyes de combinación

**1.3-LEY COMBINADA DE LOS GASES IDEALES**

Los gases que cumplen perfectamente las Leyes de Boyle y de Charles y Gay - Lussac reciben la denominación de **gases ideales**. Los gases reales se aproximan al estado ideal cuando se encuentran a muy bajas presiones, sin embargo, el modelo de gas ideal constituye una aproximación válida para su descripción:

**¿Qué ocurre si las tres magnitudes que definen el estado de un gas (P, V, T) varían?**

Supongamos que las condiciones iniciales de un gas (  $P_1, V_1, T_1$  ) cambian a otras condiciones con (  $P_2, V_2, T_2$  ). Podemos imaginar el proceso como si fuese la suma de dos procesos continuados:

**Primer proceso:** Variación a temperatura constante desde el estado inicial (  $P_1, V_1, T_1$  ) hasta un

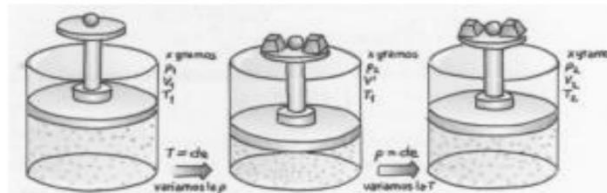
intermedio (  $P_2, V', T_1$  ). Aplicando la Ley de Boyle

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V' \Rightarrow V' = \frac{P_1 \cdot V_1}{P_2}$$

**Segundo proceso:** Variación a presión constante desde el estado intermedio (  $P_2, V', T_1$  ) hasta el estado

final (  $P_2, V_2, T_2$  ). Aplicando la Ley de Charles y Gay-Lussac

$$\frac{V'}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$



Combinando las dos expresiones anteriores obtenemos:

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

que es la ecuación de la ley combinada de los gases ideales.



Libro de segundo de BGU

Ley completa de los gases

Para una cantidad determinada de gas, el producto de su presión por el volumen dividido para la temperatura absoluta es una cantidad constante.

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

Ley completa de los gases

Para una cantidad determinada de gas, el producto de su presión por el volumen dividido entre la temperatura absoluta es una cantidad constante.

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

Leyes de gases

**LA LEY COMBINADA**

Las leyes anteriores son casos particulares de la ley combinada de los gases

$$\left(\frac{P_1 V_1}{T_1}\right) = \left(\frac{P_2 V_2}{T_2}\right) = k''', \text{ o simplemente } \left(\frac{PV}{T}\right) = k'''$$

Esta expresión relaciona a las variables presión, volumen y temperatura de una masa determinada de gas. Conocidas las condiciones  $P_1, V_1, T_1$  del gas, se puede evaluar la  $k'''$ ; si se modifican dos de ellas, es posible evaluar la tercera por ejemplo, la presión

$$P = k'' \left(\frac{T}{V}\right)$$

Como se puede ver, la presión es directamente proporcional a la temperatura absoluta, e inversamente proporcional al volumen. Pero hay que recordar que todas estas leyes consideran que la cantidad de gas es constante. Si metemos en el mismo volumen un mayor número de moléculas de gas, aumentarán las colisiones de las moléculas sobre las paredes del recipiente, provocando que aumente la presión, es decir, la presión es proporcional a la cantidad de materia presente. Esto conduce a otra ley...

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR  
PLAN DE CLASE N°6

<b>NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN:</b>		<b>PERIODO ACADÉMICO DE LA INSTITUCIÓN:</b>		<b>PERIODO ACADÉMICO DE LA CARRERA:</b>	
Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa		Septiembre 2022 – Junio 2023		Abril – Septiembre 2023	
<b>1. DATOS INFORMATIVOS:</b>					
<b>Responsable del Trabajo de Integración Curricular:</b>			Dra. Irene Mireya Gahona Aguirre Mg, Sc.		
<b>Estudiante Practicante:</b>	Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez	<b>Asignatura:</b>	Química	<b>Año:</b>	2do BGU
				<b>Paralelo:</b>	"C"
<b>Unidad N°:</b>	4	<b>Título de la unidad:</b>	Gases	<b>Objetivos específicos de la unidad:</b>	<b>O.CN.Q.5.2.</b> Demostrar conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios, teorías y leyes relacionadas con la Química a partir de la curiosidad científica, generando un compromiso potencial con la sociedad.
<b>Tema:</b>	Ley de Charles Parte II	<b>Fecha:</b>	29/05/2023	<b>Periodo:</b>	10:20 a 11:40 (80 min)
<b>Objetivo específico de la clase:</b>	Aplicar la ley de Charles Parte II, mediante el desarrollo de ejercicios.				
<b>Destrezas con Criterios de Desempeño a ser desarrolladas</b>		<b>Criterios de Evaluación:</b>		<b>Indicadores de Evaluación</b>	
<b>CN.Q.5.1.2.</b> Examinar las leyes que rigen el comportamiento de los gases desde el análisis experimental y la interpretación de resultados, para reconocer los procesos físicos que ocurren en la cotidianidad.		<b>CE.CN.Q.5.1.</b> 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.		<b>I.CN.Q.5.1.1.</b> 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.)	
<b>Eje transversal:</b>	El cuidado de la salud y los hábitos de recreación de los estudiantes		Esta actividad se desarrolla en la motivación		

**2. DESARROLLO DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

**2.1. MOMENTOS**

2.1.1. ANTICIPACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS
<b>Motivación</b> Juego: "Abuela, tigre, cazador"	La actividad consiste en que se separa en dos al grupo, cada grupo decide sin que el otro se entere que quiere ser abuela, tigre o cazador; cuando pasen 10 segundos de la elección los grupos se enfrentan y se revelan al mismo tiempo que eligieron. Si eligieron abuela adoptan la postura de una abuela, si eligieron cazador deben imitar como si tuvieran una escopeta y por último si eligieron tigre deben imitar el	5 min	- Ninguno



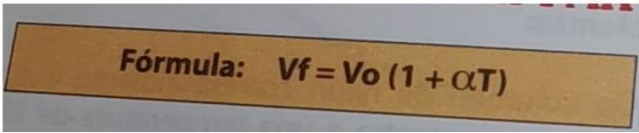
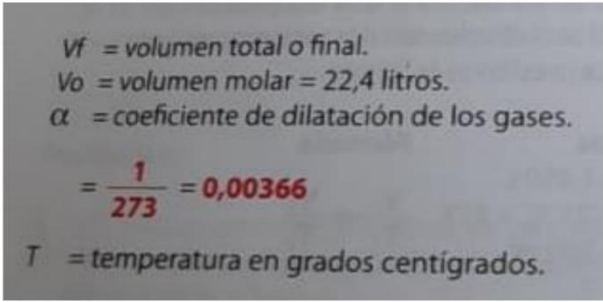
	<p>rugido de este. El juego gana el mejor de cinco, si hay un empate se reparte un punto a cada grupo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La abuela gana al cazador</li> <li>- El cazador gana al tigre</li> <li>- El tigre gana a la abuela</li> </ul> <p>Con esta actividad se reflejan los hábitos de recreación de los estudiantes.</p>			
<p><b>Prerrequisitos</b> Preguntas exploratorias</p>	<p>Para desarrollar esta actividad se formulan las siguientes interrogantes: ¿Qué es volumen? ¿Qué es el litro y cuantas equivalencias tiene? ¿En cuantas escalas se puede medir la temperatura?</p>	5 min	- Dado	
<p><b>Conocimientos previos</b> Preguntas exploratorias</p>	<p>Para desarrollar esta actividad se formulan las siguientes interrogantes: ¿Cuándo una tienda de ropa ofrece un descuento del 20% en la compra de 3 o más prendas, qué intenta hacer con esto? Cuándo un restaurante ofrece menús especiales para grupos de 4 o más personas ¿qué es lo que busca? Si hay dos recipientes de diferentes formas con un líquido dentro de ellos y hay una diferencia del líquido entre ellos ¿Crees que tienen el mismo volumen y por qué?</p>	5 min	- Dado	
<b>2.1.2. CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RECURSOS</b>	
<p><b>Estrategias didácticas</b> Explicativo – Ilustrativa <b>Técnica enseñanza – aprendizaje:</b> Exposición</p>	<p>A través de un lapicero mágico explicar la segunda parte de la ley de Charles, con la participación de los estudiantes se resuelven ejercicios aplicando la fórmula de la segunda ley de Charles. <b>Anexo 2</b> <b>Anexo 3</b></p>	35 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lapicero mágico</li> <li>- Imágenes</li> <li>- Pizarra</li> <li>- Marcadores</li> </ul>	
<b>2.1.3. CONSOLIDACIÓN</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>EVALUACIÓN/ INSTRUMENTOS</b>

<b>Proceso para la consolidación</b> Trabajo entre pares	En esta actividad se les entrega una tarjeta de cartulina a cada pareja, donde deben poner los pasos que se realiza para resolver un ejercicio, además, en la parte superior dibujar un dibujo representativo de cada paso el dibujo es a su elección. <b>Anexo 4</b>	15 min	- Cartulinas	<b>Técnica:</b> Resolución de ejercicios <b>Instrumento:</b> Ejercicios
<b>Evaluación de la clase</b>	En la siguiente cara de la tarjeta de cartulina deben inventar y escribir un ejercicio según los resueltos en el desarrollo de la clase, además deben resolverlo, al terminar la clase se recogen las cartulinas	15 min		
<b>Síntesis del Contenido</b>	<b>Anexo 1</b>			
<b>3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:</b>				
Ministerio de Educación. (2008). Libro de segundo curso: Física y Química. Ministerio de Educación. (2016). <i>Guía del docente: Química de 2 BGU</i> . Don Bosco. <a href="https://guiadel docente.online/quimica-2-bachillerato/">https://guiadel docente.online/quimica-2-bachillerato/</a> Ministerio de Educación. (2016). <i>Texto del estudiante: Química 2 BGU</i> . Don Bosco. <a href="https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto_quimica_2_BGU.pdf">https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto_quimica_2_BGU.pdf</a>				
<b>OBSERVACIONES:</b>				

<b>4. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD</b>		
<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO - APROBADO</b>	<b>VALIDADO:</b>
<b>Estudiante Practicante:</b> Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez	<b>Responsable del Trabajo de Integración Curricular:</b> Dra. Irene Mireya Gahona Aguirre Mg, Sc.	<b>Docente de la Institución Educativa:</b> Lic. Nancy Gabriela Rivera C.
<b>Firma:</b> 	<b>Firma:</b> 	<b>Firma:</b> 
<b>Fecha:</b> 25/05/2023	<b>Fecha:</b> 25/05/2023	<b>Fecha:</b> 29/05/2023

5. ANEXOS:

Anexo 1. Síntesis de contenidos

<b>Ley de Charles Parte II</b>	
<b>Concepto</b>	Una molécula gaseosa se encuentra a 1 atmósfera de presión y a 0 °C de temperatura, ocupa un volumen de 22,4 litros. Por cada grado centígrado que se incrementa, el volumen aumenta 0,00366 de litro. De manera que, conociendo el volumen inicial (Vo) se puede calcular el volumen final cuando ha variado la temperatura.
<b>Fórmula</b>	
	

Anexo 2. Lapicero mágico



Anexo 3. Ejercicios

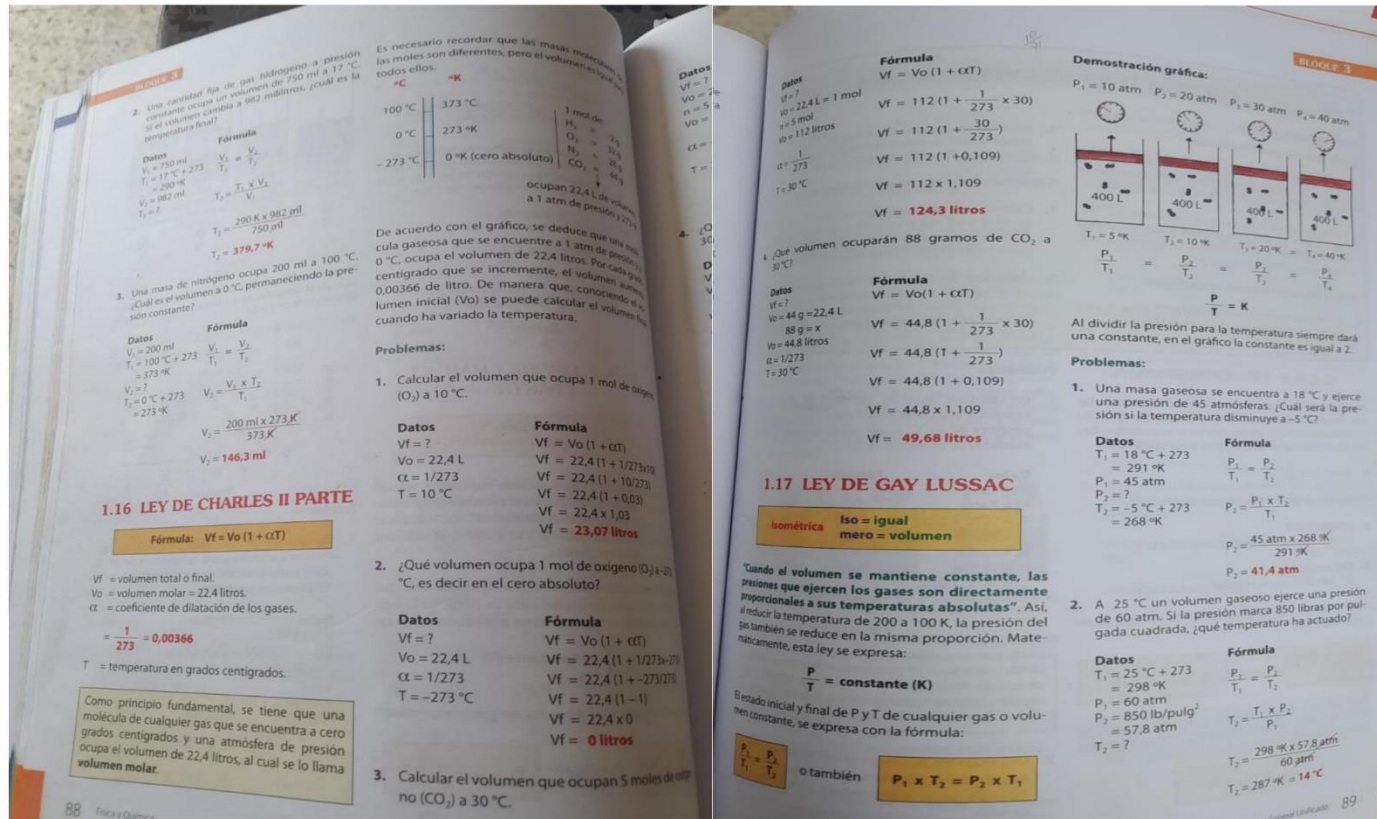
1. Calcular el volumen que ocupa 1 mol de oxígeno ( $O_2$ ) a  $10\text{ }^\circ\text{C}$
2. ¿Qué volumen ocupa 1 mol de oxígeno ( $O_2$ ) a  $-273\text{ }^\circ\text{C}$ , es decir en el cero absoluto?
3. Calcular el volumen que ocupa 5 moles de dióxido de carbono ( $CO_2$ ) a  $30\text{ }^\circ\text{C}$
4. ¿Qué volumen ocuparán 88 gramos de dióxido de carbono ( $CO_2$ ) a  $30\text{ }^\circ\text{C}$ ?

Anexo 4. Tarjetas de cartulina

PASOS PARA RESOLVER PROBLEMAS			
			
<p>LEO bien el enunciado ≡ y la pregunta ?</p> <p>Rodeo los <u>datos</u></p> <p>Subrayo la <u>pregunta</u></p>	<p>ORGANIZO los datos y PIENSO UN PLAN</p>	<p>Pongo en práctica el plan y REALIZO LAS OPERACIONES</p>	<p>Escribo la SOLUCIÓN.</p> <p>REVISO Y COMPRUEBO</p>
			

**Anexo 6. Libros guía**

**Libro de segundo curso física y química**



TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR  
PLAN DE CLASE N°7

<b>NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN:</b>		<b>PERIODO ACADÉMICO DE LA INSTITUCIÓN:</b>		<b>PERIODO ACADÉMICO DE LA CARRERA:</b>	
Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa		Septiembre 2022 – Junio 2023		Abril – Septiembre 2023	
<b>1. DATOS INFORMATIVOS:</b>					
<b>Responsable del Trabajo de Integración Curricular:</b>			Dra. Irene Mireya Gahona Aguirre Mg, Sc.		
<b>Estudiante Practicante:</b>	Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez	<b>Asignatura:</b>	Química	<b>Año:</b>	2do BGU
				<b>Paralelo:</b>	"C"
<b>Unidad N°:</b>	4	<b>Título de la unidad:</b>	Gases	<b>Objetivos específicos de la unidad:</b>	<b>O.CN.Q.5.2.</b> Demostrar conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios, teorías y leyes relacionadas con la Química a partir de la curiosidad científica, generando un compromiso potencial con la sociedad.
<b>Tema:</b>	Ley de Avogadro	<b>Fecha:</b>	01/06/2023	<b>Periodo:</b>	10:20 a 11:40 (80 min)
<b>Objetivo específico de la clase:</b>	Aplicar la ley de Avogadro en el desarrollo de ejercicios.				
<b>Destrezas con Criterios de Desempeño a ser desarrolladas</b>		<b>Criterios de Evaluación:</b>		<b>Indicadores de Evaluación</b>	
<b>CN.Q.5.1.2.</b> Examinar las leyes que rigen el comportamiento de los gases desde el análisis experimental y la interpretación de resultados, para reconocer los procesos físicos que ocurren en la cotidianidad.		<b>CE.CN.Q.5.1.</b> 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.		<b>I.CN.Q.5.1.1.</b> 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.)	
<b>Eje transversal:</b>	El cuidado de la salud y los hábitos de recreación de los estudiantes		<b>ACTIVIDAD:</b> La actividad tiene lugar en la motivación		

**2. DESARROLLO DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

**2.1. MOMENTOS**

2.1.1. ANTICIPACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS
<b>Motivación</b> Dinámica: "Una orquesta sin instrumentos"	En esta actividad se explica al grupo que ellos "hacen parte de una orquesta" sin embargo, esta no tiene instrumentos. La orquesta no puede decir ninguna palabra, sólo usa sonidos que puedan ser hechos con el cuerpo humano como palmadas, tarareos, silbidos, etc... Seguido a esto cada estudiante debe escoger un sonido y se les pide que toquen una canción que sea conocida para toda el aula.	10 min	- Ninguno

	Al finalizar la actividad se pregunta a cada uno de los estudiantes su canción favorita de esta forma vas a conocer un hábito recreativo que tiene que es el escuchar música.			
<b>Prerrequisitos</b> Preguntas exploratorias	Para desarrollar esta actividad se formulan las siguientes interrogantes: ¿Cuál es el valor del volumen molar o inicial? ¿Qué es un mol? ¿Qué son condiciones normales o estándares de un gas?	5 min	- Cartulina - Frasco	
<b>Conocimientos previos</b> Preguntas exploratorias	Para desarrollar esta actividad se formulan la siguiente interrogante: ¿Qué cambios puede notar en el globo cuando se lo infla?	5 min		
<b>2.1.2. CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RECURSOS</b>	
<b>Estrategias didácticas</b> Explicativo – Ilustrativa <b>Técnica enseñanza – aprendizaje:</b> Elaboración de organizador gráfico	Para el desarrollo de la actividad, se explica mediante un organizador gráfico en que consiste la ley de Avogadro; de igual manera se desarrollan ejercicios aplicando dicha ley. <b>Anexo 2</b> <b>Anexo 3</b>	30 min	- Papelógrafos - Marcadores - Pizarra	
<b>2.1.3. CONSOLIDACIÓN</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>EVALUACIÓN/ INSTRUMENTOS</b>
<b>Proceso para la consolidación</b> Experimentación	En esta actividad se forman grupos de seis para realizar un experimento sobre la ley de Avogadro, para corroborar el postulado de la ley.	15 min	- Botellas - Vinagre - Globos	<b>Técnica:</b> Trabajo entre pares <b>Instrumento:</b>



<b>Evaluación de la clase</b>	Para evaluar la clase se forman parejas y se entrega una tarjeta de cartulina en la cual deben redactar un ejercicio, luego intercambian tarjetas entre las parejas y deben resolver el ejercicio planteado por sus compañeros.	15 min	- Cucharas - Cartulinas	Resolución de ejercicios
<b>Síntesis del Contenido</b>	<b>Anexo 1</b>			

### 3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Damasco, J. (2018). LEY DE AVOGADRO. [Archivo PDF]. <https://rinconeducativo.com/datos/Qu%C3%ADmica/Did%C3%A1ctica/Leyes%20de%20los%20gases/ley%20de%20avogadro.pdf>

Ministerio de Educación. (2016). *Guía del docente: Química de 2 BGU*. Don Bosco. <https://guiadeldocente.online/quimica-2-bachillerato/>

Ministerio de Educación. (2016). *Texto del estudiante: Química 2 BGU*. Don Bosco. [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto\\_quimica\\_2\\_BGU.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto_quimica_2_BGU.pdf)

Ruiz, F. (2017). *La ley de avogadro*. [Archivo PDF]. <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/36742/1/La%20Ley%20de%20Avogadro.pdf>

### OBSERVACIONES:

### 4. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

ELABORADO	REVISADO – APROBADO	VALIDADO:
<b>Estudiante Practicante:</b> Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez	<b>Responsable del Trabajo de Integración Curricular:</b> Dra. Irene Mireya Gahona Aguirre Mg, Sc.	<b>Docente de la Institución Educativa:</b> Lic. Nancy Gabriela Rivera C.
<b>Firma:</b> 	<b>Firma:</b> 	<b>Firma:</b> 
<b>Fecha:</b> 01/06/2023	<b>Fecha:</b> 01/06/2023	<b>Fecha:</b> 02/06/2023

5. ANEXOS:

Anexo 1. Síntesis de contenidos

<b>Ley de Avogadro</b>	
<b>Postulado:</b>	<p>La ley de Avogadro establece que:</p> <p style="text-align: center;">A temperatura y presión constantes, el volumen (V) que ocupa una cantidad determinada de gas es directamente proporcional a los moles (n) de gas.</p>
<b>Fórmula general:</b>	$\frac{V_i}{n_i} = \frac{V_f}{n_f} \quad (T \text{ y } P \text{ constantes})$ <p> <i>V<sub>i</sub></i> = Volumen inicial del gas  <i>n<sub>i</sub></i> = Número de moles iniciales del gas  <i>V<sub>f</sub></i> = Volumen final del gas  <i>n<sub>f</sub></i> = Número final de moles         </p>

Anexo 2. Experimento



---

Anexo 3. Ejercicios a explicar

- 1. ¿Cuál es el volumen que ocupan 5 moles de oxígeno en condiciones normales?**
- 2. Si se tienen 50 litros de amoníaco en condiciones normales ¿A cuántas moles equivalen?**
- 3. Si se tiene 50 gramos de dióxido de carbono en condiciones normales. Calcular el número de moléculas que están contenidas.**

#### Anexo 4. Libros guía

#### Ley de Avogadro

### LEY DE AVOGADRO

#### CONCEPTO DE MOL

1 mol de materia, significa  $6,022 \cdot 10^{23}$  partículas de esa materia. Entendiendo por partículas: átomos, moléculas, iones, electrones, etc.

#### RELACIÓN ENTRE LA CANTIDAD DE GAS Y SU VOLUMEN

Esta ley fue descubierta por **Avogadro** a principios del siglo XIX. Establece la relación entre la cantidad de gas y su volumen cuando se mantienen constantes la temperatura y la presión. La cantidad de gas la medimos en moles.

$$V = k n$$

El volumen es directamente proporcional a la cantidad de gas. Eso significa, que:

- Si aumentamos la cantidad de gas, aumenta el volumen.
- Si disminuimos la cantidad de gas, disminuye el volumen.

#### ¿Por qué ocurre esto?

Vamos a suponer que aumentamos la cantidad de gas. Esto quiere decir que al haber mayor número de moléculas aumentará el número de choques con las paredes del recipiente. Lo que implica (por un instante) que la presión dentro del recipiente es mayor que en el exterior y provoca que el émbolo se desplace hacia arriba inmediatamente. Al haber ahora mayor distancia entre las paredes (mayor volumen del recipiente) el número de choques contra las paredes disminuye y la presión vuelve a su valor original.

También podemos expresar la ley de Avogadro así:

$$\frac{V}{n} = k$$

Supongamos que tenemos una cierta cantidad de gas  $n_1$  que ocupa un volumen  $V_1$  al comienzo del experimento. Si variamos la cantidad de gas hasta un nuevo valor  $n_2$ , entonces el volumen cambiará a  $V_2$  y la ley de Avogadro la podremos escribir:

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2} = k$$

## La ley de avogadro

### La Ley de Avogadro

*Abraham Tamir*

Chemical Engineering Department, Ben-Gurion University of the Negev (Israel)

*Francisco Ruiz Beviá*

Departamento de Ingeniería Química, Universidad de Alicante (Spain)

Amadeo Avogadro, cuya imagen se muestra en la Fig. 5, fue un físico italiano que nació el 9 de agosto de 1776 en Turín y murió el 9 de Julio de 1856 en la misma ciudad. Durante muchos años fue profesor de Física Superior en la Universidad de Turín. Publicó muchas memorias en el campo de la física sobre electricidad, la dilatación de líquidos por el calor, calores específicos, atracción por capilaridad, volúmenes atómicos, etc. Pero él es especialmente recordado por la ley que formuló en 1811 en el *Journal de Physique* en su artículo titulado "Essai d'une manière de déterminer les masses relatives des molécules élémentaires del corps, et les proportions selon lesquelles elles entrent dans ces combinaisons". La teoría atómica de Dalton y la ley de Gay-Lussac de los volúmenes de combinación (los gases reaccionan entre ellos en una relación de números enteros y sencillos), le llevó a Avogadro a la formulación original de su hipótesis, ahora ya considerada ley: *le nombre des molécules intégrantes dans les gaz quelconques, est toujours le même à volumen égal, ou est toujours proportionnel aux volumes*. Ahora se podría enunciar así: *en volúmenes iguales de todos los gases (ideales) medidos en las mismas condiciones de presión y temperatura, existen el mismo número de moléculas*. En aquel tiempo, las palabras "átomo" y "molécula" no tenían el mismo significado que hoy en día. Dalton confundía estos conceptos puesto que para él los elementos gaseosos hidrógeno y oxígeno eran átomos simples, entrando en contradicción con algunos experimentos de Gay-Lussac. Avogadro clarificó esta cuestión considerando que estos gases están constituidos por moléculas con dos átomos. La ley de Avogadro permitía la determinación del peso relativo de moléculas y átomos. Sin embargo, la importancia y trascendencia de esta hipótesis fue poco apreciada y conocida por los científicos contemporáneos durante medio siglo, hasta que en 1858 la resaltó Cannizzaro. Esta hipótesis llevó a la introducción del concepto del "mol" (masa en gramos igual al peso molecular) y a la definición de  $N_A$ , número de Avogadro, número de moléculas contenidas en un mol, siendo  $6.03214179 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$  el valor más exacto actualmente aceptado. La primera estimación aproximada de  $N_A$  se debe a Loschmidt en 1865 basándose en la teoría cinética de los gases.

Para ilustrar la Ley de Avogadro se han representado siete cubos de igual volumen conteniendo igual número (10) de pequeñas figuritas idénticas dentro de cada uno pero diferentes de un cubo a otro. Las figuritas, que simulan moléculas de diferentes clases, se han elegido del libro [1] del artista gráfico holandés Maurits Cornelis Escher (1898–1972), normalmente citado como M. C. Escher. Las imágenes en sus pinturas originales se basan en el uso de teselas en las que formas irregulares repetidas o combinaciones de ellas se interconectan completamente para cubrir la superficie o plano sin dejar huecos ni solaparse. De las obras seleccionadas de Escher se ha separado de la pintura original el elemento repetitivo y se ha insertado diez veces con diferentes direcciones en una nueva pintura compuesta en los cubos representados aquí. Los títulos de las pinturas originales son: Fig. 1 "Horsemen", Fig. 2 "Sky and Water", Fig. 3 "Reptiles", Fig. 4 y 5 "Encounter", Fig. 6 "Escher Tessellation 97", Fig. 7 "Square limit" y Fig. 8 "Fish and Boat".

Libro de física y química de segundo curso

**Datos**

$V_1 = 22,4 \text{ L}$   
 $P_1 = 1 \text{ atm}$   
 $T_1 = 273 \text{ }^\circ\text{K}$   
 $V_2 = ?$   
 $P_2 = 24 \text{ atm}$   
 $T_2 = 27^\circ\text{C} + 273 = 300 \text{ }^\circ\text{K}$

**Fórmula**

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

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

$$V_2 = \frac{1 \text{ atm} \times 22,4 \text{ L} \times 300 \text{ }^\circ\text{K}}{273 \text{ }^\circ\text{K} \times 24 \text{ atm}}$$

**$V_2 = 1,02 \text{ L}$**

**3.15.6 LEY DE AVOGADRO. VOLUMEN MOLAR**

En 1811, Amadeo Avogadro propuso una hipótesis para explicar diferentes hechos que había observado con gases que participaban en reacciones químicas. Esta hipótesis que hoy se conoce como Ley de Avogadro, establece que volúmenes iguales contienen el mismo número de moles y moléculas de gas en las mismas condiciones de presión y temperatura. Por lo tanto, el volumen de un gas es directamente proporcional al número de partículas y no a su masa, como ocurre con líquidos y sólidos. Así pues, igual número de moles de muestras de diferentes gases a las mismas condiciones de presión y temperatura, ocupan el mismo volumen.



Si el número de partículas, la presión y la temperatura de diferentes muestras de gas son los mismos, el volumen también será el mismo.

Si el número de partículas, la presión y la temperatura de diferentes muestras de gas son los mismos, el volumen también será el mismo.

Se ha indicado que a 0 °C y 1 atm... 1 mol de

$\text{H}_2 = 2 \text{ g}$	}	<b>ocupan el volumen de 22,4 litros</b>
$\text{O}_2 = 32 \text{ g}$		
$\text{N}_2 = 28 \text{ g}$		
$\text{CO}_2 = 44 \text{ g}$		

Significa que en condiciones normales de presión (1 atm) y temperatura (0 °C ó 273 °K) todo gas, no im-

**3.1.5.7 ECUACIÓN GENERAL DE ESTADO**

La presión, la temperatura, el volumen y el número de moles son magnitudes que se relacionan. La expresión matemática que muestra esta relación es:

**$PV = nRT$**



TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR  
PLAN DE CLASE N°8

<b>NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN:</b>		<b>PERIODO ACADÉMICO DE LA INSTITUCIÓN:</b>		<b>PERIODO ACADÉMICO DE LA CARRERA:</b>	
Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa		Septiembre 2022 – Junio 2023		Abril – Septiembre 2023	
<b>1. DATOS INFORMATIVOS:</b>					
<b>Responsable del Trabajo de Integración Curricular:</b>			Dra. Irene Mireya Gahona Aguirre Mg, Sc.		
<b>Estudiante Practicante:</b>	Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez	<b>Asignatura:</b>	Química	<b>Año:</b>	2do BGU
				<b>Paralelo:</b>	"C"
<b>Unidad N°:</b>	4	<b>Título de la unidad:</b>	Gases	<b>Objetivos específicos de la unidad:</b>	<b>O.CN.Q.5.2.</b> Demostrar conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios, teorías y leyes relacionadas con la Química a partir de la curiosidad científica, generando un compromiso potencial con la sociedad.
<b>Tema:</b>	Ley de los gases ideales	<b>Fecha:</b>	05/06/2023	<b>Periodo:</b>	10:20 a 11:40 (80 min)
<b>Objetivo específico de la clase:</b>	Aplicar la fórmula de la ley de los gases ideales en el desarrollo de ejercicios				
<b>Destrezas con Criterios de Desempeño a ser desarrolladas</b>	<b>Criterios de Evaluación:</b>		<b>Indicadores de Evaluación</b>		
<b>CN.Q.5.1.2.</b> Examinar las leyes que rigen el comportamiento de los gases desde el análisis experimental y la interpretación de resultados, para reconocer los procesos físicos que ocurren en la cotidianidad.	<b>CE.CN.Q.5.1.</b> 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.		<b>I.CN.Q.5.1.1.</b> 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.)		
<b>Eje transversal:</b>	El cuidado de la salud y los hábitos de recreación de los estudiantes		<b>ACTIVIDAD:</b> La actividad se trabaja en la motivación		

<b>2. DESARROLLO DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>			
<b>2.1. MOMENTOS</b>			
<b>2.1.1. ANTICIPACIÓN</b>			
	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RECURSOS</b>
<b>Motivación</b> Dinámica: "El espejo"	La actividad consiste en formar parejas; y hacer conocer solo a uno de la pareja una situación la cual debe imitar mediante gestos, su compañero en cambio tiene que imitar todos los gestos de él como si fuera un espejo y este su reflejo. Con este juego se trabaja el eje transversal el cual se trata de los hábitos recreativos de los estudiantes.	10 min	-Papel



<b>Prerrequisitos</b> Preguntas exploratorias	Para desarrollar esta actividad se formulan las siguientes interrogantes: ¿Qué es volumen? ¿Qué es presión? ¿Qué es la temperatura?	5 min	- Cartulinas	
<b>Conocimientos previos</b> Preguntas exploratorias	Se formulan las siguientes interrogantes: ¿En condiciones normales cual es el valor de la temperatura? ¿En condiciones normales cual es el valor de la presión? ¿En condiciones normales cual es el valor del volumen?	5 min		
<b>2.1.2. CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RECURSOS</b>	
<b>Estrategias didácticas</b> Explicativo - Ilustrativa <b>Técnica enseñanza – aprendizaje:</b> Elaboración de Díptico	Para esta actividad a través de un díptico se explica en consiste la ley de los gases ideales, seguido se desarrolla ejercicios aplicando la fórmula de dicha ley. <b>Anexo 2</b> <b>Anexo 3</b>	30 min	- Cartulina - Papelógrafos - Pizarra - Marcadores - Imágenes	
<b>2.1.3. CONSOLIDACIÓN</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>EVALUACIÓN/ INSTRUMENTOS</b>
<b>Proceso para la consolidación</b> Trabajo grupal	Para esta actividad se forman grupos de tres y se entrega una hoja de papel bon, en esta deben describir con sus propias palabras el postulado de la ley, además de plantear un ejercicio y resolverlo.	15 min	- Hojas de papel bon	<b>Técnica:</b> Prueba <b>Instrumento:</b> Hoja impresa
<b>Evaluación de la clase</b>	Para el desarrollo de esta actividad, se trabaja con los grupos de la consolidación, seguidamente resuelven una hoja de ejercicios que se recoge al finalizar la clase. <b>Anexo 4</b>	15 min		

Síntesis del Contenido	Anexo 1
------------------------	---------

**3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

Ramírez, R. (2015). *Ecuación de Estado del gas ideal*. [Archivo PDF]. <http://www.fis.puc.cl/~jalfaro/fis1523/clases/5%20Primera%20Ley%20de%20la%20termodinamica.pdf>  
 Ministerio de Educación. (2016). *Guía del docente: Química de 2 BGU*. Don Bosco. <https://guiadel docente.online/quimica-2-bachillerato/>  
 Ministerio de Educación. (2016). *Texto del estudiante: Química 2 BGU*. Don Bosco. [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto\\_quimica\\_2\\_BGU.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto_quimica_2_BGU.pdf)  
 Montiel, G. (2018). *Estado Gaseoso*. [Archivo PDF]. <https://exa.unne.edu.ar/quimica/quimgeneral/UNIDADVGases.pdf>

**OBSERVACIONES:**

**4. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD**

ELABORADO	REVISADO - APROBADO	VALIDADO:
<b>Estudiante Practicante:</b> Tatiana Michelle Luzuriaga Rodríguez	<b>Responsable del Trabajo de Integración Curricular:</b> Dra. Irene Mireya Gahona Aguirre Mg, Sc.	<b>Docente de la Institución Educativa:</b> Lic. Nancy Gabriela Rivera C.
<b>Firma:</b> 	<b>Firma:</b> 	<b>Firma:</b> 
<b>Fecha:</b> 02/06/2023	<b>Fecha:</b> 02/06/2023	<b>Fecha:</b> 05/06/2023

5. ANEXOS:

Anexo 1. Síntesis de contenidos

<b>Ley de los gases ideales</b>	
<b>Postulado:</b>	La ley de los gases ideales es denominada también ecuación de estado de los gases ideales, porque nos permite establecer una relación de funciones de estado, que definen un estado particular de una cierta cantidad de gas ( $n$ ).
<b>Fórmula general:</b>	$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$
	<p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>P</math> = Presión absoluta</li> <li>• <math>V</math> = Volumen</li> <li>• <math>n</math> = Moles de gas</li> <li>• <math>R</math> = Constante universal de los gases ideales</li> <li>• <math>T</math> = Temperatura absoluta</li> </ul>

Anexo 2. Díptico



**Anexo 3. Ejercicios**

1.- El hexafluoruro de azufre ( $\text{SF}_6$ ) es un gas incoloro, inodoro y muy reactivo. Calcular la presión (en atm) ejercida por 1.9 moles del gas en un recipiente con 5.45 L a  $70^\circ\text{C}$ .

2.- Calcular el volumen (en litros) ocupado por 7.50 g de  $\text{CO}_2$  a T.P.E. (temperatura y presión estándar: 273 K y 1 atm).

a) Una muestra de nitrógeno gaseoso se guarda en un recipiente cuyo volumen es de 2.4 L y a una temperatura de  $30^\circ\text{C}$  ejerce una presión de 4.5 atm. Calcule el número de moles de gas.

#### Anexo 4. Cuestionario



#### Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa

**Nombres:**

**Curso:**

**Fecha:**

#### Ejercicios a resolver (Ley de los gases ideales)

➤ **Resuelva los siguientes problemas**

1. ¿A qué temperatura se encuentran 0,95 moles de  $O_2$ , en un recipiente de 0,5 litros, si la presión es 1,2 atmósferas?

2. ¿Cuántas moles de cloro  $Cl_2$ , hay en un recipiente de 0,25 litros, sometidas a una presión de 3,4 atmósferas y  $60^\circ C$  de temperatura?

3. ¿Qué volumen ocupan 10 gramos de nitrógeno  $N_2$ , a una presión de 0,3 atmósferas y  $400^\circ K$  de temperatura?

## Anexo 5. Libros guía

### Estado Gaseoso

#### ➔ LA ECUACIÓN DEL GAS IDEAL

La constante de proporcionalidad depende de la cantidad de sustancia gaseosa considerada. Cuando esta circunstancia se introduce en la ecuación (3), es decir se trabaja con un número de moles (cantidad de sustancia gaseosa) distinto de uno resulta la expresión de la Ecuación del gas ideal:

#### Ecuación del gas ideal $P V = n R T$

donde  $n$  es el número de moles de la muestra gaseosa considerada y  $R$  es la llamada *constante de los gases perfectos* igual a:  $0,082 \text{ atm} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ . Cuando se opera con gases reales, los datos hallados experimentalmente no coinciden con los calculados usando las leyes volumétricas, particularmente cuando las presiones y temperaturas se apartan mucho de las habituales. Los gases reales cumplen con aproximadamente las leyes volumétricas.

El estudio del comportamiento real requiere ecuaciones fisicomatemática complicadas. Por razones de simplicidad, se admite su comportamiento ideal, ajustado a las leyes volumétricas. Los resultados deducidos teóricamente difieren poco de los experimentales. En la mayoría de las aplicaciones comunes, los errores cometidos son tan pequeños que se desprecian.

#### Condiciones normales de presión y de temperatura. Constante general de los gases

El volumen de un gas varía notablemente cuando se modifican la presión y la temperatura del sistema. En las comunicaciones científicas, la rápida comparación de las mediciones es facilitada por la adopción de las condiciones normales de presión y de temperatura.

Se ha convenido en definir dos constantes:

la presión normal:	$P_0$	1 atm	760 mm Hg
la temperatura normal:	$T_0$	0°C	273°K
el volumen normal	$V_0$	22,414 L	

Tantas veces son citadas estas condiciones normales normales que se las indica abreviadamente con la sigla CNPT.

El valor de la constante general de los gases resulta entonces de aplicar la ley del gas ideal a un mol de cualquier gas ideal.

$$R = \frac{P_0 \cdot V_0}{n T_0} = \frac{1 \text{ atm} \cdot 22,414 \text{ L}}{1 \text{ mol} \cdot 273 \text{ K}} = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

#### Dimensiones de la constante general de los gases

Analizando cada una de las magnitudes que intervienen en la expresión de la constante general de los gases  $R$  tendremos:

$$R = \frac{P \cdot V}{n T}; \quad \frac{\left[ \frac{\text{F}}{\text{L}^2} \right] \left[ \text{L}^3 \right]}{\left[ \text{mol} \right] \left[ \text{T} \right]} = \frac{\left[ \text{F} \right] \left[ \text{L} \right]}{\left[ \text{mol} \right] \left[ \text{T} \right]} = \frac{\left[ \text{Energía} \right]}{\left[ \text{mol} \right] \left[ \text{T} \right]}$$

Valores de  $R$  en otras unidades:

$$P = 1,01325 \cdot 10^5 \text{ Pa}; \quad V_0 = 22,414 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3; \quad T_0 = 273 \text{ K}; \quad 1 \text{ cal} = 4,184 \text{ J}$$

©Dra. Susana Isabel Gómez

### Ecuación del gas ideal

## 1 Ecuación de Estado del gas ideal

Todos los gases a baja presión y densidad comparten las mismas propiedades físicas (gas ideal)

Para describirlas definamos la cantidad de gas en número de moles.

Un mol de cualquier sustancia contiene el número de Avogadro de átomos o moléculas.  $N_A = 6.022 \times 10^{23}$ . El número de moles  $n$  es:

$$n = \frac{m}{M}$$

donde  $M$  es la masa molar(g/mol).

La ecuación de estado del gas ideal es:

$$PV = nRT$$

$T$  es la temperatura absoluta y  $R$  es una constante, llamada la constante universal de los gases,  $R = 8.315 \frac{J}{mol K}$ .  $P$ (presión) se mide en Pascales(1 Pa =  $1N/m^2$ )  $V$ (volumen) se miden en  $m^3$ .

1

Si la expresión se expresa en atmósferas y  $V$  en litros se tiene  $R = 0.08214 \frac{L \cdot atm}{mol K}$ . Por lo tanto el volumen ocupado por 1 mol de cualquier gas a  $0^\circ C$  y 1atm es de 22.4 L.

Si  $N$  es el número de moléculas en el volumen  $V$  se tiene que:

$$PV = Nk_B T$$

donde  $k_B = R/N_A = 1.38 \times 10^{-23} J/K$  es la constante de Boltzmann.



Libro de física y química de segundo curso

$22,4\text{L} = 2,23\text{ moles}$

**3.** Si se tienen 50 gramos de dióxido de carbono en CN. Calcular el número de moléculas que están contenidas.

44 g     $6,02 \times 10^{23}$  moléc.  
 50 g    X    =  $6,84 \times 10^{23}$  moléc.

**Por factor:**  $\frac{50\text{ g} \times 6,02 \times 10^{23}\text{ moléc.}}{44\text{ g}} = 6,84 \times 10^{23}\text{ moléc.}$

### 3.1.5.7 ECUACIÓN GENERAL DE ESTADO

La presión, la temperatura, el volumen y el número de moles son magnitudes que se relacionan. La expresión matemática que muestra esta relación es:

$PV = nRT$

4 litros

presión, no im-

diferentes el mismo.  
 temperatura, el volu-

Bachillerato General Unificado 91

Que se conoce como ecuación general de estado o Ley del gas ideal. En esta expresión, P es la presión medida en atmósferas, V es el volumen en litros, n es el número de moles, T es la temperatura en grados Kelvin, y R es la constante universal de los gases, cuyo valor es 0,082 atm.L/mol.K.

La constante universal de los gases se calcula tomando en cuenta las condiciones normales de un gas, esto es: 1 mol, 1 atmósfera = 22,4 litros y 273 °K. Por lo tanto, si en la fórmula general despejamos R, tendremos:

$R = \frac{P \times V}{n \times T} = \frac{1\text{ atm} \times 22,4\text{ L}}{1\text{ mol} \times 273\text{ K}} = 0,082\text{ atm} \cdot \text{L} / \text{mol} \cdot \text{K}$

**Problemas:**

**1.** ¿Cuál es el volumen que ocupan 4 moles de H<sub>2</sub> a 12 °C y 3 atm de presión?

<b>Datos</b> V = ? n = 4 moles P = 3 atm T = 12 °C + 273 = 285 °K	<b>Fórmula</b> PV = nRT $V = \frac{nRT}{P}$
---	---

$R = \frac{0,082\text{ atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$

$V = \frac{4\text{ mol} \times 0,082\text{ atm} \cdot \text{L} / \text{mol} \cdot \text{K} \times 285\text{ °K}}{3\text{ atm}} = 31,16\text{ L}$

**2.** ¿Qué volumen ocuparán 88 g de CO<sub>2</sub> a 4 atm y 20 °C?

<b>Datos</b> V = ? n = 88g / 44g/mol = 2 moles P = 4 atm T = 20 °C + 273 = 293 °K	<b>Fórmula</b> PV = nRT $V = \frac{nRT}{P}$
---	---

$R = \frac{0,082\text{ atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$

$V = \frac{2\text{ mol} \times 0,082\text{ atm} \cdot \text{L} / \text{mol} \cdot \text{K} \times 293\text{ °K}}{4\text{ atm}} = 12,01\text{ L}$

**3.** ¿Cuál es la temperatura a la cual se hallan 12 moles de moléculas de un gas sometidas a 4 atm de presión, en un recipiente de 21 litros?

<b>Datos</b> V = 21 litros n = 12 moles P = 4 atm T = ?	<b>Fórmula</b> PV = nRT $T = \frac{PV}{nR}$
---	---

$R = \frac{0,082\text{ atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$

$T = \frac{4\text{ atm} \times 21\text{ L}}{12\text{ moles} \times \frac{0,082\text{ atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}} = 85,36\text{ °K}$

**4.** ¿Cuál es el peso molecular de un gas, si 0,797 g de gas están ocupando un volumen de 1,22 litros a 27 °C y 1 atm de presión?

<b>Datos</b> V = 1,22 litros M = ? P = 1 atm T = 27 °C + 273 = 300 °K	<b>Fórmula</b> PV = nRT $n = \frac{PV}{RT}$
---	---

$R = \frac{0,082\text{ atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$

$n = \frac{1\text{ atm} \times 1,22\text{ L}}{0,082\text{ atm} \cdot \text{L} / \text{mol} \cdot \text{K} \times 300\text{ °K}} = 0,049\text{ mol}$

$n = \frac{Pa}{M}; M = \frac{Pa}{n} = \frac{0,797\text{ g}}{0,049\text{ moles}} = 16,2\text{ g/mol}$

**5.** Un gas se encuentra en las siguientes condiciones: volumen 25 litros, temperatura 27 °C y presión 3 atmósferas. Calcular el número de moles.

<b>Datos</b> V = 25 litros P = 3 atm n = ? T = 27 °C + 273 = 300 °K	<b>Fórmula</b> PV = nRT $n = \frac{PV}{RT}$
---	---

$R = \frac{0,082\text{ atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$

$n = \frac{3\text{ atm} \times 25\text{ L}}{0,082\text{ atm} \cdot \text{L} / \text{mol} \cdot \text{K} \times 300\text{ °K}} = 0,30\text{ mol}$

$n = 0,30\text{ mol}$

Física y Química 92

## **Anexo 10. Certificado de la traducción del resumen**

Loja, 04 de septiembre de 2023

Lic.

Viviana Valdivieso Mg, Sc.

**DOCENTE DE INGLÉS**

A petición verbal de la parte interesada:

### **CERTIFICA:**

Que, desde mi legal saber y entender, como profesional en el área del idioma Inglés, he procedido a realizar la traducción del resumen, correspondiente al Trabajo de Integración Curricular, titulado: Estrategias didácticas activas y la mejora del rendimiento académico en la asignatura de Química. Año lectivo 2022 – 2023, de la autoría de: TATIANA MICHELLE LUZURIAGA RODRÍGUEZ, portadora de la cédula de identidad número 1104783582.

Para efectos de traducción se han considerado los lineamientos que corresponden a los procesos de enseñanza aprendizaje, desde un nivel de inglés técnico, como amerita el caso.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando a la portadora del presente documento, hacer uso del mismo, en lo que a bien tenga.

Atentamente. -



Firmado electrónicamente por:  
VIVIANA DEL CISNE  
VALDIVIESO LOYOLA

.....

Lic. Viviana Valdivieso Mg, Sc.

1103682991

N° Registro Senescyt 4to nivel **1031-2021-2296049**

N° Registro Senescyt 3er nivel **1008-16-1454771**