



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

Trabajo de Titulación como requisito previo para la obtención del título de  
Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales mención en Química  
y Biología

**GUÍA DIDÁCTICA PARA RENOVAR EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA  
INORGÁNICA Y APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA SEGUNDO AÑO  
DE BACHILLERATO DE LA UES CARDENAL SPELLMAN 2024-2025**

**Autor:** Grace Alejandra Picho Chillán

**Director:** MSc. Germania Espinosa Chiriboga

Quito, 2025.

## PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

### DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Grace Alejandra Picho Chillán, con C.I. 172505272-2 autora del trabajo de graduación titulado **“Guía didáctica para renovar el aprendizaje de la Química inorgánica y aprendizaje basado en problemas para segundo año de bachillerato de la UES Cardenal Spellman”**, previo a la obtención del grado académico de **PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MENCIÓN EN QUÍMICA Y BIOLOGÍA** en la Facultad de Ciencias de la Educación.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la biblioteca de la PUCE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Quito, 23 de julio de 2025

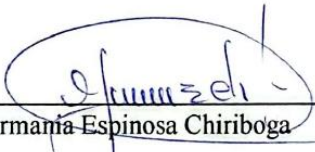
Grace Alejandra Picho Chillán

C.I. 172505272

### APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de directora Msc. Luz Germania Espinosa Chiriboga del Trabajo de Posgrado Titulado: **“GUÍA DIDÁCTICA PARA RENOVAR EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA INORGÁNICA Y APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO DE LA UES CARDENAL SPELLMAN”**, presentado por la estudiante de maestría Grace Alejandra Picho Chillán, titular de la Cédula de Identidad N° 1725052722, para optar al Grado de Magister en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención Química y Biología, considero que dicho Trabajo de Investigación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por parte de los Lectores – Evaluadores que se designen para tal fin por parte de las autoridades de la Facultad de Ciencias de la Educación.

En la ciudad de Quito, a los 23 días de julio de 2025



---

Luz Germania Espinosa Chiriboga

C.I. 1001276847

lgespinosa@puce.edu.ec

NRO TELEFONO: 2991700 Ext. 1809

NOTA:

Se comunica que en el servicio de análisis Turnitin, el referido trabajo de titulación alcanzó el siguiente resultado: 5 % índice de similitud con otras fuentes.

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD**

Yo, GRACE ALEJANDRA PICHO CHILLÁN, titular de la Cédula de Identidad N° 1725052722, declaro que los resultados obtenidos en la investigación, como requisito previo para lo obtención del Grado Académico de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención Química y Biología, son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos, que se desprenden del trabajo de investigación, y luego de la redacción de este documento, son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

En la ciudad de Quito, a los 23 días del mes de julio 2025.

**Firma:**

GRACE ALEJANDRA PICHO CHILLÁN  
C.I. 1725052722

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

|   |    |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN .....  | 12 |
| CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....  | 14 |
| 1.1. Formulación del problema .....   | 14 |
| 1.2. Objetivos de la Investigación.....   | 16 |
| Objetivo General.....   | 16 |
| Objetivos Específicos.....  | 16 |
| 1.3. Justificación de la Investigación .....  | 16 |
| CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....  | 19 |
| 2.1. Antecedentes de la Investigación .....   | 19 |
| 2.2. Bases Teóricas.....  | 21 |
| 2.2.1 Enseñanza de la asignatura Química .....  | 21 |
| 2.2.1.1 Enseñanza e importancia de la Química.....  | 21 |
| 2.2.1.2 Estrategias didácticas para el aprendizaje de la Química .....  | 22 |
| 2.2.2 Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).....  | 23 |
| 2.2.2.1 Definición ABP.....   | 23 |
| 2.2.2.2 Descripción e importancia del ABP.....  | 24 |
| 2.2.2.3 ABP en la asignatura de Química .....   | 26 |
| 2.2.3 El ABP como estrategia metodológica para vincular la teoría y práctica mediante la<br>experimentación en laboratorio de Química. .... | 27 |
| 2.2.3.1 Prácticas de laboratorio en Química como estrategia didáctica.....  | 27 |
| 2.2.3.2 Formato de informe de laboratorio .....   | 31 |
| 2.2.4 Guías didácticas .....  | 32 |
| 2.2.4.1 Guía didáctica definición.....  | 32 |
| 2.2.4.3 Estructura de una guía didáctica .....  | 33 |
| 2.2.4.3 Unidades didácticas .....   | 34 |
| CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....  | 39 |
| 3.1. Tipo de Investigación .....  | 39 |
| 3.2. Diseño de Investigación.....   | 39 |
| 3.3. Unidades de Estudio.....   | 39 |
| Población.....  | 39 |
| Muestra.....  | 40 |
| 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....  | 40 |
| 3.5. Técnica de Análisis de Datos .....   | 40 |
| 3.6. Operacionalización de Variables.....   | 41 |
| CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS .....   | 52 |

|  |     |
|--|-----|
| CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA ..... | 76  |
| 5.1. Denominación de la propuesta.....         | 76  |
| 5.2. Descripción de la propuesta.....          | 76  |
| 5.3. Justificación de la propuesta .....       | 76  |
| 5.4. Destinatarios .....                       | 77  |
| 5.5. Objetivos de la propuesta .....           | 77  |
| 5.6. Temporalización .....                     | 78  |
| 5.7. Metodología.....                          | 78  |
| 5.8. Propuesta .....                           | 78  |
| CONCLUSIONES .....                             | 95  |
| RECOMENDACIONES.....                           | 96  |
| REFERENCIAS.....                               | 97  |
| ANEXOS .....                                   | 102 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. Operacionalización de Variables .....                            | 41 |
| Tabla 2 Conocimiento de la asignatura de Química .....                    | 52 |
| Tabla 3 Competencias científicas .....                                    | 53 |
| Tabla 4 Aprendizajes .....  | 54 |
| Tabla 5 Habilidades científicas .....                                     | 55 |
| Tabla 6 Interacción en prácticas de laboratorio.....                      | 56 |
| Tabla 7 Comunicación docente-estudiante .....                             | 57 |
| Tabla 8 Motivación e interés en la experimentación .....                  | 58 |
| Tabla 9 Responsabilidad en las actividades prácticas .....                | 59 |
| Tabla 10 Tipos de estrategias didácticas.....                             | 60 |
| Tabla 11 Valoración de recursos didácticos utilizados.....                | 61 |
| Tabla 12 Recursos tecnológicos.....                                       | 62 |
| Tabla 13 Evaluación formativa en las prácticas de laboratorio.....        | 64 |
| Tabla 14 Evaluación y reflexión a través de informes de laboratorio ..... | 65 |
| Tabla 15 Importancia de desarrollo de una guía didáctica.....             | 66 |
| Tabla 16 Objetivos de la guía didáctica.....                              | 67 |
| Tabla 17 Contenidos a desarrollar en la guía didáctica .....              | 68 |
| Tabla 18 Diseño de actividades con la metodología ABP .....               | 69 |
| Tabla 19 Recursos didácticos para las prácticas experimentales .....      | 70 |
| Tabla 20 Evaluación mediante rúbricas.....                                | 71 |
| Tabla 21 Instrumento de evaluación de la propuesta.....                   | 72 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Desarrollo del proceso de ABP .....                              | 25 |
| Figura 2. Desarrollo del Proceso de ABP con la inclusión del docente.....  | 27 |
| Figura 3 Conceptos métricos asociados a soluciones .....                   | 36 |
| Figura 4 Conocimiento de la asignatura de Química.....                     | 53 |
| Figura 5 Competencias científicas .....                                    | 54 |
| Figura 6 Aprendizajes.....   | 55 |
| Figura 7 Habilidades científicas .....                                     | 56 |
| Figura 8 Interacción en prácticas de laboratorio .....                     | 57 |
| Figura 9 Comunicación docente-estudiante.....                              | 58 |
| Figura 10 Motivación e interés en la experimentación.....                  | 59 |
| Figura 11 Responsabilidad en las actividades prácticas .....               | 60 |
| Figura 12 Tipos de estrategias didácticas .....                            | 61 |
| Figura 13 Valoración de recursos didácticos utilizados .....               | 62 |
| Figura 14 Recursos tecnológicos.....                                       | 63 |
| Figura 15 Evaluación formativa en las prácticas de laboratorio .....       | 64 |
| Figura 16 Evaluación y reflexión a través de informes de laboratorio ..... | 65 |
| Figura 17 Importancia de desarrollo de una guía didáctica .....            | 66 |
| Figura 18 Objetivos de la guía didáctica .....                             | 67 |
| Figura 19 Contenidos a desarrollar en la guía didáctica .....              | 68 |
| Figura 20 Diseño de actividades con la metodología ABP.....                | 69 |
| Figura 21 Recursos didácticos para las prácticas experimentales .....      | 70 |
| Figura 22 Evaluación mediante rúbricas .....                               | 71 |
| Figura 23 Instrumento de evaluación de la propuesta .....                  | 72 |
| Figura 24. Roles de aprendizaje cooperativo .....                          | 79 |

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
MAESTRIA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MENCIÓN EN  
QUÍMICA Y BIOLOGÍA

**GUÍA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA INORGÁNICA Y  
APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS APLICADO A SEGUNDO AÑO DE  
BACHILLERATO DE LA UES CARDENAL SPELLMAN.**

**Autor:** Grace Alejandra Picho Chillán

**Director -Tutor:** Luz Germania Espinosa Chiriboga, PhD.

**Fecha:** julio, 2025

### **RESUMEN**

La presente investigación tuvo como objetivo diseñar una guía didáctica para renovar el aprendizaje de Química inorgánica fundamentada en el aprendizaje basado en problemas (ABP) de segundo año de Bachillerato de la UES Cardenal Spellman. La investigación realizada fue de tipo proyectiva, como instrumento la encuesta y fue dirigida a una población de 124 estudiantes. El análisis realizado destaca el interés que tienen los estudiantes por metodologías innovadoras como el ABP que, complementadas con la experimentación en el laboratorio, proporcionan la comprensión de conceptos y fomentan habilidades como el pensamiento crítico. Además, se identificó la necesidad de diversificar los métodos de evaluación formativa, implementar rúbricas claras y objetivas, ofrecer retroalimentación docente para fortalecer el aprendizaje. El rol del docente es fundamental como facilitador del proceso de aprendizaje, es el guía de los estudiantes desde la identificación hasta la resolución del problema. La guía desarrollada integra el ABP con experimentación en laboratorio y recursos tecnológicos para conectar teoría y práctica, promoviendo la resolución de problemas en contextos reales, el trabajo cooperativo y el desarrollo de competencias científicas. Se recomienda implementar la guía didáctica desarrollada, realizar un seguimiento posterior para evaluar su impacto y explorar su interdisciplinariedad con otras asignaturas.

**Palabras clave:** aprendizaje basado en problemas, experimentación en laboratorio, guía didáctica, metodologías activas, Química inorgánica.

TRABAJO DE TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO PARA LA  
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MAGÍSTER EN PEDAGOGÍA DE LAS  
CIENCIAS EXPERIMENTALES MENCIÓN EN QUÍMICA Y BIOLOGÍA

**DIDACTIC GUIDE FOR LEARNING INORGANIC CHEMISTRY AND PROBLEM  
BASED LEARNING FOR THE SECOND YEAR OF HIGH SCHOOL AT UES  
CARDENAL SPELLMAN**

**Autor:** Grace Alejandra Picho Chillán

**Director -Tutor:** Dra. Luz Germania Espinosa Chiriboga

**Fecha:** June, 2025

**ABSTRACT**

The main aim of the present research was to design a didactic guide to renew the learning of inorganic chemistry based on problem-based learning (PBL) for the second year of high school at UES Cardenal Spellman. The research was projective, used the survey as an instrument, and was directed to a population of 124 students. The analysis highlights the interest of students in innovative methodologies such as PBL, which is complemented by laboratory experimentation, both of these provide an understanding of concepts and foster skills such as critical thinking. In addition, the need to diversify formative assessment methods was identified, implement clear and objective rubrics, and offer teacher feedback to strengthen learning. The role of the teacher is fundamental as a facilitator of the learning process, guiding the students from identifying to resolving problems. The guide developed integrates PBL with laboratory experimentation and technological resources to connect theory and practice, promoting problem solving in real contexts, collaborative work, and the development of scientific competencies. It is recommended that the didactic guide be implemented and that a subsequent follow-up be conducted to evaluate its impact and explore its interdisciplinary nature with other subjects.

**Keywords:** active methodologies, problem based learning, didactic guide, inorganic chemistry, laboratory experiments

## INTRODUCCIÓN

La Química como rama de las Ciencias Naturales presenta dificultades durante el proceso de aprendizaje por parte de los estudiantes de bachillerato, específicamente uno de los temas que resulta complicado es la Química de las disoluciones correspondiente a Química inorgánica. Existe conflicto al momento de entender las formas para expresar la concentración de las soluciones, debido a que en términos cuantitativos se utilizan unidades físicas y Químicas para expresar la concentración. Las unidades físicas: porcentaje masa/masa (%m/m), masa/volumen (%m/v), volumen/volumen (%v/v), partes por millón (ppm) y las unidades químicas: molaridad, molalidad y normalidad. Por lo tanto, es esencial que el docente aplique estrategias metodológicas para un aprendizaje activo, para que el estudiante se sienta motivado por aprender.

Con base a lo descrito, el presente proyecto de investigación tiene como objetivo el diseñar una guía didáctica para el aprendizaje de Química inorgánica y aprendizaje basado en problemas a través de la experimentación en laboratorio para segundo año de bachillerato de la UES Cardenal Spellman, el cual se estructura en cinco capítulos que se detallan a continuación:

- **CAPÍTULO I:** En este capítulo se describe la formulación del problema de investigación, se plantea el objetivo general y los objetivos específicos. Al concluir el capítulo, se da a conocer la justificación de la investigación.

- **CAPÍTULO II:** En este apartado se detallan los antecedentes de la investigación, que hacen referencia a investigaciones previas relacionadas con el tema del proyecto. Además, se desarrollan las bases teóricas necesarias para el proceso investigativo.

- **CAPÍTULO III:** En este capítulo se aborda la metodología de la investigación y contiene el diseño, tipo de investigación, la población y muestra, los instrumentos, técnicas para la recolección de datos y tabla de operacionalización de las variables definidas en la investigación

- **CAPÍTULO IV:** En este apartado se desarrolla la presentación, análisis descriptivo y crítico de las preguntas planteadas, apoyada en la interpretación de los resultados obtenidos al aplicar las encuestas.

- **CAPÍTULO V:** En este capítulo se da a conocer la propuesta de diseño de una guía didáctica para renovar el aprendizaje de Química inorgánica con base en el aprendizaje basado en problemas y aplicación en el laboratorio. Finalmente, se detallan las conclusiones,

recomendaciones con base a los objetivos y variables de la investigación, se especifican las referencias bibliográficas del trabajo y los anexos.

## CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Formulación del problema

La enseñanza de la Química a lo largo del tiempo se ha presentado como un desafío para los educadores, una de las causas puede ser el bajo interés y los prejuicios generados por los estudiantes al escuchar la palabra "Química". Resulta complicado para los estudiantes comprender que la Química abarca todo lo que nos rodea, a menudo no logran establecer conexiones que les permitan internalizar que están constantemente en contacto con procesos químicos (Zambrano y Giler, 2021). Furió (2018), argumenta que la carencia de interés de los estudiantes hacia la Física y la Química desencadena un ciclo negativo que impacta su apatía académica.

En las investigaciones realizadas por: Gómez (1996) y Díaz et al. (2000), se identificó que los estudiantes presentan dificultades en la comprensión de los conceptos sobre la Química debido a las dificultades intrínsecas y terminológicas de la asignatura, pensamiento y procesos de razonamiento lógico.

En el Bachillerato General Unificado (BGU), la asignatura de Química se percibe como un área de estudio difícil de comprender y aprender, lo que se refleja en un elevado índice de reprobación (Sigua et al., 2024). Bermeo et al. (2018) analizaron las causas que inciden en el aprendizaje de la Química entre los estudiantes de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador, obteniendo una tasa de repetición del 62,4% durante los primeros semestres. Una de las principales causas reconocidas es el bajo nivel de conocimientos adquiridos por los estudiantes a nivel de bachillerato, uso inadecuado de recursos tecnológicos, planificación de actividades y aplicación de prácticas pedagógicas tradicionales, incluyendo los métodos convencionales de laboratorio. Por otro lado, el 43% de los estudiantes alcanzaron el nivel 2 en Ciencias los resultados de la evaluación del PISA-D (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes) en Ecuador, realizada en el 2017. El exministro de Educación, Milton Luna, mocionó que los resultados del proceso de evaluación Pisa-D en Ecuador deben reflexionarse por parte de la comunidad educativa, destacando que estos procesos son cruciales dentro del sistema educativo para identificar aciertos y rectificar errores (evaluacion.gob.ec, 2018)

Los estudiantes de secundaria muestran dificultad durante la enseñanza y aprendizaje de la Química con respecto a la comprensión de los conceptos, elaboración de modelos y la resolución de problemas (Caamaño y Oñorbe, 2004). La tarea del docente es adaptar el conocimiento

científico a las necesidades de aprendizaje del estudiante y pueda hacer conexión con sus conocimientos previos, logrando resultados significativos (Nakamatsu, 2012). Por lo tanto, la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química recae en gran medida en el docente, quien debe asegurarse de que esté mediado por una variedad de actividades que generen motivación e interés en los estudiantes por esta ciencia (Zambrano y Giler, 2021).

La enseñanza de la Química, particularmente la Química de soluciones, es fundamental en la formación de estudiantes de (2 BGU) en la UESCS, porque son la base para los cálculos estequiométricos. Por lo tanto, la importancia de la Química experimental para la comprensión profunda de los conceptos es indiscutible, sin embargo, es necesario cuestionar si las estrategias didácticas actuales proporcionan un aprendizaje efectivo y a largo plazo.

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una metodología de enseñanza centrada en el estudiante y busca que este sea el protagonista de su aprendizaje. El estudiante trabaja en pequeños grupos con el apoyo del tutor, y se le presenta un problema que debe resolver utilizando sus conocimientos previos y habilidades de investigación. Se ha demostrado que el ABP en Química favorece el desarrollo del pensamiento crítico y habilidades transferibles a la práctica profesional (Villalobos et al., 2016).

La experimentación en laboratorio es una estrategia didáctica que permite a los estudiantes adquirir conocimientos de manera práctica y vivencial, pues allí se validan los conocimientos previos de los estudiantes y se promueve un aprendizaje cooperativo. El complementar las prácticas con el ABP tiene como objetivo brindar herramientas para que los estudiantes puedan interrelacionarse y tomar decisiones en contextos reales (Cano, 2019).

De acuerdo a lo expuesto, se plantea como proyecto de investigación la propuesta de elaborar una Guía didáctica enfocada en el aprendizaje de Química inorgánica y aprendizaje basado en problemas para 2 BGU de la UES Cardenal Spellman.

En síntesis, la solución que presenta el trabajo de titulación se fundamenta en la indagación de respuestas a las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cómo estaría diseñada una guía didáctica para renovar el aprendizaje de la Química inorgánica y aprendizaje basado en problemas para estudiantes de segundo de bachillerato de la UES Cardenal Spellman durante el año académico 2024-2025?
- ¿Cuáles son las estrategias didácticas utilizadas para el aprendizaje experimental de la Química en laboratorio de los estudiantes de 2 BGU de la Unidad Educativa Salesiana Cardenal Spellman durante el año académico 2024-2025?

## 1.2. **Objetivos de la Investigación**

### **Objetivo General**

- Diseñar una guía didáctica para el aprendizaje de Química inorgánica y aprendizaje basado en problemas aplicado a segundo año de bachillerato de la UES Cardenal Spellman durante el año académico 2024-2025.

### **Objetivos Específicos**

- Diagnosticar la situación actual referida al aprendizaje de la Química inorgánica de los estudiantes de 2 BGU de la UES Cardenal Spellman durante el año académico 2024 - 2025.
- Describir estrategias didácticas utilizadas para el aprendizaje experimental en laboratorio de la Química en estudiantes de 2 BGU de la Unidad Educativa Salesiana Cardenal Spellman durante el año lectivo 2024 - 2025.
- Diseñar una guía didáctica para renovar el aprendizaje de la Química inorgánica y aprendizaje basado en problemas aplicado a segundo BGU de la UES Cardenal Spellman durante el año académico 2024 - 2025.

## 1.3. **Justificación de la Investigación**

La falta de interés de los estudiantes hacia la asignatura de Química, se da en parte a procesos de aprendizaje centrados en la teoría, lo que conlleva a una desconexión entre la teoría y la práctica. Además, la poca comprensión de conceptos genera la percepción de que lo aprendido no se aplica al diario vivir. Por lo tanto, es primordial mostrar un enfoque que promueva la curiosidad y motivación, tomando en cuenta en el proceso de aprendizaje la utilidad y aplicación de la asignatura en la cotidianeidad (Cobacho et al., 2016). Al existir poco interés en la Química, los estudiantes reducen la capacidad de desarrollar competencias y un enfoque científico necesario para su futuro desarrollo profesional como Riofrío et al (2019) lo expone en su trabajo.

Bazantes et al. (2016) mencionan que los factores sistémicos de la educación como bajos niveles de escolaridad, altas tasas de repitencia, mala calidad educativa, y deficiencias en infraestructura y material didáctico, se identifican como elementos que inciden en la deserción escolar en Ecuador. El trabajo concluye que, a nivel de país la deserción se evidencia en los

primeros niveles educativos los cuales comprenden un 30% a 40%, no obstante, las tasas de titulación siguen siendo bajas pues se encuentran entre un 12% a 19%.

De ahí la importancia de renovar el modelo de aprendizaje por un modelo enfocado en el desarrollo de habilidades. En otros casos, el docente era el centro, lo que conllevó a que surjan teorías cognitivistas que desarrollaron el constructivismo en el cual, se enfoca al estudiante como creador de su propio conocimiento, basado en nociones previas del individuo, en clase se brinda retroalimentación haciendo que el aprendizaje sean significativo y permanente (Yoza y Moya, 2019). Vargas y De la Barrera (2021) destacan la importancia de utilizar metodologías activas que permitan aprender de manera significativa la asignatura de Química; lo que promoverá en ellos, su activa participación y aplicación de los conocimientos adquiridos y un cambio de la perspectiva e interés hacia las ciencias experimentales.

El ABP, complementa el aprendizaje, pues los estudiantes desarrollan conocimiento y habilidades, investigando y trabajando en un periodo amplio de tiempo para responder a una pregunta compleja, problema o desafío. Este enfoque pedagógico fomenta el trabajo colaborativo, la resolución de problemas y la creatividad, y se basa en el modelo constructivista de aprendizaje (Solomon, 2003). El ABP es beneficioso para que los estudiantes desarrollen habilidades cognitivas, afectivas y psicomotoras, y se acerquen a la vida real (Vargas y De la Barrera, 2021).

El estudio realizado por Castellanos (2017) indica que las teorías del aprendizaje significativo destacan la importancia de la participación activa del estudiante en prácticas de laboratorio. Esto no solo permite experimentar y validar leyes y teorías relacionadas con fenómenos ambientales y físicos, sino que también promueve la interacción con compañeros, impulsando la motivación y facilitando la asimilación contextualizada de nuevos conocimientos.

Como profesionales de la educación es importante reflexionar sobre las estrategias metodológicas que se desarrollan en las instituciones educativas, tomando en cuenta la inclusión en la parte experimental para enseñar Química, esta brinda oportunidades para desarrollar prácticas pedagógicas efectivas (Castellanos, 2017). Además, la inclusión de metodologías activas de enseñanza-aprendizaje de la Química (ABP) permite adquirir, promover y consolidar competencias transversales importantes para formar integralmente a los estudiantes (López, 2012).

El uso del APB fortalece el trabajo cooperativo y mejora el nivel de desempeño de los estudiantes, lo que contribuye al aprendizaje significativo de la Química de soluciones con los estudiantes de 2 BGU de la UESCS y a futuro contribuye al desempeño idóneo en su carrera

universitaria. La implementación del enfoque experimental en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química se alinea con la misión de la UESCS de proporcionar una educación de calidad y formar profesionales siguiendo un proyecto de formación integral del ser humano. Para fomentar la curiosidad científica y desarrollar habilidades prácticas (UESCS, 2023). Esta investigación presenta una propuesta de guía didáctica, que pueda ser útil para los docentes que imparten la asignatura de Química y los estudiantes de 2 BGU de la UESCS periodo 2024-2025, para generar un aprendizaje significativo permitiendo que exista la relación del aprendizaje en el aula y los problemas cotidianos de la vida con respecto a la Química de soluciones. La guía didáctica se sustenta en la evidencia científica de la eficacia de la experimentación y el ABP, en sus beneficios sociales, en la alineación con los objetivos institucionales, en el fortalecimiento de habilidades profesionales y un aprendizaje más efectivo que asegura la formación de profesionales más competentes reduciendo significativamente el riesgo de frustración entre los estudiantes, un factor clave que contribuye a la disminución de la deserción escolar.

## CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 2.1. Antecedentes de la Investigación

A continuación, se presenta reseñas de trabajos de investigación previos y que están relacionados con el tema propuesto:

En primer lugar, se tiene el antecedente investigativo sobre el Diseño de una propuesta de estructura metodológica apoyada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como apoyo al proceso de enseñanza de la Química. El artículo científico de investigación, desarrollado por Ludy Jaimes Ojeda, para la revista indexada Perspectivas de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo de Ecuador, en el año 2017, con el objetivo de Diseñar una propuesta de estructura metodológica apoyada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como apoyo a la enseñanza de la Química en estudiantes de Educación Media. El estudio responde a una investigación acción, la cual parte de un modelo cíclico de Lewin que data del año 1946, que divide el plan en 3 momentos: elaboración, puesta en marcha y evaluación; rectificación, nuevamente puesta en marcha y evaluación, y así de manera sucesiva. En la investigación aplican como técnica e instrumento la encuesta y el cuestionario respectivamente; la investigación se desarrolló en la Institución Educativa de Promoción Agropecuaria (IEPA), Puerto Jordán, Tame-Arauca (estudiantes de décimo y undécimo año). La investigación concluye que al incorporar la metodología ABP se desarrolló en los estudiantes un cambio en el aprendizaje de la Química. Se generó un incremento de interés en el proceso lector de situaciones contextualizadas sobre problemas de Química, se identificó un mayor apoyo entre los participantes del equipo de trabajo, distribución de las funciones entre los estudiantes, participación y satisfacción personal de cada integrante al ser parte del grupo de trabajo.

En segundo lugar, se considera el trabajo sobre “Desarrollo de las competencias científicas mediante la implementación del aprendizaje basado en problemas (ABP) en los estudiantes de grado quinto del Instituto Universitario de Caldas (MANIZALES)”, artículo científico de investigación, desarrollado por Valentina Duque y Wilson Largo, para el Politécnico Grancolombiano, en el año 2021, con el objetivo de implementar el Aprendizaje Basado en Problemas ABP para el desarrollo de las competencias científicas para los estudiantes de grado quinto en la enseñanza del sistema respiratorio. El estudio responde a una investigación en acción educativa (IAE), en tres pasos fundamentales: planificar, implementar y evaluar. Se tuvo en cuenta el enfoque cualitativo (se logró describir situaciones, acciones y estrategias que

se observaron en el aula, y se estudió el avance de los estudiantes en las competencias científicas). Se trabajó con un grupo experimental y un grupo control, cada uno conformado por un total de 41 y 40 estudiantes, respectivamente. Los participantes fueron seleccionados por conveniencia y pertenecían a un colegio ubicado en la ciudad de Bogotá, Colombia. Además, se destaca que se desarrolló un proceso de identificación utilizando la encuesta como un pretest y un posttest para evaluar el avance de los estudiantes en las competencias científicas. Se concluyó que la metodología ABP permitió a los estudiantes desarrollar un trabajo organizado y guiado de manera pertinente, lo que se reflejó en un mayor avance en las competencias científicas por parte del grupo experimental. Además, se resalta la importancia del trabajo cooperativo y la investigación durante el proceso de enseñanza y aprendizaje. La implementación del ABP (siguiendo los 8 pasos propuestos) puede ser una estrategia efectiva para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en ciencias naturales y que los estudiantes sean sujetos activos del proceso formativo.

En tercer lugar, se considera el trabajo titulado “Enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Química en 1ero de bachillerato técnico agropecuario”, trabajo de maestría de Rosalba Lara, para la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra, año 2022, con el objetivo general de mejorar la práctica pedagógica en los docentes en la asignatura de Química, específicamente mediante la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas y el uso de las TIC en en accionar docente. El estudio responde a una investigación tipo cualitativa interactiva, con el método estudio de caso, utilizando las estrategias para garantizar la subjetividad disciplinada: el docente curioso y la reflexión crítica, aplicando la técnica de entrevista semiestructurada a los profesores que imparten la materia de Química en primero de bachillerato técnico de la unidad educativa “Marianita”. La investigación concluye que el integrar el ABP y las TIC al proceso de enseñanza aprendizaje de la Química son imprescindibles, debido a que actualmente el nuevo rol del docente está orientado, hacia la innovación tecnológica educativa.

En cuarto lugar, se considera el trabajo titulado “Prácticas de laboratorio para promover el aprendizaje significativo del material y seguridad en el laboratorio, características de metales y no metales y formación de compuestos inorgánicos”, artículo resultado de una investigación desarrollada a partir de una tesis de maestría por Alexis Castellano para la Universidad Mariana de Colombia en el año 2016, publicado en el año 2017 en la revista Criterios con el objetivo de promover el aprendizaje significativo de la Química mediante las prácticas de laboratorio como

estrategia didáctica. El estudio responde a un enfoque mixto (técnicas cualitativas y cuantitativas), se realizó como técnicas de recolección de la información: encuesta que utilizó como instrumento un Cuestionario pretest y postest (Escala de Likert) y de técnica cualitativa: observación, de instrumento un diario de campo. El estudio fue desarrollado con 15 estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Palestina (Huila) y el análisis del postest concluyó que la mayoría de los estudiantes, posterior a la experiencia en el laboratorio sintieron motivación no solo hacia la obtención del logro, sino que también se motivaron intrínsecamente, lo que les produjo satisfacción y ganas de aprender, factor indispensable para el aprendizaje significativo.

Finalmente, en quinto lugar, se considera el trabajo titulado “El método experimental profesional en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Química General para los estudiantes de la carrera de ingeniería mecánica”, artículo científico de investigación, desarrollado en la Universidad de Holguín, para la revista Cubana de Química en Cuba, en el año 2018, con el objetivo de delimitar los niveles de formación experimental profesional en los estudiantes de la carrera de ingeniería mecánica, desarrollando habilidades prácticas e intelectuales a través de la operación de los equipos, diseños de experimentos, muestreo y análisis de resultados. El estudio responde a una investigación con base en métodos empíricos se trabajó con la técnica de la observación, experimentación sobre el terreno y la encuesta (instrumento: cuestionario). En la investigación participaron 70 estudiantes de ingeniería mecánica de la Universidad de Holguín de primer año y 9 docentes de la asignatura de Química. El estudio concluye que el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química General a través del método experimental profesional para los estudiantes de la carrera de Ingeniería Mecánica, con su sistema procedimental y acciones en cada uno de ellos, enriquecen desde la teoría, los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje en la Educación Superior cubana.

## **2.2. Bases Teóricas.**

### **2.2.1 Enseñanza de la asignatura Química**

#### **2.2.1.1 Enseñanza e importancia de la Química**

La educación es un proceso de construcción de significados que tiene como base la comunicación. Un profesor utiliza recursos personales, psicológicos y pedagógicos que aplica en las relaciones con los estudiantes. La educación es un proceso social del individuo que se intenta formar, en correspondencia con las exigencias sociales que compete cumplir a la escuela (López y Mesa, 2016, p.1).

En el caso de Química al ser una ciencia experimental fue construida a partir de deducciones empíricas: abstracciones (conceptos, teorías y modelos) nacen del observar e interpretar el mundo físico. La Química trata de explicar las propiedades macroscópicas de la materia a partir de su estructura conformada por entidades submicroscópicas (partículas). A partir de objetos concretos y visibles, esta crea conceptos y abstracciones, y forma modelos que presentan una interpretación de la naturaleza para dar una visión coherente de la realidad (Nakamatsu, 2012, p.38).

La práctica pedagógica diaria debe ser un proceso de construcción de significados y la comunicación efectiva y afectiva permite el desarrollo en las aulas de clima favorable entre todos los participantes del proceso de enseñanza aprendizaje. Los objetivos de las actividades deben estar estrechamente vinculados con el conocimiento que se aspira que el estudiante aprenda y así lograr el éxito esperado (López y Mesa, 2016, p.1).

De allí nace la importancia del estudio de la Química pues ofrece una excelente oportunidad para desarrollar habilidades experimentales y de pensamiento crítico y creativo en los estudiantes

### **2.2.1.2 Estrategias didácticas para el aprendizaje de la Química**

Se muestra un bajo interés de los estudiantes hacia la materia de Química, debido a que los procesos de aprendizaje se han centrado en la teoría, lo que conlleva a una desconexión entre la teoría y la práctica. Además, la falta de comprensión de los conceptos, por ende, se genera una percepción sobre que lo estudiado no es aplicable al diario vivir. Razón por la cual, es primordial presentar un enfoque que estimule la motivación y curiosidad, tomando en cuenta la repercusión y utilidad de la asignatura en la vida cotidiana (Cobacho et al., 2016). Al existir poco interés en el aprendizaje de la Química, los estudiantes reducen la capacidad de desarrollar habilidades prácticas y un enfoque científico, necesario para su desarrollo en futuras profesiones, llevando a la disminución en sus competencias para las ciencias experimentales en los cursos básicos como Riofrío et al (2019) lo expone en su trabajo “Problemas actuales en la enseñanza de la Química a alumnos de bachillerato”.

Los jóvenes de bachillerato general unificado (BGU) muestran dificultad durante la enseñanza y aprendizaje de la Química con respecto a la comprensión de los conceptos, elaboración de modelos y la resolución de problemas. Caamaño y Oñorbe (2004), destacan la importancia de una adecuada secuenciación de contenidos y un uso apropiado del lenguaje mejoran la comprensión y el entendimiento de los principios básicos de la Química y su interrelación con otras ciencias y la sociedad (p.5).

El docente tiene como tarea la adaptación del conocimiento científico para que los estudiantes puedan conectarlo sus conocimientos previos y así obtener un aprendizaje significativo (Nakamatsu, 2012). La efectividad del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química recae en gran medida en el docente, quien debe asegurarse de que esté mediado por una serie de actividades que se adapten a las diversas necesidades de aprendizaje del estudiante, generando interés y motivación por esta ciencia (Zambrano y Giler, 2021). Por lo tanto, es fundamental diseñar estrategias didácticas que aborden de manera progresiva las dificultades de aprendizaje inherentes a la Química. Entre las principales estrategias didácticas, Caamaño y Oñorbe, 2004, destacan:

- Secuenciación lógica y progresiva de contenidos, desde la parte cualitativa hacia lo cuantitativo, partiendo de lo simple a lo complejo.
- Uso apropiado y preciso de un lenguaje claro y conciso, que facilite la comprensión de términos y representaciones.
- Contextualizar los conceptos desarrollados en clase en el ámbito experimental.
- Realizar actividades prácticas que promuevan la construcción de modelos, la argumentación basada en evidencia experimental, enfatizando así la comprensión de conceptos a través de la comunicación de las ideas por escrito (informe de laboratorio) y oralmente.
- Introducir el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en el aprendizaje de la Química.

## **2.2.2 Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)**

### **2.2.2.1 Definición ABP**

Para renovar los procesos de enseñanza aprendizaje surgen las teorías cognitivas, desarrolladas por el constructivismo en el cual se brinda importancia al estudiante como generador de su propio conocimiento basado en nociones previas del individuo. En el aula se brinda retroalimentación generado el aprendizaje significativo y permanente (Yoza y Moya, 2019).

Con base en lo descrito por Ortiz (2015) el constructivismo se fundamenta en:

- El conocimiento es una construcción personal del individuo, el cual percibe el contexto, organiza y le da lógica mediante constructos gracias a las operaciones cognitivas, dando así coherencia y sentido de la realidad. Este proceso mental se ve

influenciado por factores como la cultura, la sociedad, las emociones y las condiciones físicas del estudiante.

- La ciencia, en lugar de descubrir verdades absolutas, construye modelos y teorías que permiten comprender y explicar el mundo que nos rodea, aunque estas construcciones son susceptibles de revisión y modificación a la luz de nueva evidencia; se construye el conocimiento debido a los avances científicos logrados por diversas disciplinas como Física, Química, Astronomía, entre otros.

El método constructivista transforma radicalmente el proceso de enseñanza-aprendizaje, pues el estudiante pasa de ser un receptor pasivo a un constructor activo de su propio conocimiento, asumiendo un rol protagónico y autónomo. Por su parte, el profesor pasa de ser un transmisor de información para convertirse transformarse en un facilitador del aprendizaje, guiando y apoyando a los estudiantes. Esta dinámica, según Rodríguez (2009), promueve una comprensión más profunda y significativa de los contenidos, al conectarlos con la vida real y fomentar la integración de conocimientos de diversas áreas.

El aprendizaje basado en problemas (ABP) se desarrolla como metodología del enfoque pedagógico constructivista. Villalobos et al., 2016 definen al ABP como una metodología de enseñanza en la cual el estudiante protagoniza su aprendizaje. La metodología constructivista, permite al estudiante trabajar en pequeños grupos con el apoyo de un tutor, y se le presenta un problema que debe resolver utilizando sus conocimientos previos y habilidades de investigación. Esta metodología, se enfoca en el aprendizaje activo y la resolución de problemas reales o simulados, busca que los estudiantes adquieran conocimientos, habilidades, actitudes y valores a través de la resolución de situaciones problemáticas, trabajando de forma colaborativa y fomentando la reflexión y el pensamiento crítico y creativo. Esta metodología se fundamenta en la teoría constructivista del aprendizaje, donde el conocimiento se construye a través de la experiencia y la reflexión (Aguilar et al., 2011).

#### **2.2.2.2 Descripción e importancia del ABP**

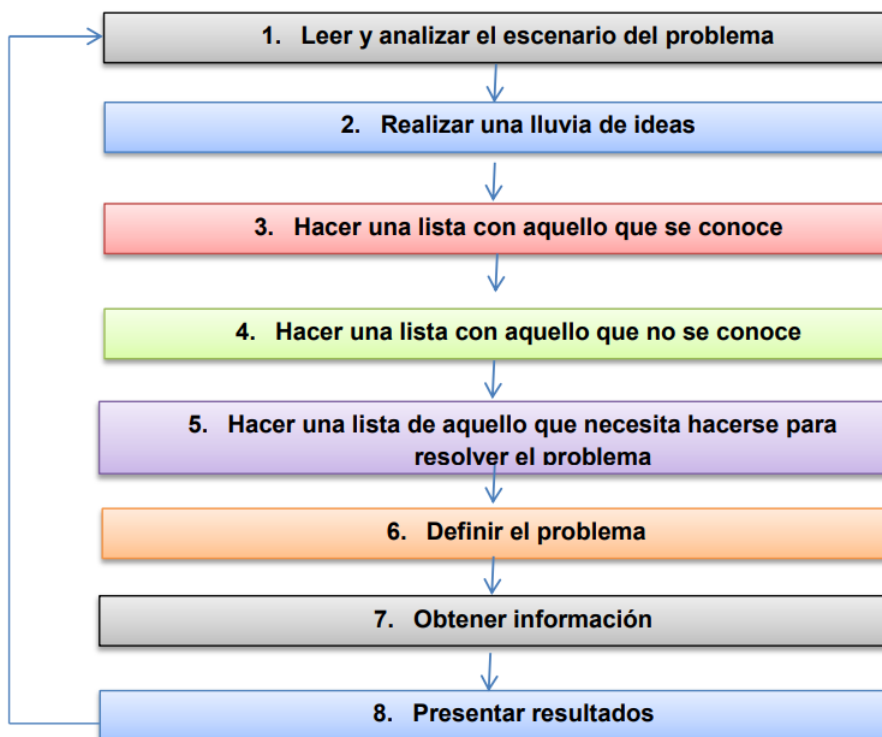
La principal característica del ABP es que se trata de una metodología que se fundamenta en la idea de que un problema real y desafiante puede motivar a los estudiantes a aprender de manera activa y significativa (Aguilar et al., 2011).

Con base en lo descrito por Morales y Landa (2004), el ABP implica un aprendizaje activo, cooperativo, centrado en el estudiante y asociado con un aprendizaje independiente y muy motivado, la metodología presenta las siguientes características:

- Se enfoca en el estudiante y su proceso de aprendizaje. Mediante el trabajo autónomo y colaborativo, los estudiantes deben alcanzar los objetivos planteados.
- Los estudiantes trabajan en grupos que tengan entre cinco y ocho miembros. Esta estructura facilita la gestión eficaz de los conflictos y asegura que todos los miembros del grupo se responsabilicen de alcanzar los objetivos; la responsabilidad compartida aumenta la motivación y fomenta un compromiso fuerte, con sus propios aprendizajes y a la par con los aprendizajes de sus compañeros.
- Favorece la interrelación de diferentes asignaturas. Para resolver el problema, los estudiantes necesitan recurrir a conocimientos adquiridos en distintas materias. Esto facilita a los alumnos a integrar sus aprendizajes en un "todo" que tenga coherencia.
- El ABP se puede utilizar como una estrategia en el proceso de enseñanza aprendizaje. Sin embargo, se puede aplicar a lo largo de todo un curso académico en una asignatura específica o incluso planificar el currículo de una titulación completa en torno a esta metodología.

Morales y Landa (2004) establecieron un proceso para el desarrollo del ABP en 8 fases, como se muestra en la Figura 1:

**Figura 1. Desarrollo del proceso de ABP**



(Morales y Landa, 2004)

Al enfrentarse a un problema complejo, los alumnos son impulsados a identificar los

conocimientos y habilidades necesarios para resolverlo, trabajando colaborativamente en grupos pequeños. Este proceso estimula el desarrollo de competencias comunicativas, de búsqueda de información y de resolver problemas (Aguilar et al., 2011).

### **2.2.2.3 ABP en la asignatura de Química**

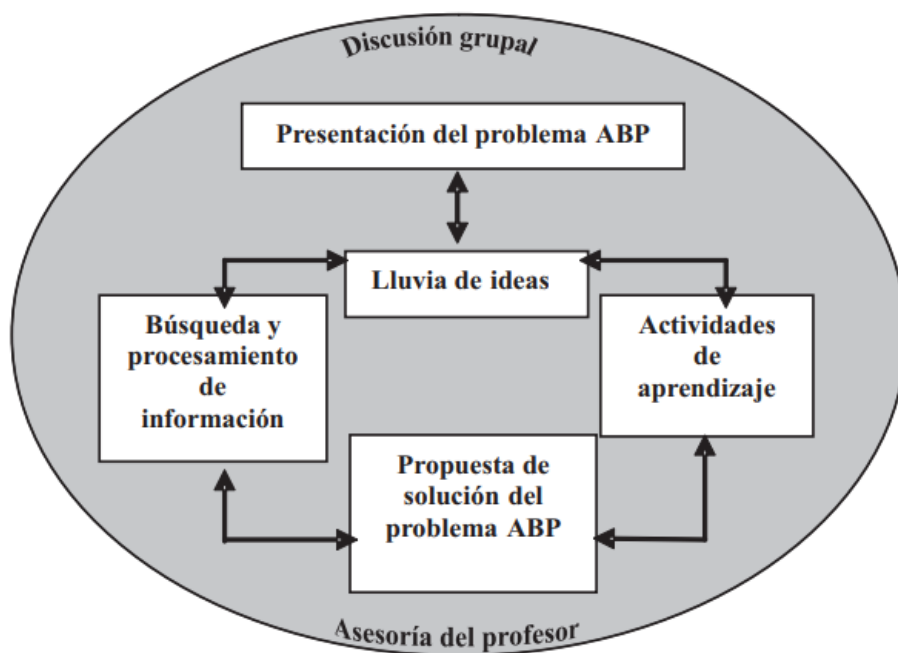
Se ha demostrado que el ABP en Química favorece el desarrollo del pensamiento crítico y habilidades transferibles a la práctica profesional. Villalobos et al. (2016), concluyen que los alumnos formados con ABP alcanzan niveles superiores en las habilidades de evaluación y autorregulación en comparación con otros métodos expuestos. El integrar la metodología ABP en la enseñanza de la Química influye positivamente en los estudiantes, pues les permite una participación más activa en el proceso de aprendizaje, lo que conlleva a contextualizar mejor los contenidos, promoviendo así una mejora en el desarrollo de destrezas y habilidades para resolver problemas, permite generar motivación por la Química (Aguilar et al., 2011).

Morales (2009), describe un modelo híbrido de enseñanza llamado ABP aplicado en un aula de Química. Este enfoque busca motivar a los estudiantes a investigar y comprender conceptos a través de la resolución de problemas desafiantes y contextualizados en la vida real. El modelo híbrido implementado en el tema "Configuración Electrónica y Tabla Periódica" del curso de Química 1 en la Pontificia Universidad Católica del Perú consiste en una combinación de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) con actividades de aprendizaje paralelas. Este modelo se divide en tres etapas (Figura 2)

1. Presentación del problema ABP, que incluye una lluvia de ideas y la búsqueda y procesamiento de información.
2. Desarrollo paralelo de actividades de aprendizaje.
3. Finalización y presentación de las propuestas de solución del problema desarrollado con la metodología ABP.

Este enfoque busca desarrollar las habilidades como el pensamiento crítico, aplicación de conceptos de manera creativa y búsqueda de información de manera autónoma.

**Figura 2.** Desarrollo del Proceso de ABP con la inclusión del docente



*(Morales, 2009)*

### **2.2.3 El ABP como estrategia metodológica para vincular teoría y práctica mediante la experimentación en laboratorio de Química.**

#### **2.2.3.1 Prácticas de laboratorio en Química como estrategia didáctica**

El proceso de enseñanza aprendizaje es un conjunto de actividades y estrategias que se llevan a cabo con el objetivo de adquirir habilidades, conocimientos y valores por parte de los estudiantes. Para que este proceso sea efectivo, es necesario que se definan objetivos claros y precisos, se utilicen metodologías que faciliten el proceso de enseñanza aprendizaje y se realice una evaluación formativa del aprendizaje (Galvis, 2011, p.18).

Espinoza et al. (2016, pp. 268-269) señalan que las prácticas de laboratorio son consideradas una estrategia didáctica porque ofrecen a los estudiantes la oportunidad de aplicar los conocimientos teóricos en un entorno práctico y experimental. Esto les permite comprender la teoría y la práctica de temas científicos, fomentar la curiosidad y el pensamiento crítico, y promover el aprendizaje activo y participativo. Además, las prácticas de laboratorio ayudan a los estudiantes a entender cómo se construye el conocimiento en una comunidad científica, promoviendo una visión más completa y realista de la ciencia.

El realizar la experimentación en el laboratorio, permite al estudiante responder al estímulo práctico y se motive a romper la barrera espectador-ciencia. El estudiante en colaboración con el docente inicia el proceso de proponer y consultar ejercicios que se acercan más a sus gustos, intereses y capacidades, fortaleciendo así el vínculo docente-estudiante para

construir el conocimiento. Permite a los docentes planificar sus clases para construir el desarrollo de conceptos, procedimientos y actitudes del conocimiento científico escolar (Munera, 2018, p.21)

Lorenzo et al. (2011) presentan un plan de 4 pasos para combinar el ABP con el trabajo de laboratorio:

**a) Propuesta de temas-problemas.** El docente define el problema con base a los objetivos de aprendizaje y temas a desarrollar (aspectos medioambientales, seguridad alimentaria). Debe ser desafiante, que permita generar lluvia de ideas a los estudiantes identificando conceptos conocidos y los que se deben investigar. Se organiza el plan de trabajo grupal en función del problema propuesto.

**b) Desarrollo de actividades de aprendizaje:** los docentes diseñan actividades que permiten al estudiante iniciar la dinámica del trabajo cooperativo, además se los guía en el proceso de buscar y construir el conocimiento (búsqueda de información e investigación bibliográfica específica); recaban información sobre las etapas del proceso analítico relacionado al problema formulado. Adicionalmente, mientras siguen este proceso, los estudiantes se mantienen trabajando en la estrategia de desarrollo del problema ABP.

**c) Desarrollar habilidades para planificar el trabajo en el laboratorio y relaciones interpersonales:** en esta etapa se destaca la importancia del tratamiento previo del problema, medición y adquisición de resultados, tratamiento y procesado de los mismos, interpretar los resultados y tomar decisiones respecto al problema planteado, es decir la experimentación dentro del laboratorio.

**d) Desarrollar habilidades para las relaciones interpersonales (Informe de laboratorio):** se culmina con la demostración de propuestas de solución al problema ABP mediante la entrega de un informe de laboratorio. Se estimula el sentido de trabajo cooperativo, el desarrollo del informe escrito con base al trabajo experimental trabajado para la presentación oral y defensa del trabajo.

Lorenzo et al., 2011 en su trabajo “Experiencia en la Aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas en la Asignatura Proyecto de Licenciatura en Química” concluye que la combinación del ABP con la experimentación resulta ser entonces una experiencia importante para desarrollar habilidades, capacidades y competencias importantes en el ambiente laboral. A continuación, se hace referencia al significado de cada una:

- a) Habilidad: “Dominio de un sistema de operaciones prácticas y psíquicas que permiten la regulación racional de una actividad, implica acciones que comprenden conocimientos, hábitos y operaciones orientadoras, ejecutoras y controladoras, que

permiten realizar con éxito una actividad. Se define también como la capacidad de actuar que se desarrolla gracias al aprendizaje, al ejercicio y a la experiencia (destreza)” (Asociación Mundial de Educadores Infantiles, 2003). La habilidad se identifica como conocimiento práctico o técnico, siendo la capacidad de aplicar conocimiento teórico en un contexto práctico (Portillo, 2017, p.3).

- b) Capacidad: “Aptitudes que el alumno ha de alcanzar para conseguir un desarrollo integral como persona, y que suelen expresar en el currículo de una etapa educativa, los objetivos generales de etapa y de área (cognitivas, psicomotrices, de autonomía y de equilibrio personal, de interrelación personal, y de inserción social” (Asociación Mundial de Educadores Infantiles, 2003). Se define también como la formación compleja que supedita la idoneidad de la persona para desarrollar una determinada actividad profesional, considerada útil socialmente; resulta de consolidar procesos psíquicos por los cuales el individuo regula sus actos (Rodríguez et al., 2007).
- c) Competencias: “Síntesis de la experiencia que el sujeto ha logrado construir en el marco de su entorno vital amplio, pasado y presente y que Integran diferentes capacidades en estructuras complejas: intelectuales, prácticas y sociales” (Asociación Mundial de Educadores Infantiles, 2003). Integración de conocimientos, habilidades y actitudes del individuo para desempeñarse eficazmente en una situación determinada (autonomía en el aprendizaje y de resolver problemas) (Portillo, 2017, p.3).

Además, el trabajo en conjunto en un laboratorio físico, la discusión grupal, el asesoramiento y guía docente consolidan un soporte importante en el desarrollo de estos 4 pasos. Los estudiantes se desenvuelven en esta secuencia tantas veces sean necesarios, hasta llegar a un planteamiento que solucione el problema mediante la metodología ABP (Lorenzo et al., 2011).

Es importante entender que la experimentación en laboratorio fomenta el desarrollo de habilidades prácticas mediante la manipulación de equipos, sustancias, material de vidrio, etc. lo que contribuye al desarrollo de competencias científicas como habilidades y conocimientos que permiten a los estudiantes comprender y aplicar conceptos en su entorno. Por lo tanto, permite que los alumnos exploren habilidades que les permitan: indagar, comprender el conocimiento científico y explicar fenómenos, lo cual hace posible relacionar la teoría con la práctica, fomentando la motivación necesaria y logrando la asimilación del conocimiento y asegurar aprendizajes profundos (Blanco et al., 2018). Además, las habilidades blandas que se desarrollan durante el proceso complementan la aplicación del método científico y permiten

interactuar de manera constructiva en entornos académicos y estas son consideradas como igual o más importantes que las cognitivas. Entre estas habilidades destacan: pensamiento crítico, comunicación efectiva, solución proactiva de problemas, curiosidad intelectual, trabajo en equipo, creatividad, ética e integridad (García, 2018).

El desarrollo de habilidades y competencias se detallan en el bloque curricular “El mundo de la Química” según el ajuste curricular 2016 del MINEDUC, porque este sugiere desarrollar prácticas de laboratorio con el fin de mostrar la periodicidad e importancia de conocer los procesos químicos diversos que se realizan industrialmente, en el campo de la salud y en la vida diaria. Las prácticas promueven el incremento de habilidades investigativas en el área científica propuestas en el ajuste curricular 2016 del área de Ciencias Naturales en la asignatura de Química que van a la par con los objetivos generales (Ministerio de Educación, 2016, p.306).

Las habilidades de investigación científica se detallan a continuación:

- a. **Observar** detenidamente un objeto y compararlo con otro mediante el uso herramientas tecnológicas y los órganos de los sentidos.
- b. **Explorar** es examinar contexto y circunstancias, investigando el entorno o las condiciones en que ocurre un fenómeno.
- c. **Formular hipótesis** o registrar ideas basadas en conocimientos previos, para establecer relaciones entre hechos que pueden ser verificados experimentalmente.
- d. **Indagar** a través de la búsqueda de conocimientos diferenciados entre datos científicos y no científicos.
- e. **Experimentar** cambios controlados para probar las características de un objeto o sustancia, observando y analizando resultados para sacar conclusiones.
- f. **Registrar** ordenadamente las observaciones, resultados de la experimentación, registrar conclusiones que generen reflexiones para llegar a la deducción final.
- g. **Analizar** la información e interpretar datos relevantes para comprender fenómenos.
- h. **Sintetizar** la información. Primero, destacando lo importante, la idea completa del fenómeno u objeto a estudiar siendo el contenido total. La segunda parte es específica de la asignatura de Química, para conseguir un producto a partir de dos o más componentes.
- i. **Clasificar** los elementos según sus características comunes.
- j. **Relacionar** elementos con base a criterios comunes para establecer relaciones entre sus características y propiedades.

- k. **Interpretar** un concepto, un texto o un argumento ya sea de forma explícito o implícito.
- l. **Ejemplificar** a través de la demostración, ilustración, explicación o apoyo con ejemplos específicos y claros para ilustrar y apoyar un argumento, haciéndolo más comprensible y convincente.
- m. **Resolver problemas** se describe un proceso sistemático para resolver problemas, desde identificar, reflexionar, analizar y formular hipótesis, planificar métodos de resolución, indagar posibles soluciones, experimentar para comprobar las hipótesis.
- n. **Diseñar** bocetos o esquemas que ilustren el objeto a estudiar o las alternativas de solución.
- o. **Usar instrumentos**, herramientas y equipos de laboratorio para obtener información y realizar experimentos.
- p. **Utilizar reactivos** para su identificación mediante el manejo e identificación de peligrosidad de los reactivos.

### 2.2.3.2 Formato de informe de laboratorio

La experimentación en laboratorio fomenta la habilidad de observación, descripción, manipulación de equipos y sustancias que permiten la elaboración de informes detallados que guíen a los estudiantes a través del proceso de aprendizaje científico. Estos informes deben incluir la formulación clara de un problema de investigación, la generación de hipótesis, la identificación de variables relevantes, el diseño experimental, la recopilación y análisis de datos, la obtención de conclusiones y comunicación. Competencias actuales que se promueven en el aprendizaje de Química con base a lo descrito en el currículo 2016, existen habilidades básicas que se fomentan al hacer informes de laboratorio (organización y toma de decisiones, destrezas manuales, procedimientos y actitudes investigativas, comprensión conceptual, actitudes sociales y gestión de la información). Este proceso integral permite a los estudiantes desarrollar las competencias necesarias para abordar de manera efectiva futuras investigaciones (Rúa y Alzate, 2016, p.148; Viera et al., 2017, p.2). El informe de laboratorio permite que los estudiantes articulen la teoría y la práctica de Química (Espinoza et al., 2016, p.271).

Carletti (2011) menciona que la estructura del informe de la práctica de laboratorio debe contener las siguientes secciones (p.1-2):

1. Datos informativos
2. Título
3. Introducción (Qué – Cómo - Por qué - Para qué)

4. Materiales y reactivos
5. Procedimiento
6. Resultados y discusión
7. Conclusiones
8. Referencias bibliográficas APA 7ma
9. Anexos

El modelo institucional utilizado en la UES Cardenal Spellman se encuentra en el Anexo 1 y se tomará como formato de referencia para el desarrollo de la guía didáctica.

## **2.2.4 Guías didácticas**

### **2.2.4.1 Guía didáctica definición**

Las guías didácticas surgieron inicialmente como una herramienta fundamental para la educación a distancia, permitiendo a instituciones educativas de todo el mundo ofrecer formación a sus estudiantes de manera no presencial. Sin embargo, su utilidad trasciende este ámbito, siendo igualmente valiosas en modalidades presenciales que promueven la autonomía del aprendizaje (López y Moya, 2012, p.15).

Una guía didáctica de aprendizaje puede definirse como un recurso educativo, ya sea digital o impreso, que orienta tanto al docente como al estudiante en el proceso de enseñanza aprendizaje. Este instrumento proporciona una estructura clara y organizada para el desarrollo de las actividades académicas, ofreciendo información detallada sobre los objetivos de aprendizaje, los contenidos a abordar, las estrategias metodológicas a emplear y las formas de evaluación (López y Moya, 2012, p.16).

La importancia de las guías didácticas radica en su capacidad para optimizar el proceso educativo. Al proporcionar una guía clara y concisa facilita el proceso de enseñanza aprendizaje. Permite al docente centrarse en aspectos más estratégicos de la enseñanza. Asimismo, estas herramientas promueven el aprendizaje autónomo y desarrollo de habilidades investigativas, al ofrecerles una guía y los recursos necesarios para alcanzar los objetivos planteados (Perez y Granados, 2013).

### **2.2.4.2 Funciones Básicas de una Guía Didáctica**

Sánchez (2015) menciona que una guía didáctica cumple múltiples funciones que facilitan y enriquecen el proceso de aprendizaje. Estas funciones se pueden agrupar en cuatro categorías principales:

1. **Función motivadora:**

- a. Despierta el interés por la materia y mantiene la atención del estudiante.
- b. Establece un diálogo con el estudiante a través de un lenguaje claro y cercano, denominada “conversación didáctica guiada”

**2. Función facilitadora del aprendizaje:**

- a. Propone metas claras para los estudiantes.
- b. Organiza y estructura el contenido de forma clara y concisa.
- c. Vincula los diferentes materiales educativos, creando un aprendizaje integral.
- d. Propone actividades variadas y significativas para diferentes estilos de aprendizaje.
- e. Clarifica dudas y conceptos complejos.
- f. Estimula el pensamiento crítico y la reflexión personal.
- g. Ofrece estrategias de estudio efectivas (lectura comprensiva, elaboración de esquemas, etc.).
- h. Incita a elaborar de un modo personal cuanto va aprendiendo, en un permanente ejercicio activo de aprendizaje.

**3. Función orientadora y de diálogo:**

- a. Promueve la organización, autonomía y el estudio independiente.
- b. Facilita la interacción entre el estudiante, los materiales físicos-digitales y el docente.
- c. Fomenta la comunicación y la resolución de dudas, se comunica con el docente o tutor.

**4. Función evaluadora:**

- a. Permite al estudiante activar los conocimientos previos, promoviendo el interés hacia la asignatura, se autoevalúa su progreso y se detecta áreas de mejora.
- b. Ofrece retroalimentación constante para reforzar el aprendizaje.
- c. Activa los conocimientos previos y los relaciona con los nuevos contenidos.
- d. Prepara al estudiante para las evaluaciones formales.

### **2.2.4.3 Estructura de una guía didáctica**

De acuerdo a García y de la Cruz Blanco (2014), las guías didácticas son instrumentos fundamentales en el proceso de enseñanza aprendizaje, pues cumplen múltiples funciones: orientan, guían, apoyan y facilitan el aprendizaje autónomo de los estudiantes. Como

mediadoras del aprendizaje, estas guías tienen el potencial promover estrategias que desarrollen la autonomía estudiantil orientado al estudio, formada por cinco etapas:

- a) Orientación del estudio del contenido de la unidad de aprendizaje
- b) Actividades de orientación.
- c) Actividades de sistematización.
- d) Actividades de retroalimentación.
- e) Actividades de autoevaluación

Al proporcionar una estructura clara y secuenciada, las guías conducen a los estudiantes a través de los contenidos, fomentando su comprensión y consolidación. Saénz (1994, como se citó en López y Moya, 2012, p.15) señala que los elementos principales de una guía metodológica son los siguientes:

1. Datos informativos: Se debe especificar claramente el nombre del establecimiento educativo, curso, materia, nombre del estudiante y fecha a la que corresponde la guía didáctica.
2. Tema: Es fundamental indicar el tema específico que se abordará en la guía, así como su ubicación dentro del programa general de la materia o área de conocimiento correspondiente.
3. Objetivos de aprendizaje: Se deben establecer los objetivos que se buscan alcanzar con la guía, tanto a nivel cognitivo (conocimientos) como afectivo (actitudes y valores) y psicomotor (habilidades). Estos objetivos deben estar alineados con los objetivos generales de la asignatura.
4. Actividades: Esta es la sección central de la guía didáctica que debe incluir una secuencia detallada de las actividades que los estudiantes realizarán.
5. Recursos bibliográficos: Se debe proporcionar una lista de referencias bibliográficas y otros recursos (artículos, sitios web, etc.) que los estudiantes pueden consultar para profundizar en el tema.

#### **2.2.4.3 Unidades didácticas**

Ladino et al. (2005) señalan que la unidad didáctica tiene como objetivo la planeación y organización de actividades de una manera sistematizada y que tenga coherencia, que permita contribuir a la solución de una problemática encontrada. Diseñar una unidad didáctica es como construir un andamiaje para el aprendizaje. Como docentes, se utiliza esta herramienta para guiar a los alumnos en la construcción activa de su conocimiento, fomentando la conexión entre

los conocimientos y la realidad. Es decir, no solo transmitir información, sino crear experiencias de aprendizaje significativas. La unidad didáctica es un plan, el cual lejos de ser rígido, evoluciona constantemente en función de los intereses y necesidades de los estudiantes. Al diseñar una unidad, es fundamental considerar actividades que fomenten la curiosidad y permita participar activamente a los alumnos (pp.1-2).

Moreno (2014) menciona que la unidad didáctica tiene sentido y se debe regir bajo ciertos criterios como:

### **1. Definir Objetivos:**

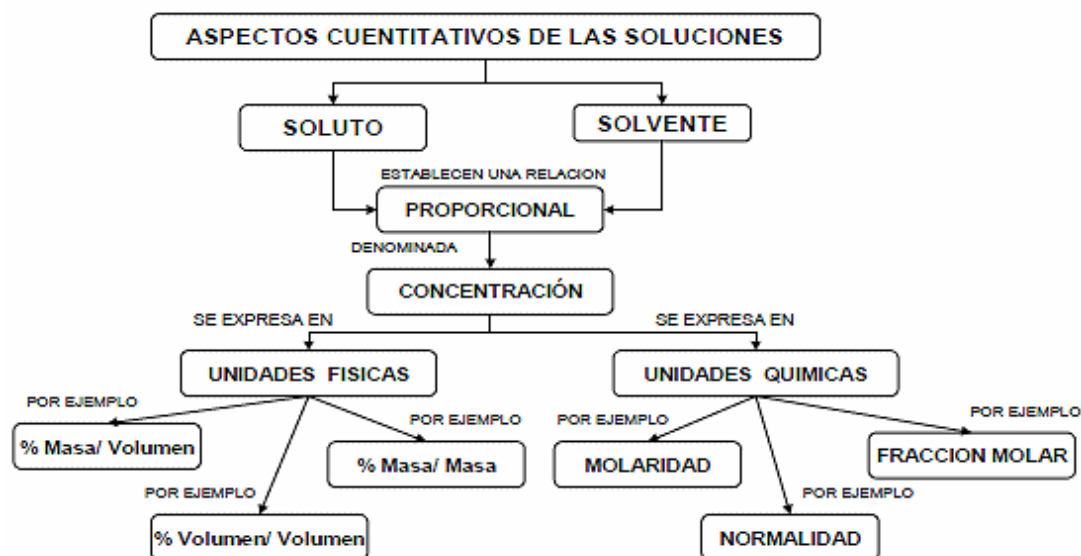
Se colocan objetivos con base a la necesidad de aprendizaje del estudiante y su entorno. Considerar, también, que los objetivos son orientados al tema, acorde al tiempo previsto y a la problemática planteada. Se debe tener en cuenta la coherencia y pertinencia de lo que se piensa, se dice y lo que se lleva a la práctica (p.30).

### **2. Selección de contenidos**

En el momento de seleccionar contenidos científicos el docente debe ser cuidadoso y estratégico. Los temas elegidos deben ser significativos para los estudiantes, conectando con sus experiencias y el mundo que les rodea. Es fundamental considerar cómo la ciencia, con sus modelos simplificados, se relaciona con la investigación científica real. Además, los contenidos seleccionados deben abordar problemáticas sociales actuales, promoviendo una visión de la ciencia como herramienta para resolver desafíos locales y globales (p.31).

En el caso del presente trabajo el tema principal es la Química de las disoluciones. La Figura 3 detalla la tercera categoría de conceptos asociados a disoluciones, según la clasificación propuesta por Mosterín (1978, como se citó en Umbarila 2012). Esta categoría engloba conceptos en términos de porcentaje o cantidad de soluto presente en determinada cantidad de solvente y su descripción con conceptos como Molaridad, Normalidad y Fracción Molar. Se exploran así las unidades físicas y químicas, profundizando en su significado y aplicación en la expresión de la concentración de soluciones.

**Figura 3** Conceptos métricos asociados a soluciones



(Mosterín, 1978, como se citó en Umbarila 2012)

### 3. Organizar y distribuir contenidos

Se debe incluir en los contenidos mapas conceptuales, esquemas que permitan evidenciar las relaciones entre todos los contenidos que contribuyen a construir una idea central (Moreno, 2014, p.31). En el caso de Química de soluciones, una estrategia didáctica que permite enseñar los conceptos relacionados con disoluciones se puede estructurar en dos enfoques: el primero, destinado a que el alumno otorgue un significado claro y definido a los símbolos o expresiones simbólicas referidas a las disoluciones; y el segundo, enfocado en su aplicación y uso para resolver situaciones problemáticas. Estos enfoques constituyen la base para desarrollar las unidades de enseñanza sobre el tema (Umbarila, 2012).

### 4. Selección y secuenciación de actividades

La secuencia organizada de actividades debe ser cuidadosamente diseñada para crear un recorrido coherente y progresivo. Cada actividad debe estar vinculada a la anterior y preparar el camino para la siguiente, demostrando así cómo todas las partes contribuyen a un objetivo común. Moreno (2014) destaca las siguientes actividades (p.31-32):

- 4.1. Actividades de iniciación: Planteamiento del problema de estudio.
- 4.2. Actividades que promuevan la evolución de modelos iniciales para introducir nuevas variables: Se favorece un nuevo punto de vista a los estudiantes, mediante

investigaciones experimentales (prácticas de laboratorio), simulaciones y explicaciones que se generan con base a la discusión.

4.3. Actividades de aplicación: son propuestas y diseñadas para fomentar la transferencia de los nuevos conocimientos a situaciones problemáticas más complejas. Se busca que los estudiantes apliquen sus concepciones revisadas a contextos novedosos, promoviendo así un aprendizaje significativo y duradero. Se proponen actividades como la resolución de problemas abiertos, la realización de pequeños proyectos de investigación y el diseño de experimentos, evitando así la mera repetición de ejercicios rutinarios.

4.5. Actividades de síntesis: se estructura el conocimiento mediante la elaboración de conclusiones a través de actividades que fomenten la abstracción de ideas.

## **5. Elección de la secuencia de actividades de evaluación:**

Es fundamental diseñar un plan de evaluación que permita monitorear de manera continua el progreso de los estudiantes. Se debe considerar la evaluación de los conocimientos adquiridos y la evaluación de actividades realizadas a lo largo de la unidad didáctica. Este enfoque permitirá identificar las fortalezas y debilidades de los estudiantes y ajustar las estrategias de enseñanza en consecuencia a través de la elaboración de un plan de mejora (Moreno, 2014, p.32).

## **6. Organización y gestión del aula**

La unidad didáctica tiene como misión propiciar entornos de aprendizaje que fomenten la interacción social y la construcción cooperativa del conocimiento. Es fundamental establecer un clima de aula que favorezca la libre expresión de ideas, el respeto por la diversidad de opiniones y la búsqueda de consensos. La organización del grupo, el tiempo y el espacio debe ser cuidadosamente planificada para optimizar la colaboración y el desarrollo de competencias clave como el trabajo en equipo, la comunicación efectiva y la resolución de problemas (Moreno, 2014, p.32).

### **2.3. Bases Legales**

Con base a los artículos 26 y 27 pertenecientes a la Constitución de la República del Ecuador (2008, p.16), se tiene en cuenta que:

Art.26.- La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo.

Art. 27.- La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar. La educación es indispensable para el conocimiento, el ejercicio de los derechos y la construcción de un país soberano, y constituye un eje estratégico para el desarrollo nacional.

Con base a la Ley Orgánica de educación intercultural, LOEI 2024.

Art.10.- Derecho a la educación.- La educación es un derecho humano fundamental garantizado en la Constitución de la República y condición necesaria para la realización de los otros derechos humanos. Son titulares del derecho a la educación de calidad, laica, libre y gratuita en los niveles inicial, básico y bachillerato, así como a una educación permanente a lo largo de la vida, formal y no formal, todos los y las habitantes del Ecuador. El Sistema Nacional de Educación profundizará y garantizará el pleno ejercicio de los derechos y garantías constitucionales.

Art. 14.- Derechos.- Los estudiantes tienen los siguientes derechos: a. Ser actores fundamentales en el proceso educativo; b. Recibir una formación integral y científica, que contribuya al pleno desarrollo de su personalidad, capacidades y potencialidades, respetando sus derechos, libertades fundamentales y promoviendo la igualdad de género, la no discriminación, la valoración de las diversidades, la participación, autonomía y cooperación.

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1. Tipo de Investigación**

Con base en el objetivo propuesto en el presente proyecto y a lo descrito en Hernández et al. (2018), se ha seleccionado al enfoque cuantitativo, pues este, recolecta datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico. Se trabajará con el método científico, descrito en Hurtado (2010), “El método científico es conocido como el “método hipotético deductivo”; el método parte de la formulación de una pregunta que plantea relación causa efecto, continúa con la formulación de hipótesis y culmina con la verificación de las mismas”.

Se utilizará la investigación proyectiva. Hurtado (2012) define este tipo de investigación porque plantea soluciones a una situación determinada con base a un proceso de indagación. Explora, describe, explica y propone alternativas de cambio, no es necesario la ejecución de la propuesta. En este trabajo vamos a explorar la situación actual del proceso de enseñanza de la Química, describir las estrategias didácticas utilizadas por docentes que imparten esta asignatura, explicar la aplicación que se dan a las estrategias y finalmente proponemos una guía didáctica basada en el ABP y la experimentación.

### **3.2. Diseño de Investigación**

Con relación al tipo de diseño y para responder al dónde de la investigación, el diseño seleccionado es de campo, pues de acuerdo a Hurtado (2010), el diseño de campo es en el cual el investigador obtiene la información (datos de estudio) en su contexto habitual sean fuentes vivas o materiales. Este diseño es más realista de allí su ventaja.

### **3.3. Unidades de Estudio**

#### **Población**

Con respecto a las unidades de estudio, la población será los 130 estudiantes de 2 BGU de la Unidad Educativa Salesiana Cardenal Spellman año lectivo 2024 – 2025, Arias (2012) lo describe como

“La población, o en términos más precisos población objetivo, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio.”; por otra parte (Hurtado, 2012, p.143), describe que “el conjunto de seres que poseen la

característica o evento a estudiar y que se enmarcan en los criterios de inclusión conforman la población”

### **Muestra**

Es imprescindible indicar que no se desarrollará un muestreo probabilístico porque la población es finita y de fácil acceso, por lo tanto, la muestra coincide con la población.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

La técnica de investigación es el procedimiento a realizar para la obtención de datos o información, sirven de complemento al método científico (Arias, 2012). Para la investigación se utilizará la técnica de encuesta y el instrumento que permitirá la recolección de la información será el cuestionario.

### **3.5. Técnica de Análisis de Datos**

Con el fin de interpretar los resultados obtenidos en la investigación se utilizará el análisis estadístico. Hernández et al., (2018) señala que el análisis estadístico se realiza posteriormente a la recolección de datos y permite describir las variables para explicar sus cambios y movimientos. De este modo, se podrá interpretar la información obtenida, la cual nos permitirá contrastar la pertinencia de la propuesta con la realidad de la población.



|  |  |  |                                    |                     |  |   |
|--|--|--|------------------------------------|---------------------|--|---|
|  |  |  |                                    |                     |  | <p>análisis de datos,<br/>         uso de<br/>         instrumentos,<br/>         diseño<br/>         experimental y<br/>         resolución de<br/>         problemas) a<br/>         través de las<br/>         prácticas de<br/>         laboratorio?</p> <p>¿Consideras que la<br/>         experimentación<br/>         en laboratorio le<br/>         brinda un<br/>         aprendizaje<br/>         relacionado con la<br/>         teoría de clase?</p> <p>¿Consideras que las<br/>         habilidades de<br/>         observación,<br/>         medición y</p> |
|  |  |  |                                    | <b>Aprendizajes</b> |  |   |
|  |  |  |                                    | <b>Habilidades</b>  |  |   |
|  |  |  | <b>Dimensión<br/>interpersonal</b> |                     |  |   |

|  |  |  |                                   |  |   |
|--|--|--|-----------------------------------|--|---|
|  |  |  |                                   | <p><b>Interacción</b></p> <p><b>Comunicación</b></p> | <p>análisis de datos se mejoran a través de las prácticas de laboratorio?</p> <p>¿Consideras que la interacción con tu equipo de trabajo durante las prácticas de laboratorio contribuye al aprendizaje de la Química?</p> <p>¿Consideras que la comunicación y respaldo del docente durante las prácticas de laboratorio favorecen al proceso de</p> |
|  |  |  | <p><b>Dimensión emocional</b></p> | <p><b>Motivación e interés</b></p>                   |   |

|  |  |  |  |                        |  |   |
|--|--|--|--|------------------------|--|---|
|  |  |  |  | <b>Responsabilidad</b> |  | aprendizaje?<br>¿Participas de manera activa y motivado en las actividades experimentales de Química?<br>¿Consideras que asumes con responsabilidad las actividades de laboratorio:<br>cumplir las normas de seguridad, uso adecuado de materiales, reactivos y desarrollo de informes? |
|--|--|--|--|------------------------|--|---|



|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  | <p><b>Recursos tecnológicos</b></p> <p><b>Evaluación y Reflexión</b></p> | <p>utilizados en el laboratorio?</p> <p>• ¿Consideras que tu docente emplea recursos tecnológicos (software, simulaciones, equipos digitales) como parte de las estrategias didácticas utilizadas en las prácticas de laboratorio?</p> <p>• ¿Consideras que tu docente utiliza métodos de evaluación formativa como retroalimentación,</p> |
|--|--|--|--|--|--|

|  |   |   |                             |                             |  |   |
|--|---|---|-----------------------------|-----------------------------|--|---|
|  |   |   |                             |                             |  | <p>autoevaluación, evaluación entre pares, etc., en las prácticas de laboratorio?</p> <p>¿Qué tan satisfactorio le parece el proceso de evaluación y reflexión a través de informes de laboratorio para la difusión de resultados experimentales?</p> |
| <p>Diseñar una guía didáctica para renovar el aprendizaje de la Química inorgánica y aprendizaje</p> | <p>Fortalecimiento del aprendizaje significativo de la Química de soluciones con base en la experimentación de laboratorio y ABP dirigida a</p> | <p>Aplicación de una metodología activa en el proceso de enseñanza aprendizaje de Química de soluciones en los jóvenes de 2 BGU</p> | <p><b>Planificación</b></p> | <p><b>Justificación</b></p> |  | <p>¿Consideras necesario el desarrollo de una guía didáctica que tenga como base el aprendizaje basado</p>  |

|   |                             |  |  |                         |   |
|---|-----------------------------|--|--|-------------------------|---|
| <p>basado en problemas para segundo año de bachillerato de la UES Cardenal Spellman durante el año académico 2023-2024.</p> | <p>estudiantes de 2 BGU</p> |  |  | <p><b>Objetivos</b></p> | <p>en problemas ABP para las prácticas de laboratorio, en la cual se detalle claramente el proceso a desarrollar?</p> <p>¿Consideras que el objetivo de la guía didáctica basada en el Aprendizaje Basado en Problemas, debería fortalecer el aprendizaje de los temas tratados en clase a través de las prácticas de laboratorio de Química?</p> |
|---|-----------------------------|--|--|-------------------------|---|



|  |  |  |  |                          |  |  |
|--|--|--|--|--------------------------|--|--|
|  |  |  |  | <p><b>Recursos</b></p>   |  | <p>dentro de las prácticas de laboratorio?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Consideras importante la implementación de recursos didácticos para las prácticas experimentales con base en la metodología del aprendizaje basado en problemas con el fin de fortalecer el aprendizaje teórico?</li> <li>• ¿Consideras necesario la implementación de rúbricas como instrumentos de</li> </ul> |
|  |  |  |  | <p><b>Evaluación</b></p> |  |  |

|  |  |  |                           |   |  |   |
|--|--|--|---------------------------|---|--|---|
|  |  |  |                           |   |  | <p>evaluación efectiva para valorar los conocimientos adquiridos durante el trabajo experimental?</p>                       |
|  |  |  | <p><b>Seguimiento</b></p> | <p><b>Instrumento de evaluación de la propuesta</b></p> |  | <p>¿Consideras pertinente que se evalúen los resultados y el impacto de la propuesta a través de una rúbrica apropiada?</p> |

## CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

La población estudiada fue formada por 130 estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Salesiana Cardenal Spellman, la información recabada se realizó mediante la aplicación de un cuestionario que contiene 20 ítems que contienen 7 dimensiones con 3 variables de estudio detalladas a continuación:

Situación actual referida a la enseñanza de la Química experimental mediante el trabajo en laboratorio.

Estrategias didácticas utilizadas para el aprendizaje experimental en laboratorio de la Química mediante ABP en estudiantes de 2 Bachillerato General Unificado.

Fortalecimiento del aprendizaje significativo de la Química inorgánica con base en la experimentación de laboratorio y ABP dirigida a estudiantes de 2 Bachillerato General Unificado.

Una vez aplicado el cuestionario, como instrumento de recolección de datos, se procedió a desarrollar un análisis descriptivo y crítico de cada punto. Los resultados del estudio de datos se realizaron mediante análisis conclusivo de cada variable de estudio referida a la viabilidad del diseño la guía didáctica para renovar el aprendizaje de la Química inorgánica y aprendizaje basado en problemas.

### 4.1. Resultados, análisis e interpretación de la Primera Variable: Situación actual referida a la enseñanza de la Química experimental en laboratorio.

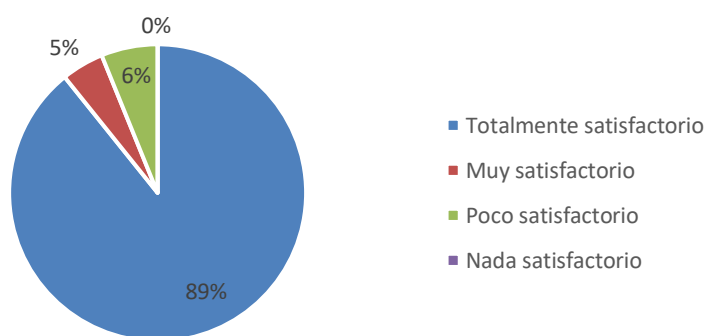
1. ¿Consideras que la práctica experimental contribuye a la consolidación de conocimientos acerca de contenidos teóricos desarrollados en Química?

**Tabla 2** Conocimiento de la asignatura de Química

| Ítem | Categoría                | Frecuencia | Porcentaje |
|------|--------------------------|------------|------------|
| 1    | Totalmente satisfactorio | 116        | 89,23%     |
|      | Muy satisfactorio        | 6          | 4,62%      |
|      | Poco satisfactorio       | 8          | 6,15%      |
|      | Nada satisfactorio       | 0          | 0,00%      |
|      | <b>Total</b>             |            | 130        |

Fuente: Elaboración propia

**Figura 4** Conocimiento de la asignatura de Química



De acuerdo a los datos analizados en la Tabla 2 con respecto al indicador de conocimiento el 89,23% manifiestan total satisfacción acerca de la contribución de la práctica experimental relacionada a la consolidación de contenidos teóricos desarrollados en Química, el 4,62% de los encuestados encuentran muy satisfactorio la práctica experimental en la consolidación de conocimientos. Mientras que 6,15% considera que la práctica experimental es poco satisfactoria con respecto a la contribución en la consolidación de conocimientos.

Al procesar el análisis de los datos de la

Figura 4 del análisis la encuesta aplicada, podemos evidenciar que la mayor parte de estudiantes valoran la práctica experimental como parte de la consolidación de conocimientos, lo cual concuerda con lo descrito en el trabajo Salcedo et al., 2005, la práctica de laboratorio permite contrastar hipótesis mediante experimentos que validan teorías científicas, promoviendo la comprensión profunda de los fenómenos.

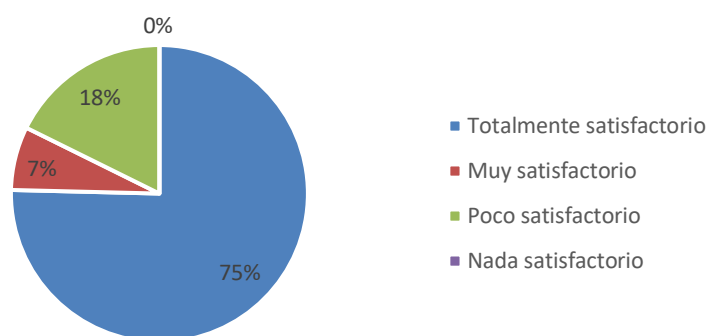
2. ¿Cómo valoras el desarrollo de competencias científicas (Ejm. análisis de datos, uso de instrumentos, diseño experimental y resolución de problemas) a través de las prácticas de laboratorio?

**Tabla 3** Competencias científicas

| Ítem | Categoría                | Frecuencia | Porcentaje |
|------|--------------------------|------------|------------|
| 2    | Totalmente satisfactorio | 98         | 75,38%     |
|      | Muy satisfactorio        | 9          | 6,92%      |
|      | Poco satisfactorio       | 23         | 17,69%     |
|      | Nada satisfactorio       | 0          | 0,00%      |
|      | <b>Total</b>             |            | 130        |

Fuente: Elaboración propia

**Figura 5** Competencias científicas



Con relación al indicador de conocimiento de la Química en la Tabla 3, el 75,38% de la población encuestada manifiesta totalmente satisfactorio el desarrollo de competencias científicas (Ejemplo el análisis de datos, uso de instrumentos, diseño experimental y resolución de problemas) a través de las prácticas de laboratorio. El 6,92% encuentran muy satisfactorio lograr desarrollar competencias científicas mediante las prácticas de laboratorio. Mientras que el 17,69% refleja la poca satisfacción para el logro de competencias científicas a través las prácticas de laboratorio.

En la Figura 5 se visualiza que el 75% de los encuestados consideran importante la formación de competencias científicas, lo cual concuerda con la investigación de Suárez y Meneses, 2017, que señalan la importancia de desarrollar competencias científicas en los estudiantes, pues les permitirá “comprender, adaptarse e interpretar el mundo cambiante, transformando su realidad, bajo los principios del desarrollo humano y social sostenible”.

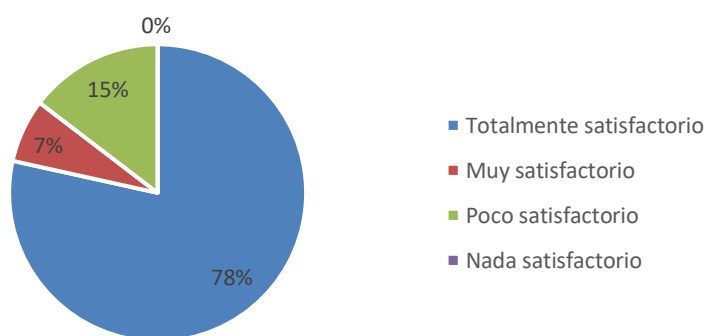
3. ¿Consideras que la experimentación en laboratorio le brinda un aprendizaje relacionado con la teoría de clase?

**Tabla 4** Aprendizajes

| Ítem | Categoría                | Frecuencia | Porcentaje |
|------|--------------------------|------------|------------|
| 3    | Totalmente satisfactorio | 102        | 78,46%     |
|      | Muy satisfactorio        | 9          | 6,92%      |
|      | Poco satisfactorio       | 19         | 14,62%     |
|      | Nada satisfactorio       | 0          | 0,00%      |
|      | <b>Total</b>             |            | 130        |

Fuente: Elaboración propia

**Figura 6** Aprendizajes



Con respecto a la Figura 6 el 78,46% de encuestados manifiestan de manera totalmente satisfactoria sobre que la experimentación en laboratorio le brinda un aprendizaje relacionado con la teoría de clase en la asignatura de Química, un 6,92% encuentran muy satisfactorio relacionar la teoría con la experimentación para lograr aprendizajes significativos. Mientras que el 14,62% considera poco satisfactorio la experimentación en laboratorio como parte del aprendizaje relacionado con la teoría en Química.

Los datos recolectados en la Tabla 4 muestran la afinidad que tienen los estudiantes encuestados con la aplicación de prácticas de laboratorio; lo cual coincide con lo descrito por: “utilizar diferentes recursos y estrategias metodológicas que contribuyen con la comprensión de la Química” (López, 2017). Por ello son importantes los procesos de aprendizaje y apropiación de nuevos conceptos científicos a través de la parte práctica de laboratorio.

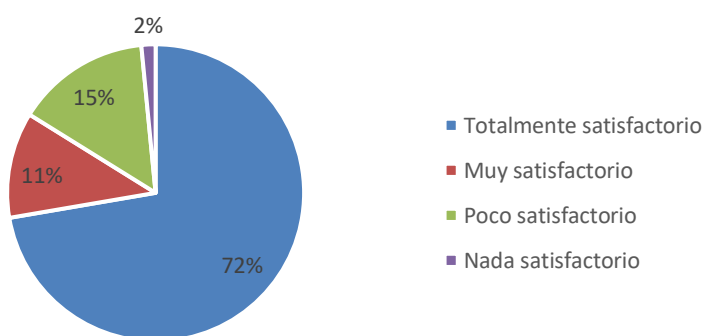
4. ¿Consideras que las habilidades de observación, medición y análisis de datos se mejoran a través de las prácticas de laboratorio?

**Tabla 5** Habilidades científicas

| Ítem | Categoría                | Frecuencia | Porcentaje |
|------|--------------------------|------------|------------|
| 4    | Totalmente satisfactorio | 94         | 72,31%     |
|      | Muy satisfactorio        | 15         | 11,54%     |
|      | Poco satisfactorio       | 19         | 14,62%     |
|      | Nada satisfactorio       | 2          | 1,54%      |
|      | <b>Total</b>             |            | 130        |

Fuente: Elaboración propia

**Figura 7** Habilidades científicas



De acuerdo a la Tabla 5 el 72,31% de encuestados manifiestan totalmente satisfactorio la mejora de habilidades de observación, medición y análisis de datos a través de las prácticas de laboratorio, un 11,54 % encuentran muy satisfactorio el desarrollo de ciertas habilidades dentro de las actividades experimentales. Mientras que el 14,62% considera poco satisfactorio la mejora de las habilidades de observación, medición y análisis de datos a través de las prácticas. Finalmente, el 1,54% consideran que no es satisfactorio el desarrollo de habilidades a través de las prácticas de laboratorio.

Al observar la Figura 7 se destaca que aproximadamente el 83% de los encuestados considera importante el trabajo de laboratorio para mejorar sus habilidades con respecto a observación, medición y análisis de datos mediante la experimentación. Pues es fundamental mejorar las habilidades de tipo experimental para poder desarrollar las competencias científicas (Valencia, 2017).

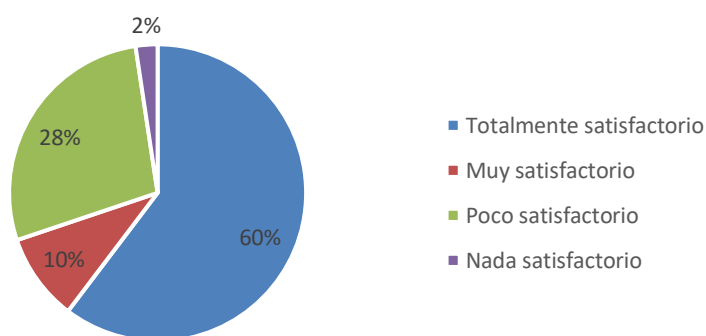
5. ¿Consideras que la interacción con tu equipo de trabajo a lo largo las prácticas de laboratorio contribuye al aprendizaje de la Química?

**Tabla 6** Interacción en prácticas de laboratorio

| Ítem | Categoría                | Frecuencia | Porcentaje |
|------|--------------------------|------------|------------|
| 5    | Totalmente satisfactorio | 76         | 58,46%     |
|      | Muy satisfactorio        | 12         | 9,23%      |
|      | Poco satisfactorio       | 35         | 26,92%     |
|      | Nada satisfactorio       | 3          | 2,31%      |
|      | <b>Total</b>             |            | 130        |

Fuente: Elaboración propia

**Figura 8** Interacción en prácticas de laboratorio



Con relación a la Figura 8, el 58,46% de los estudiantes que respondieron la encuesta manifiestan totalmente satisfactoria la interacción con su equipo de trabajo durante el trabajo en las prácticas de laboratorio contribuye al aprendizaje de la Química, el 9,23% lo relaciona como muy satisfactorio. Mientras que el 26,92% y el 2,31% de encuestados relacionan como poco satisfactorio y nada satisfactorio respectivamente, en la interacción con el equipo de trabajo durante las actividades experimentales; estas cifras que corresponden a un tercio de la población encuestada (Figura 8), pueden ser debido a ciertos conflictos como la regulación del ritmo de trabajo en los grupos (Llorens, 2010) o la falta de compromiso de ciertos compañeros al momento de desarrollar la parte práctica, lo cual se corrobora mediante las observaciones desarrolladas en el diario vivir en el laboratorio.

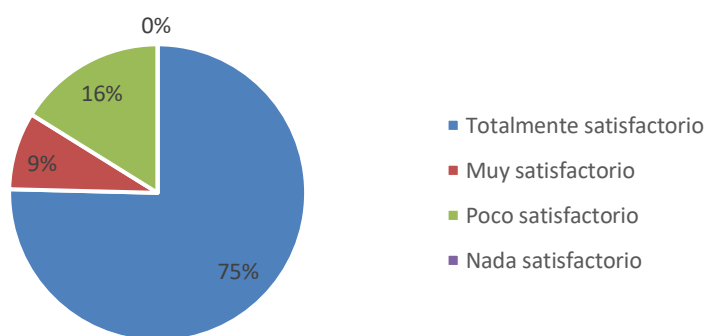
6. ¿Consideras que la comunicación y respaldo del docente durante las prácticas de laboratorio favorecen al proceso de aprendizaje?

**Tabla 7** Comunicación docente-estudiante

| Ítem | Categoría                | Frecuencia | Porcentaje |
|------|--------------------------|------------|------------|
| 6    | Totalmente satisfactorio | 98         | 75,38%     |
|      | Muy satisfactorio        | 11         | 8,46%      |
|      | Poco satisfactorio       | 21         | 16,15%     |
|      | Nada satisfactorio       | 0          | 0,00%      |
|      | <b>Total</b>             |            | 130        |

Fuente: Elaboración propia

**Figura 9** Comunicación docente-estudiante



Con respecto a la

Figura 9 y la Tabla 7 el 75,3% de encuestados manifiestan de manera totalmente satisfactoria la importancia que tiene la comunicación y respaldo del docente durante las prácticas de laboratorio favoreciendo al proceso de aprendizaje, un 8,46% encuentran muy satisfactorio el acompañamiento del docente en la parte experimental. Mientras que el 16,15% consideran poco satisfactorio la comunicación y respaldo docente en la parte práctica para favorecer el aprendizaje.

El docente adapta el conocimiento científico para que el alumno conecte sus conocimientos previos con los actuales y así desarrolle un aprendizaje significativo. Por este motivo, la importancia del docente en la orientación y comunicación con los grupos de trabajo durante el trabajo experimental es fundamental para construir el conocimiento. Los docentes deben buscar la participación de los estudiantes y aclarar interrogantes de la actividad propuesta (Nakamatsu, 2012).

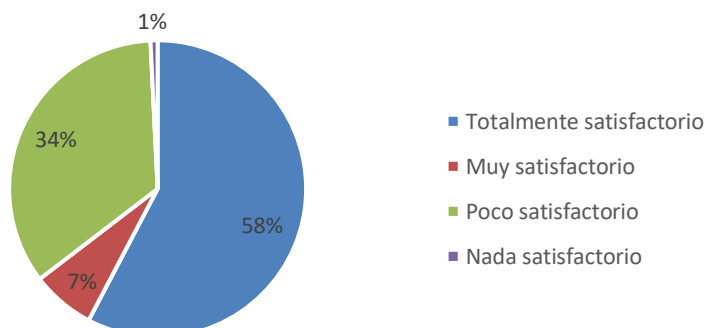
7. ¿Participas de manera activa y motivado en las actividades experimentales de Química?

**Tabla 8** Motivación e interés en la experimentación

| Ítem | Categoría                | Frecuencia | Porcentaje  |
|------|--------------------------|------------|-------------|
| 7    | Totalmente satisfactorio | 75         | 57,69%      |
|      | Muy satisfactorio        | 9          | 6,92%       |
|      | Poco satisfactorio       | 45         | 34,62%      |
|      | Nada satisfactorio       | 1          | 0,77%       |
|      | <b>Total</b>             | <b>130</b> | <b>100%</b> |

Fuente: Elaboración propia

**Figura 10** Motivación e interés en la experimentación



De acuerdo a la Tabla 8 el 57,67% de encuestados manifiestan de manera totalmente satisfactoria la participación activa y motivada en actividades experimentales de Química, 6,92% encuentran muy satisfactorio su participación en el desarrollo de las actividades prácticas. Mientras que el 34% y 1% consideran poco satisfactorio y nada satisfactorio respectivamente, su participación activa y motivada dentro de las actividades experimentales.

En la Figura 10 se puede observar que a pesar de que existe un grupo significativo de encuestados que muestra un alto de motivación e interés por las actividades experimentales, también hay una proporción considerable, aproximadamente un tercio de la población, que no se siente del todo involucrada o satisfecha. Puede deberse a ciertos aspectos como por ejemplo que las actividades diseñadas no generen interés en los estudiantes o falta de recursos disponibles para desarrollar el trabajo. El docente cumple el rol de agente dinamizador de procesos mixtos y reflexión tanto de la teoría como de la práctica. Por esta razón, el docente debe asegurar actividades que se adapten a las diversas necesidades de aprendizaje de los estudiantes, generando motivación e interés por esta ciencia (Zambrano y Giler, 2021).

8. ¿Consideras que asumes con responsabilidad las actividades de laboratorio, cumplir las normas de seguridad, uso adecuado de materiales, reactivos y desarrollo de informes?

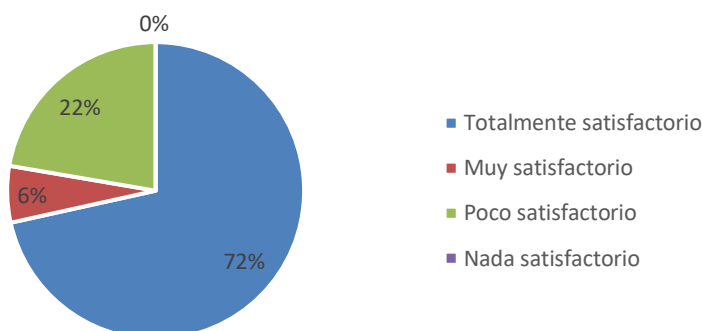
**Tabla 9** Responsabilidad en las actividades prácticas

| Ítem | Categoría                | Frecuencia | Porcentaje |
|------|--------------------------|------------|------------|
| 8    | Totalmente satisfactorio | 93         | 71,54%     |
|      | Muy satisfactorio        | 8          | 6,15%      |

|                    |            |             |
|--------------------|------------|-------------|
| Poco satisfactorio | 29         | 22,31%      |
| Nada satisfactorio | 0          | 0,00%       |
| <b>Total</b>       | <b>130</b> | <b>100%</b> |

Fuente: Elaboración propia

**Figura 11** Responsabilidad en las actividades prácticas



Con respecto a la Tabla 9 el 71,54% de los estudiantes encuestados manifiestan de manera totalmente satisfactoria la responsabilidad que asumen durante las actividades de experimentales, cumplir normas de seguridad, uso adecuado de materiales, reactivos y desarrollo de informes, un 6,15% tienen conciencia sobre la importancia de asumir una actitud responsable al trabajar en el laboratorio. Mientras que el 22,31% (Figura 11) consideran poco satisfactorio su desarrollo responsable en las actividades de laboratorio, este resultado señala que aún existen desafíos a superar en el trabajo de laboratorio.

Es importante tener claro los objetivos de aprendizaje, brindar instrucciones claras sobre normas de seguridad, uso responsable y adecuado de los materiales y el desarrollo de informes; para que los estudiantes presenten seguridad y responsabilidad en su accionar. Cuando el estudiante tiene orientación clara, cuestiona menos acerca de qué se debe realizar durante el desarrollo del laboratorio (Cañas, 2019, p.27).

- ¿Consideras que tu docente emplea estrategias didácticas activas e innovadoras (experimentación, discusión grupal, resolución de problemas, trabajo cooperativo) para el desarrollo de las prácticas de laboratorio de Química?

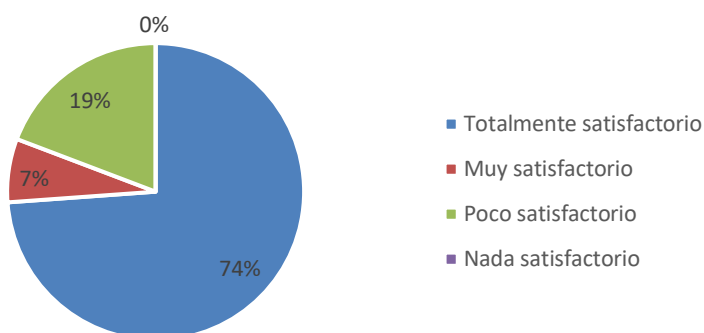
**Tabla 10** Tipos de estrategias didácticas

| Ítem | Categoría                | Frecuencia | Porcentaje |
|------|--------------------------|------------|------------|
| 9    | Totalmente satisfactorio | 96         | 73,85%     |
|      | Muy satisfactorio        | 9          | 6,92%      |
|      | Poco satisfactorio       | 25         | 19,23%     |

|  |                    |     |       |
|--|--------------------|-----|-------|
|  | Nada satisfactorio | 0   | 0,00% |
|  | <b>Total</b>       | 130 | 100%  |

Fuente: Elaboración propia

**Figura 12** Tipos de estrategias didácticas



De acuerdo a la Tabla 10 el 73,85% de encuestados manifiestan de manera totalmente satisfactoria las estrategias didácticas activas e innovadoras (experimentación, discusión grupal, resolución de problemas, trabajo cooperativo) que emplea el docente para desarrollar las prácticas experimentales en el laboratorio, el 6,92% encuentran muy satisfactorio el empleo de estrategias didácticas empleadas por el docente. El 19,23% consideran poco satisfactorio el empleo de las estrategias didácticas para el desarrollo de las prácticas de laboratorio de Química.

Los resultados de totalmente satisfactorio y muy satisfactorio de la Fuente: Elaboración propia

Figura 12 muestran que los estudiantes notan la importancia de utilizar estrategias didácticas activas para promover su aprendizaje. Los docentes actualizados en estrategias metodológicas favorecen el trabajo cooperativo, debido a que tienen los conocimientos disciplinares para el desarrollo de la clase (Sosa y Dávila, 2019).

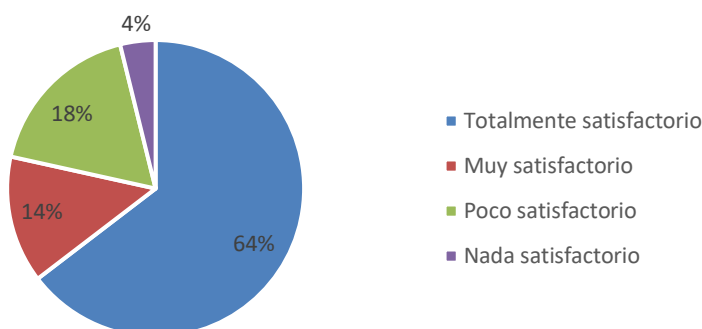
10. ¿Cómo valoras la proporción de recursos brindados por tu docente (manuales de laboratorio, guías de práctica) a ser utilizados en el laboratorio?

**Tabla 11** Valoración de recursos didácticos utilizados

| Ítem | Categoría                | Frecuencia | Porcentaje |
|------|--------------------------|------------|------------|
| 10   | Totalmente satisfactorio | 84         | 64,62%     |
|      | Muy satisfactorio        | 18         | 13,85%     |
|      | Poco satisfactorio       | 23         | 17,69%     |
|      | Nada satisfactorio       | 5          | 3,85%      |
|      | <b>Total</b>             | 130        | 100%       |

Fuente: Elaboración propia

**Figura 13** Valoración de recursos didácticos utilizados



Con respecto a la Tabla 11 el 64,62% de los estudiantes encuestados manifiestan de manera totalmente satisfactoria sobre los recursos brindados por el docente (manuales de laboratorio, guías de práctica) a ser utilizados en el laboratorio, un 13,85% encuentran muy satisfactorio los recursos necesarios para que los estudiantes puedan realizar las prácticas de laboratorio de manera adecuada. Mientras que el 18,69% y 3,85% (Figura 13) consideran poco satisfactorio y nada satisfactorio, respectivamente, los recursos brindados por parte del docente.

Durante el proceso de aprendizaje se deben utilizar diferentes recursos y estrategias metodológicas que contribuyan a la comprensión de la Química. Por lo tanto, la disponibilidad de recursos didácticos adecuados y aterrizados al estudiante es fundamental para garantizar el éxito de las prácticas de laboratorio (López, 2017, p.16).

11. ¿Consideras que tu docente emplea recursos tecnológicos (software, simulaciones, equipos digitales) como parte de las estrategias didácticas utilizadas en las prácticas de laboratorio?

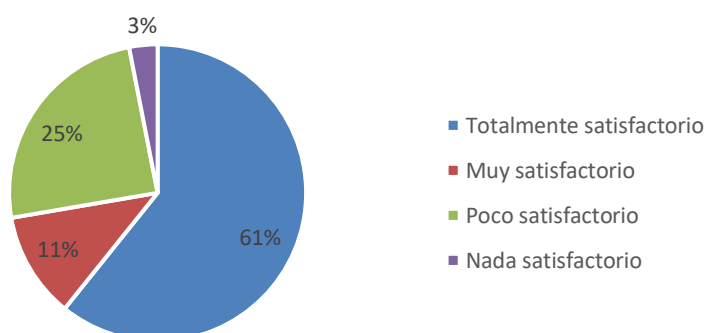
**Tabla 12** Recursos tecnológicos

| Ítem | Categoría                | Frecuencia | Porcentaje |
|------|--------------------------|------------|------------|
| 11   | Totalmente satisfactorio | 79         | 60,77%     |
|      | Muy satisfactorio        | 15         | 11,54%     |

|                    |            |             |
|--------------------|------------|-------------|
| Poco satisfactorio | 32         | 24,62%      |
| Nada satisfactorio | 4          | 3,08%       |
| <b>Total</b>       | <b>130</b> | <b>100%</b> |

Fuente: Elaboración propia

**Figura 14** Recursos tecnológicos



De acuerdo a la Tabla 12 acerca de los recursos tecnológicos (software, simulaciones, equipos digitales) empleados por el docente como las estrategias didácticas utilizadas en las prácticas experimentales, el 60,77 % de encuestados se manifiestan de manera totalmente satisfactoria, el 11,54% de estudiantes se manifiestan de manera muy satisfactoria, este ítem y muestra que el docente incorpora cada vez más recursos tecnológicos en sus prácticas de laboratorio. Mientras que el 24,62% y 3,08% consideran poco satisfactorio y nada satisfactorio el empleo de recursos tecnológicos en la parte práctica por parte del docente, en este punto pueden influir factores como los tipos de recursos, frecuencia de utilización del recurso.

Las TIC han podido obtener relevancia en los cambios de las metodologías educativas tradicionales como también de las técnicas de enseñanza aprendizaje. Por eso es importante promover la utilización de software y simulaciones que actúen como complemento a las prácticas presenciales, permitiendo a los estudiantes identificar fenómenos que son más complicados de observar en un laboratorio tradicional. La integración de recursos tecnológicos en las prácticas de laboratorio es una tendencia cada vez más presente en la enseñanza de la Química, ejemplo páginas web PhET y Clickmica (Lara, 2022).

12. ¿Consideras que tu docente utiliza métodos de evaluación formativa como

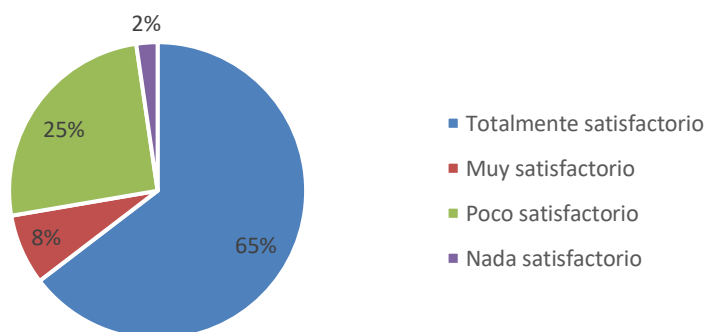
retroalimentación, autoevaluación, evaluación entre pares, etc., en las prácticas de laboratorio?

**Tabla 13** Evaluación formativa en las prácticas de laboratorio

| Ítem | Categoría                | Frecuencia | Porcentaje  |
|------|--------------------------|------------|-------------|
| 1    | Totalmente satisfactorio | 84         | 64,61%      |
|      | Muy satisfactorio        | 10         | 7,69%       |
|      | Poco satisfactorio       | 33         | 25,38%      |
|      | Nada satisfactorio       | 3          | 2,31%       |
|      | <b>Total</b>             | <b>130</b> | <b>100%</b> |

Fuente: Elaboración propia

**Figura 15** Evaluación formativa en las prácticas de laboratorio



Con respecto a la Tabla 13 el 64.61% de los encuestados manifiestan de manera totalmente satisfactoria acerca de los métodos utilizados en la evaluación formativa como: la retroalimentación continua, autoevaluación y evaluación entre pares utilizados en las prácticas experimentales en el laboratorio, un 7,69% encuentran muy satisfactorio los métodos de evaluación formativa. Mientras que el 25,38% y 2,31% (Figura 15) consideran poco satisfactorio y nada satisfactorio, respectivamente, con respecto al uso de métodos de evaluación formativa en las prácticas de laboratorio.

La Figura 15 se puede observar que la mayoría de los estudiantes sienten satisfacción

con la implementación de la evaluación formativa y es importante, pues para que el proceso de enseñanza aprendizaje sea efectivo, es necesario que se utilicen metodologías que faciliten el proceso y se realice una evaluación formativa del aprendizaje (Galvis, 2011, p.18).

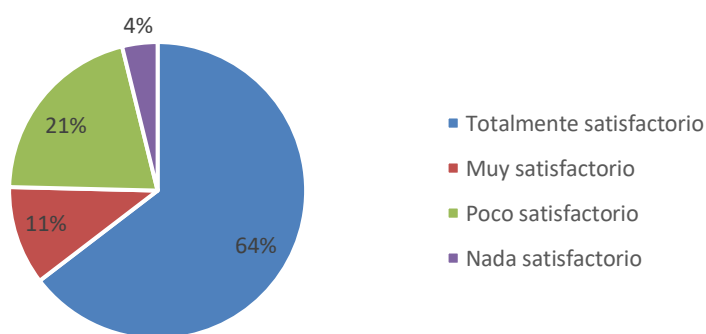
13. ¿Qué tan satisfactorio le parece el proceso de evaluación y reflexión a través de informes de laboratorio para la difusión de resultados experimentales?

**Tabla 84** Evaluación y reflexión a través de informes de laboratorio

| Ítem | Categoría                | Frecuencia | Porcentaje  |
|------|--------------------------|------------|-------------|
| 1    | Totalmente satisfactorio | 84         | 64,61%      |
|      | Muy satisfactorio        | 14         | 10,77%      |
|      | Poco satisfactorio       | 27         | 20,77%      |
|      | Nada satisfactorio       | 5          | 3,85%       |
|      | <b>Total</b>             | <b>130</b> | <b>100%</b> |

Fuente: Elaboración propia

**Figura 16** Evaluación y reflexión a través de informes de laboratorio



De acuerdo a la Tabla 14, el 64.61% de encuestados se manifiestan de manera totalmente satisfactoria acerca del proceso de evaluación y reflexión a través de informes de laboratorio y la difusión de resultados experimentales, el 10,77% de estudiantes se manifiestan de manera muy satisfactoria este ítem y muestra que los estudiantes han tenido un camino de aprendizaje en la elaboración de informes de laboratorio y se destaca la importancia de desarrollarlos como presentación de los resultados obtenidos durante las prácticas

experimentales. Mientras que el 20,77% y 3,85% consideran poco satisfactorio y nada satisfactorio el proceso de evaluación y reflexión mediante informes de laboratorio para la difusión de resultados obtenidos en la experimentación.

El informe de laboratorio permite a los estudiantes articular teoría de clase y práctica en el laboratorio, permitiendo al estudiante reconocer la importancia del trabajo teórico de clase (Espinoza et al., 2016, p.271). Por lo tanto, la presentación de resultados mediante un informe de laboratorio permitirá a los estudiantes desarrollar las competencias necesarias para abordar de manera efectiva futuras investigaciones con las diversas temáticas que se aborden en la asignatura, de ahí la importancia de desarrollar una estructura organizada, accesible de entender para los estudiantes y que promueva una reflexión crítica de los resultados obtenidos.

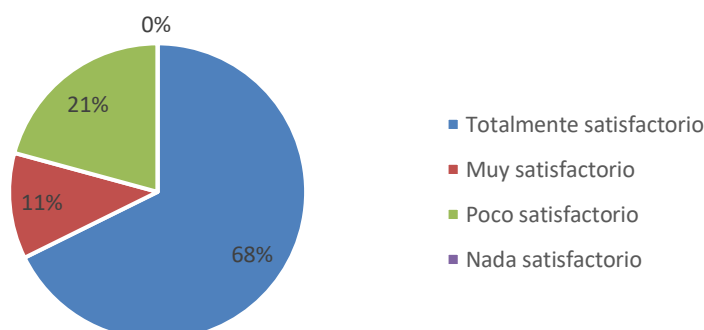
14. ¿Consideras necesario el desarrollo de una guía didáctica que tenga como base el aprendizaje basado en problemas ABP para las prácticas de laboratorio, en la cual se detalle claramente el proceso a desarrollar?

**Tabla 15** Importancia de desarrollo de una guía didáctica

| Ítem | Categoría                | Frecuencia | Porcentaje |
|------|--------------------------|------------|------------|
| 1    | Totalmente satisfactorio | 88         | 67,69%     |
|      | Muy satisfactorio        | 15         | 11,54%     |
|      | Poco satisfactorio       | 27         | 20,77%     |
|      | Nada satisfactorio       | 0          | 0,00%      |
|      | <b>Total</b>             | 130        | 100%       |

Fuente: Elaboración propia

**Figura 17** Importancia de desarrollo de una guía didáctica



Con respecto a la Tabla 15, el 67,69 % de los encuestados manifiestan de manera totalmente satisfactoria el desarrollo necesario de una guía didáctica que tenga como base el aprendizaje

basado en problemas ABP para las prácticas de laboratorio, en la cual se detalle claramente el proceso a desarrollar, un 11,54% encuentran muy satisfactorio el desarrollo de la guía didáctica. Mientras que el 20,77% consideran poco satisfactorio el desarrollo de la guía.

En la Figura 17 se observa que aproximadamente el 80% de los encuestados (totalmente y muy satisfactorio) muestran la amplia aceptación entre los estudiantes sobre el beneficio de este tipo de guías pues mejora su experiencia de aprendizaje en el laboratorio, lo cual es importante, porque las guías didácticas son una herramienta fundamental que promueven la autonomía del aprendizaje proporcionando una estructura clara y organizada para el desarrollo de las actividades académicas (López y Moya, 2012, pp. 15, 16). Por lo tanto, se considera que la guía es relevante porque proporciona información detallada sobre los objetivos de aprendizaje, los contenidos a abordar, las estrategias metodológicas a emplear y las formas de evaluación.

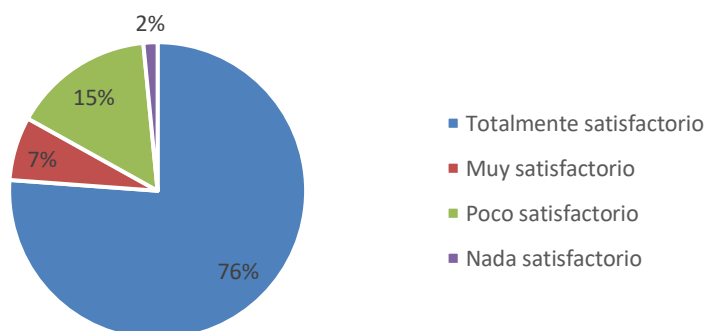
15. ¿Consideras que el objetivo de la guía didáctica enfocada en el Aprendizaje Basado en Problemas, debería fortalecer el aprendizaje de los temas tratados en clase a través de las prácticas de laboratorio de Química?

**Tabla 16** Objetivos de la guía didáctica

| Ítem | Categoría                | Frecuencia | Porcentaje |
|------|--------------------------|------------|------------|
| 1    | Totalmente satisfactorio | 99         | 76,15%     |
|      | Muy satisfactorio        | 9          | 6,92%      |
|      | Poco satisfactorio       | 20         | 15,38%     |
|      | Nada satisfactorio       | 2          | 1,54%      |
|      | <b>Total</b>             | 130        | 100%       |

Fuente: Elaboración propia

**Figura 18** Objetivos de la guía didáctica



De acuerdo a la Tabla 16, el 76,15% de encuestados se manifiestan de manera totalmente satisfactoria y 6,92% de manera muy satisfactoria con respecto al objetivo de la guía didáctica enfocada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) sobre que debería fortalecer el aprendizaje de los temas abordados en clase a través de las prácticas de laboratorio de Química. Mientras que el 15,38% y 1,54% consideran poco satisfactorio y nada satisfactorio el objetivo planteado para desarrollar la guía didáctica.

En la Figura 18 se muestran que los niveles de totalmente y muy satisfactorio alcanzan aproximadamente el 80%, lo cual refuerza la idea de que los estudiantes perciben el ABP como una herramienta eficaz para consolidar su aprendizaje, valorando así la conexión entre la teoría y la práctica. Pérez y Granados (2013), destacan que la importancia de las guías didácticas radica en su capacidad para optimizar el proceso educativo, porque promueven el aprendizaje autónomo de los estudiantes, al ofrecerles una estructura clara y los recursos necesarios para alcanzar los objetivos planteados.

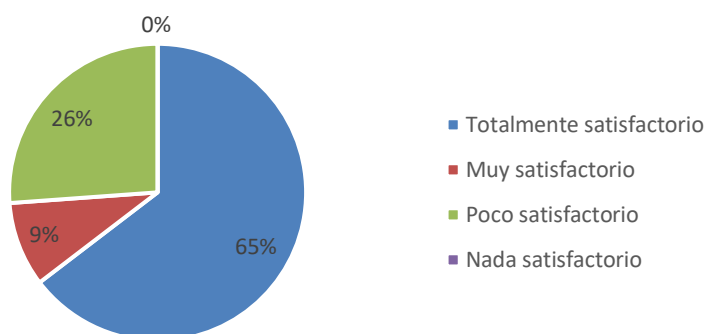
16. ¿Consideras importante que todos los contenidos a desarrollar en las prácticas de laboratorio con respecto al tema se encuentren en la guía didáctica enfocada en la metodología aprendizaje basada en problemas?

**Tabla 17** Contenidos a desarrollar en la guía didáctica

| Ítem | Categoría                | Frecuencia | Porcentaje |
|------|--------------------------|------------|------------|
| 1    | Totalmente satisfactorio | 84         | 64,62%     |
|      | Muy satisfactorio        | 12         | 9,23%      |
|      | Poco satisfactorio       | 34         | 26,15%     |
|      | Nada satisfactorio       | 0          | 0,00%      |
|      | <b>Total</b>             | 130        | 100%       |

Fuente: Elaboración propia

**Figura 19** Contenidos a desarrollar en la guía didáctica



Con respecto a la Tabla 17, el 64,62 % de los encuestados manifiestan de manera totalmente satisfactoria a que todos los contenidos a desarrollar en las prácticas de laboratorio con respecto al tema se encuentren en la guía didáctica, el 9,23% encuentran muy satisfactorio lo desarrollado con respecto a contenidos a trabajar en la guía. Mientras que el 26,15% consideran poco satisfactorio el desarrollo que la información a tratar sea colocada en la guía, se puede deber a que cada estudiante tiene un estilo de aprendizaje diferente o, a la variabilidad con respecto la autonomía en la búsqueda de información.

La Figura 19 muestra un alto grado de aceptación al desarrollo de las guías didácticas en la asignatura de Química, ya que la función principal de este recurso es ayudar a estimular y fortalecer su aprendizaje despertando interés por la asignatura. Además, facilita la interacción entre el estudiante, los materiales y el docente (Sánchez, 2015).

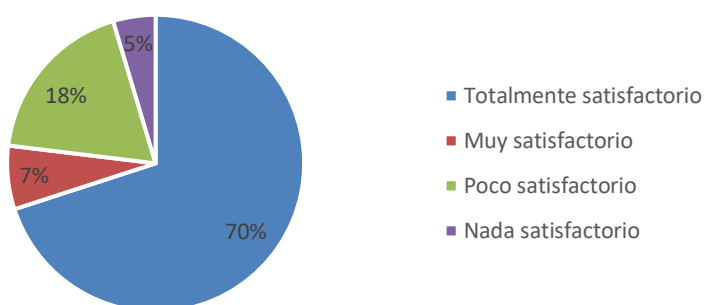
17. ¿Consideras necesario el diseño y desarrollo de las actividades que promuevan el aprendizaje basado en problemas dentro de las prácticas de laboratorio?

**Tabla 18** Diseño de actividades con la metodología ABP

| Ítem | Categoría                | Frecuencia | Porcentaje |
|------|--------------------------|------------|------------|
| 1    | Totalmente satisfactorio | 91         | 70,00%     |
|      | Muy satisfactorio        | 9          | 6,92%      |
|      | Poco satisfactorio       | 24         | 18,46%     |
|      | Nada satisfactorio       | 6          | 4,62%      |
|      | <b>Total</b>             | 130        | 100%       |

Fuente: Elaboración propia

**Figura 20** Diseño de actividades con la metodología ABP



De acuerdo a la Tabla 18, el 70,00% de encuestados se manifiestan de manera totalmente satisfactoria y 6,92% de manera muy satisfactoria con respecto a la necesidad de diseñar y desarrollar actividades que impulsen el aprendizaje basado en problemas en las prácticas de laboratorio. Mientras que el 18,46% y 4,62% consideran poco satisfactorio y nada satisfactorio la necesidad de diseñar actividades basadas en problemas en las prácticas de laboratorio.

La Figura 20 muestra el nivel de satisfacción (totalmente y muy satisfactorio), estos resultados sugieren que los encuestados reconocen el valor del aprendizaje basado en problemas para el desarrollo de habilidades científicas. El ABP promueve un aprendizaje activo, donde los estudiantes pasan de ser receptores de información a ser constructores de su propio conocimiento a través de resolver los problemas y en Química favorece el desarrollo del pensamiento crítico y habilidades transferibles a la práctica profesional (Villalobos et al., 2016), motivo por el cual es importante considerar esta estrategia metodológica en la propuesta de trabajo.

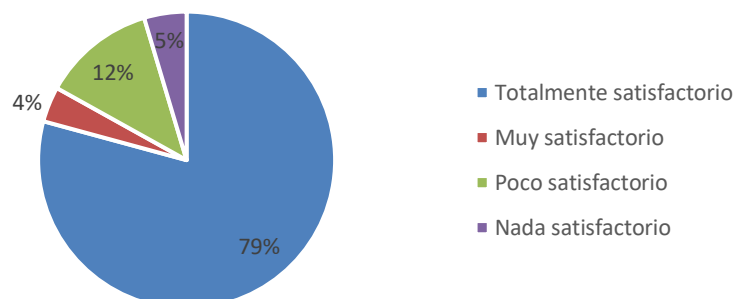
18. ¿Consideras importante la implementación de recursos didácticos para las prácticas experimentales con base en la metodología del aprendizaje basado en problemas con el fin de fortalecer el aprendizaje teórico?

**Tabla 19** Recursos didácticos para las prácticas experimentales

| Ítem | Categoría                | Frecuencia | Porcentaje |
|------|--------------------------|------------|------------|
| 1    | Totalmente satisfactorio | 103        | 79,23%     |
|      | Muy satisfactorio        | 5          | 3,85%      |
|      | Poco satisfactorio       | 16         | 12,31%     |
|      | Nada satisfactorio       | 6          | 4,62%      |
|      | <b>Total</b>             | 130        | 100%       |

Fuente: Elaboración propia

**Figura 21** Recursos didácticos para las prácticas experimentales



Con respecto a la Tabla 19, el 79,23% de los encuestados manifiestan de manera totalmente satisfactoria la importancia de implementar recursos didácticos en las prácticas experimentales con base en la metodología del aprendizaje basado en problemas para fortalecer el aprendizaje teórico y el 3,85% encuentran muy satisfactorio la implementación de recursos a trabajar en la guía didáctica. Mientras que el 12,31% y 4,62% consideran poco y nada satisfactorio la implementación de los recursos didácticos para conectar la teoría con la práctica.

La Figura 21 muestra el grado de aceptación: totalmente y muy satisfactorio de los estudiantes que reconocen el valor de los recursos didácticos basados en ABP para fortalecer su aprendizaje teórico, porque permite una participación más activa en el proceso de aprendizaje; lo que conlleva a contextualizar los contenidos de mejor manera, promoviendo el desarrollo de habilidades y destrezas con criterio de desempeño para resolver problemas produciendo una mayor motivación por la Química (Aguilar et al., 2011).

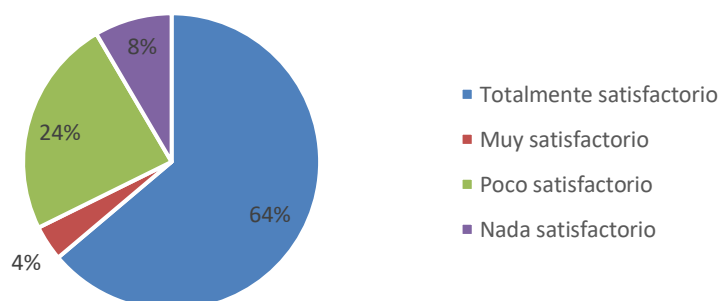
19. ¿Consideras necesario la implementación de rúbricas como instrumentos de evaluación efectiva para valorar los conocimientos adquiridos durante el trabajo experimental?

**Tabla 20** Evaluación mediante rúbricas

| Ítem | Categoría                | Frecuencia | Porcentaje |
|------|--------------------------|------------|------------|
| 1    | Totalmente satisfactorio | 83         | 63,85%     |
|      | Muy satisfactorio        | 5          | 3,85%      |
|      | Poco satisfactorio       | 31         | 23,85%     |
|      | Nada satisfactorio       | 11         | 8,46%      |
|      | <b>Total</b>             |            | 130        |

Fuente: Elaboración propia

**Figura 22** Evaluación mediante rúbricas



De acuerdo a la Tabla 20, el 63,85% de encuestados se manifiestan de manera totalmente satisfactoria y 3,85% de manera muy satisfactoria con respecto a la necesidad de implementar rúbricas como instrumentos de evaluación efectiva para valorar los conocimientos adquiridos durante el trabajo experimental. Mientras que el 23,85% y 8,46% consideran poco satisfactorio y nada satisfactorio la necesidad de diseñar actividades basadas en problemas en las prácticas de laboratorio.

La utilidad de las rúbricas como herramientas de evaluación claras y objetivas tienen aceptación considerable por los encuestados, como se observa en la Figura 22. Las rúbricas ofrecen una retroalimentación más detallada y constructiva brinda a los estudiantes una herramienta que les permite identificar fortalezas y debilidades que poseen. Cañas (2019, p.35) señala que es necesario entrenar a los estudiantes en el manejo y aplicación de las rúbricas, brinda espacios de retroalimentación y define criterios de evaluación claros. Esto demanda tiempo adicional del docente porque se necesita planificar y disponer el tiempo en el desarrollo de las herramientas de evaluación.

20. ¿Consideras pertinente que se evalúen los resultados y el impacto de la propuesta a través de una rúbrica apropiada?

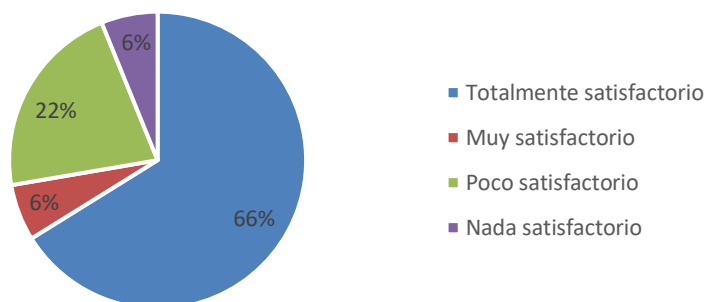
**Tabla 21** Instrumento de evaluación de la propuesta

| Ítem | Categoría                | Frecuencia | Porcentaje |
|------|--------------------------|------------|------------|
| 1    | Totalmente satisfactorio | 86         | 66,15%     |
|      | Muy satisfactorio        | 8          | 6,15%      |

|                    |            |             |
|--------------------|------------|-------------|
| Poco satisfactorio | 28         | 21,54%      |
| Nada satisfactorio | 8          | 6,15%       |
| <b>Total</b>       | <b>130</b> | <b>100%</b> |

Fuente: Elaboración propia

**Figura 23** Instrumento de evaluación de la propuesta



Con respecto a la Tabla 21, el 66,15% los encuestados manifiestan de manera totalmente satisfactoria la pertinencia de evaluar los resultados y el impacto de la propuesta a través de una rúbrica y el 6,15% encuentran muy satisfactorio la utilidad de las rúbricas para evaluar. Mientras que el 21,54% y 6,15% consideran poco y nada satisfactorio la implementación de estos instrumentos.

Las rúbricas se presentan como una herramienta de evaluación más transparente, por lo cual tiene mayor grado de aceptación por los encuestados, como se observa en la Figura 23. Esta herramienta constituye una buena opción para evaluar un informe de laboratorio, un ensayo original, un prototipo o modelo. La rúbrica de evaluación es un “registro evaluativo que posee ciertos criterios o dimensiones a evaluar y lo hace siguiendo niveles o gradaciones de calidad y tipificando los estándares de desempeño” (Calderón, 2021, p.27). De allí la importancia de incluir la rúbrica como parte de la evaluación de resultados y el impacto de la propuesta.

### **Análisis conclusivo por variable**

#### **Variable 1.**

A partir del estudio desarrollado sobre situación actual relacionada a la enseñanza de la Química experimental mediante el trabajo en laboratorio, se ha identificado que más del 80% de los estudiantes encuestados consideran que el trabajo práctico en el laboratorio permite la

consolidación de los conocimientos teóricos de manera significativa, también el desarrollo de competencias científicas y el fortalecimiento de habilidades prácticas como la observación, medición y análisis de datos. El análisis de datos corrobora la importancia de la experimentación a través de las prácticas experimentales en el laboratorio como parte fundamental para construir el conocimiento científico en el ámbito educativo.

Sin embargo, el análisis a los encuestados (20%), también permite corroborar que existen desafíos relacionados al desarrollo de la parte experimental en aspectos como la participación en el trabajo cooperativo y la motivación en ciertas actividades prácticas, lo cual refleja una necesidad de acudir a nuevos recursos metodológico, la complejidad de algunas prácticas o falta de claridad en los objetivos de aprendizaje, esto se vuelve un limitante para la participación activa y comprometida de los estudiantes.

Salcedo et al., 2005, Suárez y Meneses, 2017, respaldan la importancia de la experimentación para validar teorías científicas y fomentar competencias críticas para la adaptación y resolución de problemas en un contexto cambiante. Además, el acompañamiento por parte del docente es esencial para orientar a los estudiantes, promover la participación activa y generar interés por las actividades experimentales, lo que refuerza la relevancia de un enfoque pedagógico integrador (Nakamatsu, 2012; Zambrano y Giler, 2021).

Al hacer hincapié en los resultados obtenidos, se tienen una visión más clara de que se debe diseñar estrategias innovadoras que optimicen los recursos disponibles y fomenten un entorno cooperativo y motivador, que también facilite desarrollar habilidades experimentales y competencias científicas; para el diseño de la guía didáctica para el aprendizaje de Química inorgánica y aprendizaje basado en problemas.

## **Variable 2.**

A partir del estudio realizado sobre las estrategias didácticas utilizadas para el aprendizaje experimental en laboratorio de la Química mediante aprendizaje basado en problemas (ABP) en estudiantes de 2 Bachillerato General Unificado se evidencia que la implementación de prácticas activas e innovadoras que promuevan un aprendizaje significativo. La mayoría de los encuestados considera satisfactorias las estrategias empleadas por los docentes durante el trabajo experimental y el uso de recursos, los cuales facilitan la comprensión de conceptos complejos y fomentan el interés por la asignatura (Sosa y Dávila, 2019; Lara, 2022). Se destaca que el proceso de elaboración y reflexión a través de informes de laboratorio es una herramienta importante para articular teoría y práctica, reforzando competencias esenciales en la educación científica (Espinoza et al., 2016).

Sin embargo, se identifica que los encuestados consideran que se debería realizar con más frecuencia la integración de recursos tecnológicos y se debería diversificar los métodos de evaluación formativa para garantizar una mayor participación y motivación de los estudiantes. El proceso de enseñanza aprendizaje es efectivo cuando se utilizan metodologías que faciliten este proceso y se realice una evaluación formativa (Galvis, 2011, p.18).

Partiendo de los resultados obtenidos, se recomienda fortalecer la planificación docente mediante el uso de metodologías como el ABP, que integren recursos tecnológicos innovadores y promuevan la evaluación formativa. Esto contribuirá al desarrollo la guía didáctica para el aprendizaje de Química inorgánica y aprendizaje basado en problemas.

### **Variable 3.**

Con base en el estudio desarrollado sobre el fortalecimiento del aprendizaje significativo de la Química inorgánica con base en la experimentación de laboratorio y ABP dirigida a estudiantes de 2 Bachillerato General Unificado, se puede resaltar que la mayoría (80% aproximadamente) de estudiantes encuestados considera que el ABP como estrategia pedagógica contribuye de manera significativa a fortalecer su aprendizaje, porque relaciona la teoría con la práctica, destacando la necesidad de estructurar herramientas educativas que permitan desarrollar habilidades como la resolución de problemas y el pensamiento crítico.

El análisis, también resalta la pertinencia de diseñar actividades experimentales alineadas con el ABP, integrando recursos didácticos y tecnológicos para fortalecer el aprendizaje teórico-práctico. Además, destaca la importancia de implementar rúbricas correctamente detalladas como instrumentos de evaluación objetiva, que permita identificar fortalezas y áreas de mejora para una retroalimentación constructiva que favorezca el desarrollo de competencias científicas (Calderón, 2021, p.27).

Con base en los resultados surge el desafío de diseñar una guía didáctica para renovar el aprendizaje de Química inorgánica a través de la metodología activa del aprendizaje basado en problemas, que combine estrategias didácticas y metodologías de evaluación fundamentales que promuevan el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes.

## **CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA**

### **5.1. Denominación de la propuesta**

Guía Didáctica para el aprendizaje de Química inorgánica y aprendizaje basado en problemas para segundo año de bachillerato de la UES Cardenal Spellman 2024-2025.

### **5.2. Descripción de la propuesta**

El diseño de la guía didáctica se encuentra basada en la metodología constructivista denominada aprendizaje basado en problemas (ABP). Villalobos et al., 2016 definen al ABP como una metodología de enseñanza que se enfoca en el estudiante como protagonista de su aprendizaje. En esta metodología constructivista, el estudiante trabaja en pequeños grupos con el apoyo de un tutor y se le presenta un problema que debe resolver utilizando sus conocimientos previos y habilidades de investigación.

La propuesta se enfoca en diseñar una guía didáctica para el aprendizaje de Química inorgánica y aprendizaje basado en problemas complementada con la experimentación en laboratorio, porque es fundamental considerar que los contenidos a desarrollar son de interés para el estudiante y a la par aporten de significativamente en su proceso de aprendizaje; que asegure la formación de estudiantes más competentes reduciendo significativamente el riesgo de frustración entre ellos, un factor clave que contribuye a la disminución de la deserción escolar.

### **5.3. Justificación de la propuesta**

El bajo interés de los estudiantes en Química se debe a una enseñanza teórica desvinculada de la práctica y poco relevante para su vida cotidiana. Esta desconexión dificulta el comprender conceptos y limita el crecimiento de habilidades científicas esenciales para su futuro (Cobacho et al., 2016; Riofrío et al., 2019).

Por eso es importante adoptar un enfoque más práctico y motivador que muestre la utilidad de la Química en el día a día, promoviendo el desarrollo de habilidades y el aprendizaje activo. Según Yoza y Moya (2019), el constructivismo ha desplazado a otros enfoques centrados en el docente, poniendo al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje. Vargas y De la Barrera (2021) concuerdan en la importancia de utilizar metodologías activas que permitan a los estudiantes construir su propio conocimiento de manera significativa y aplicar

lo aprendido en situaciones reales, generando un mayor interés por las ciencias experimentales.

El aprendizaje basado en problemas ABP, es una metodología que promueve un aprendizaje activo y profundo en los estudiantes. Al trabajar en equipo para resolver problemas reales, los estudiantes adquieren conocimientos, habilidades y actitudes clave para el siglo XXI, como la colaboración, la creatividad y la resolución de problemas. Este enfoque, basado en el constructivismo, permite una conexión más profunda con el mundo real y promueve un aprendizaje significativo y duradero (Solomon, 2003; Vargas y De la Barrera, 2021). La implementación de enfoques experimentales en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química se alinea con la misión de la UESCS de proporcionar una formación integral del ser humano, fomentando la curiosidad científica y desarrollando habilidades prácticas.

El desarrollo de la guía didáctica será útil para los docentes que imparten Química y los estudiantes de 2 BGU de la UESCS periodo 2024-2025, que permitirá generar un aprendizaje significativo para que exista la relación entre el aprendizaje áulico y los problemas de la vida cotidiana con respecto a la Química de soluciones.

#### **5.4. Destinatarios**

Los destinatarios directos de la presente propuesta son los 124 estudiantes del segundo año de BGU de la Unidad Educativa Salesiana Cardenal Spellman año lectivo 2024 – 2025. La guía didáctica será de utilidad para profesores que imparten la asignatura de Química en 2 año como fuente de información que puedan ajustarla a su modalidad de clases, con el fin de motivar a los estudiantes a un aprendizaje activo.

#### **5.5. Objetivos de la propuesta**

##### **Objetivo general de la propuesta**

Diseñar una guía didáctica para renovar el aprendizaje de la Química inorgánica y aprendizaje basado en problemas para segundo año de bachillerato de la UES Cardenal Spellman durante el año académico 2024-2025.

##### **Objetivos específicos de la propuesta**

- a. Proponer una estructura de planificación microcurricular dirigida a los docentes de Química de segundo de BGU para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes a través del ABP en la Unidad Educativa Salesiana Cardenal Spellman.

- b. Promover un aprendizaje autónomo y participativo del aprendizaje experimental en laboratorio de la Química inorgánica mediante ABP en estudiantes de 2 BGU de la Unidad Educativa Salesiana Cardenal Spellman.
- c. Diseñar una guía didáctica para renovar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química inorgánica usando el ABP en segundo año de BGU de la UES Cardenal Spellman durante el año académico 2024-2025.

### **5.6. Temporalización**

La asignatura de Química en la UES Cardenal Spellman se imparte en cuatro horas académicas semanales durante dos días, distribuidas en 40 minutos por sesión. La propuesta ha sido diseñada para desarrollarse durante el año lectivo escolar 2024-2025. Sin embargo, la metodología es flexible y se puede adaptar al calendario escolar conforme progresa una destreza con criterio de desempeño diferente en la asignatura.

### **5.7. Metodología**

El desarrollo de la guía se centrará en la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), la cual parte de utilizar problemas como punto de partida para la adquirir e integrar conocimientos nuevos. Se debe partir de un problema desafiante y que tenga relación con el mundo real, para que los estudiantes se encuentren motivados a iniciar (Aguilar et al., 2011). Se complementará con el trabajo experimental en el laboratorio y la difusión de resultados será mediante un informe de laboratorio que será presentado al final de la unidad didáctica. El proyecto se ejecutará mediante planificación, desarrollo, ejecución, evaluación y la retroalimentación que permite una adaptación y mejora continua.

### **5.8. Propuesta**

Se plantea elaborar una guía didáctica para renovar el aprendizaje de la Química inorgánica con el aprendizaje basado en problemas dirigido a estudiantes de segundo año de bachillerato de la UES Cardenal Spellman durante el año académico 2024-2025. El diseño de esta propuesta se desarrollará bajo el modelo híbrido de ABP, como se muestra en la Figura 2 de las bases teóricas, modelo adaptado por la Pontificia Universidad Católica del Perú, el cual permitirá cumplir el objetivo planteado. Para la unidad temática del curso tiene la siguiente secuencia, desarrollada en 3 etapas:

La propuesta se desarrollará en 3 etapas:

- 1. Presentación del problema ABP:** inicia con un problema real o relevante, relacionado con los objetivos de aprendizaje de la unidad didáctica 2 (Disoluciones: concentraciones físicas y concentraciones químicas). Los problemas planteados se pueden relacionar con aspectos de la vida cotidiana en los cuales intervengan procesos químicos o de la industria Química. Cada grupo realiza la lluvia de ideas, búsqueda y procesamiento de información desde los conceptos conocidos hasta los que se deben conocer, organizando el trabajo en función del problema.
- 2. Desarrollo paralelo de actividades de aprendizaje:** El docente diseña actividades diseñadas para que el estudiante se introduzca en el trabajo cooperativo, siendo guía en la búsqueda de información y construcción del conocimiento (actividades de clase y trabajo en el laboratorio). Los estudiantes a la par continúan trabajando en su estrategia para resolver el problema planteado.

Se forman grupos de aprendizaje con base a niveles de conocimiento o habilidades. Dentro de la institución educativa se encuentran asignados los grupos de aprendizaje cooperativo y tienen los roles determinados: Coordinador, Facilitador, Mediador y Moderador. Cada rol tiene su función y se lo puede observar en la **¡Error! La autoreferencia al marcador no es válida.**, la asignación de roles permite una colaboración activa y se permite que los estudiantes asuman responsabilidades.

**Figura 24.** Roles de aprendizaje cooperativo



| PERFIL 1  | PERFIL 2  | PERFIL 3  | PERFIL 4  |
|---|---|---|---|
| <b>FACILITADOR</b><br>(cuaderno de equipo)  | <b>COORDINADOR</b><br>(aprendizaje)   | <b>MODERADOR O SUPERVISOR</b><br>(convivencia)  | <b>MEDIADOR</b><br>(comunicación y secretario)  |
| Reparte y guarda los materiales del grupo.  | Controla los pasos para cumplir las tareas.   | Supervisa el tono de voz y ruido.   | Escribe y comunica Respuestas.  |
| Supervisa el orden y la recogida de la zona del grupo.  | Comprueba si hay dudas, si han entendido.   | Controla los tiempos de trabajo.  | Pregunta, pide aclaraciones, y se comunica con el profesor y otros grupos (levanta la mano)   |
| Completa la ficha de diario de las sesiones.  | Comprueba que cada miembro del grupo ha hecho las actividades.  | Supervisa los ritmos de trabajo de los miembros del grupo.  | Silencio y susurro.   |
| Pistas para realizarlo. Recuerda que eres responsable de...<br>¿Qué piensas de tu trabajo de hoy...?<br>Recuerda que... | Pistas para realizarlo. Explícame...<br>Dame un ejemplo de...<br>Respetemos esto...<br>¿Cómo hemos llegado a esta conclusión? | Pistas para realizarlo. No hablemos más de uno.<br>Controla los tiempos de trabajo.<br>Pide la palabra, por favor<br>Ahora puedes hablar... | Pistas para realizarlo. Nos quedan pocos minutos...<br>Pido ayuda al profesor...<br>¿Qué quisiste decir con...?<br>¿Qué escribo entonces... |

Fuente: UES Cardenal Spellman

En los grupos cooperativo los estudiantes trabajan sobre el problema, comparten la investigación independiente realizada con anterioridad e integran sus descubrimientos para buscar la solución de manera conjunta, mientras que el docente cumple su rol de orientador y facilitador de información.

Los estudiantes en la institución cuentan con la plataforma educativa EDEBEON PLUS donde se detallan las metodologías y actividades de aprendizaje, con que contarán en ese entorno virtual y herramientas tecnológicas útiles para la investigación (presentaciones desarrolladas por el docente, blogs de investigación, simuladores químicos, entre otros).

En el desarrollo de la metodología ABP se desarrollarán evaluaciones formativas y sumativas.

- 2.1. Evaluación diagnóstica: Se desarrollará al inicio de la investigación, permitirá identificar los conocimientos previos de los estudiantes y al finalizar el estudio de la unidad para medir su progreso.
  - 2.2. Evaluación formativa: Se desarrollará de manera continua a medida que avance el proceso mediante la observación al grupo de trabajo, la participación activa de cada uno de sus equipos, en el proceso de investigación y aplicación de conocimientos. Se trabajará con la retroalimentación continua que permitirá mejorar el aprendizaje y la comprensión del problema. La guía también presentará autoevaluaciones y coevaluaciones que permitan a los estudiantes la reflexión acerca de su desempeño en el trabajo cooperativo, fomentando así su pensamiento crítico.
  - 2.3. Evaluación sumativa: Al finalizar la unidad, esta evaluación permitirá determinar el grado de consecución del estudiante relacionado a los objetivos fijados inicialmente. Los estudiantes desarrollarán un informe grupal de laboratorio que les permita presentar sus resultados de manera formal.
3. **Culminación y presentación de las propuestas de solución al problema ABP:** Los estudiantes realizan una actividad práctica en el laboratorio y posteriormente la difusión de la resolución de su problema a través de un informe que será evaluado mediante una rúbrica con los criterios de evaluación claros y definidos.

A continuación, se presentan las planificaciones realizadas para las tres unidades didácticas en las que detallan los siguientes aspectos: datos informativos, valores institucionales, actividades formativas, estrategias metodológicas activas, recursos, técnicas e instrumentos de evaluación. Estos elementos están establecidos en un formato institucional que se encuentra bajo los lineamientos del Ministerio de Educación.

**PLANIFICACIÓN DE UNIDAD DIDÁCTICA (PUD 2)**

**AÑO LECTIVO  
2024-2025**

**1. Datos informativos Plan Microcurricular**

|                         |                           |                                  |                                |
|-------------------------|---------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| <b>Área:</b>            |                           |                                  |                                |
| <b>Docentes del año</b> | <b>Ciencias Naturales</b> | <b>Asignatura:</b>               | <b>Química</b>                 |
| <b>Grado/Curso:</b>     | Grace Picho               |                                  |                                |
| <b>Nº de trimestre</b>  | <b>2ro BGU</b>            | <b>Nivel/Subnivel Educativo:</b> | Bachillerato general unificado |
| <b>Unidad didáctica</b> | 1                         | <b>Tema</b>                      | <b>Reacciones químicas</b>     |

**2. Criterios de evaluación**

CE.CN.Q.5.6. Deduce la posibilidad de que se efectúen las reacciones químicas de acuerdo a 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.

**3. Proceso Aprendizaje basado en problemas**

- 3.1. Presentación del problema ABP: El docente presenta el problema relacionado a las reacciones químicas, el grupo cooperativo identifica conceptos conocidos y por conocer, organiza el trabajo grupal en relación al problema.
- 3.2. Desarrollo paralelo de actividades de aprendizaje: diseñadas por el docente para orientar el trabajo cooperativo y el proceso de construcción del conocimiento, siendo el docente el facilitador del proceso de aprendizaje.
- 3.3. Culminación y presentación de las propuestas de solución del problema ABP: Cada grupo cooperativo comparte la solución al problema, reflexiona sobre el proceso de aprendizaje,

**3. Desarrollo de los contenidos y evaluación**

| DCD                  | Actividades de aprendizaje (estrategias metodológicas)   | Recursos   | Evaluación  |  |   |
|----------------------|--|--|---|--|---|
|                      |  |  | Indicadores de evaluación   | Indicadores de logro                           | Actividades/ Técnicas / Instrumentos      |
| Deducir los tipos de | <b>Tema Clase:</b> Reacciones químicas.<br><b>Objetivo de aprendizaje:</b> Identificar los tipos de reacciones químicas para reconocer los | <ul style="list-style-type: none"> <li>Plataforma Edebeón</li> </ul> | Indagar la formación de posibles compuestos químicos binarios y ternarios | Identifica los tipos de reacciones químicas de | <b>Actividad de evaluación formativa:</b> |

|  |   |   |  |   |   |
|--|---|---|--|---|---|
| <p>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. CM (Ref.</p> | <p>procesos que se desarrollan en la naturaleza mediante la metodología de aprendizaje basado en problemas.</p> <p><b>1. Presentación del problema ABP Preguntas de activación (20 min):</b><br/> Revisa el video sobre que es una reacción química, tipos de reacciones químicas y responde las siguientes preguntas:<br/> a) ¿Qué es una reacción química?<br/> b) ¿Cuáles son los tipos de reacciones químicas que conocen?<br/> c) ¿Puedes identificar alguna reacción química que se produce en la vida cotidiana?</p> <p><b>2. Desarrollo paralelo de actividades de aprendizaje:</b><br/> <b>a) Trabajo cooperativo (120 min):</b><br/> <b>Análisis del problema:</b> Los estudiantes en grupos realizan el análisis del problema planteado. Identifican datos conocidos y desconocidos, así como los conceptos químicos involucrados, a través de un cuadro de doble entrada.<br/> <b>Investigación dirigida:</b><br/> Identifica los tipos de reacciones y su aplicación mediante las diapositivas presentadas por el docente.<br/> Manifiesta aspectos relevantes de las reacciones de: combinación, descomposición, desplazamiento, exotérmica y endotérmica con</p> | <p><a href="https://plus.edebe.com/">https://plus.edebe.com/</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Libro de texto digital</li> <li>• Plataformas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• CANVA</li> <li>• PhET</li> </ul> </li> </ul> <p>Videos:<br/> ¿Qué es una reacción química?:<br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=AaqOiGVdRmM">https://www.youtube.com/watch?v=AaqOiGVdRmM</a></p> <p>Tipos de reacciones de químicas.<br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=7zWNAhZ0Lc">https://www.youtube.com/watch?v=7zWNAhZ0Lc</a></p> <p>Fuente de consulta:<br/> <a href="https://uapas2.bunam.unam.m">https://uapas2.bunam.unam.m</a></p> | <p>(óxidos, hidróxidos, ácidos, sales e hidruros) de acuerdo a su afinidad, estructura electrónica, enlace químico, número de oxidación, composición, formulación y nomenclatura. (I.2., S.4.) CM, CC (Ref. I.CN.Q.5.5.1.)</p> <p>Interpreta la posibilidad de que se efectúen las reacciones químicas de acuerdo a 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</p> | <p>combinación, descomposición, desplazamiento.</p> | <p>Elabora un cuadro comparativo de los tipos de reacciones químicas.</p> <p><b>Técnica:</b><br/> Observación</p> <p><b>Instrumento:</b><br/> Rúbrica<br/> <a href="https://cardenalspellman-my.sharepoint.com/:w/g/personal/gpicho_spellman_edu_ec/EaJZEXZrGmFOu0Zv1NwY5vcBAQ9lThKxEqbcmuMW3p6L7g?e=D7Nbde">https://cardenalspellman-my.sharepoint.com/:w/g/personal/gpicho_spellman_edu_ec/EaJZEXZrGmFOu0Zv1NwY5vcBAQ9lThKxEqbcmuMW3p6L7g?e=D7Nbde</a></p> <p><b>Autoevaluación</b><br/> 1. ¿Qué aprendí?<br/> 2. ¿Cómo aprendí?<br/> 3. ¿Para qué me ha servido?<br/> 4. ¿En qué otras ocasiones aplico el conocimiento?</p> <p><b>Actividad de evaluación sumativa:</b><br/> Insumo: Informe de laboratorio</p> <p><b>Técnica:</b><br/> Observación</p> <p><b>Instrumento:</b><br/> Rúbrica informe de laboratorio<br/> <a href="https://cardenalspellman-my.sharepoint.com/:w/g/personal/gpicho_spellman_edu_ec/EaJZEXZrGmFOu0Zv1NwY5vcBAQ9lThKxEqbcmuMW3p6L7g?e=D7Nbde">https://cardenalspellman-my.sharepoint.com/:w/g/personal/gpicho_spellman_edu_ec/EaJZEXZrGmFOu0Zv1NwY5vcBAQ9lThKxEqbcmuMW3p6L7g?e=D7Nbde</a></p> |
|--|---|---|--|---|---|

|                             |   |   |  |  |  |
|-----------------------------|---|---|--|--|--|
| <p><b>CN.Q.5.1.14.)</b></p> | <p>base a las fuentes de consulta brindados por el docente y tu libro de texto digital.<br/>Trabaja mediante la técnica cooperativa: “Lápices al centro”</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Docente facilita a cada estudiante las preguntas sobre los tipos de reacciones químicas: combinación, descomposición, desplazamiento, exotérmica y endotérmica.</li> <li>2. Los lápices se colocan en el centro de la mesa, solo se puede hablar y escuchar.</li> <li>3. Cada estudiante de acuerdo a su rol lee la pregunta y opina sobre los tipos de reacciones químicas en la vida cotidiana.</li> <li>4. Pregunta la opinión de sus compañeros siguiendo el orden de las agujas del reloj</li> <li>5. Se realiza un debate y se decide la respuesta correcta.</li> <li>6. Al llegar al consenso sobre una respuesta correcta se levanta el lápiz y se anota las respuestas correctas.</li> <li>7. Realizan una síntesis con las opiniones de todos mediante un cuadro de doble entrada.</li> <li>8. El docente acompaña durante todo el proceso y da la retroalimentación mientras los estudiantes desarrollan el cuadro de doble entrada.</li> </ol> <p><b>3. Culminación y presentación de las propuestas de solución del problema ABP (80 min)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrolla la práctica de laboratorio: “Tipos de reacciones” con base al problema</li> </ul> | <p><a href="http://x/ciencias/reacciones_quimicas/">x/ciencias/reacciones_quimicas/</a></p> <p>Diapositivas:<br/><a href="https://www.canva.com/design/DAGbE7MUDQs/VWg47av1XRDqZcjbUwX1Mw/edit?utm_content=DAGbE7MUDQs&amp;utm_campaign=designshare&amp;utm_medium=link2&amp;utm_source=sharebutton">https://www.canva.com/design/DAGbE7MUDQs/VWg47av1XRDqZcjbUwX1Mw/edit?utm_content=DAGbE7MUDQs&amp;utm_campaign=designshare&amp;utm_medium=link2&amp;utm_source=sharebutton</a></p> <p>Informe de Laboratorio formato:<br/><a href="https://cardenalspellman-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/gpicho_spellman_edu_ec/EfyTl-ShLIJErPliTv2RyZQB9EGoDCrM1YR2EETVPE1ZXA?e=NWs">https://cardenalspellman-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/gpicho_spellman_edu_ec/EfyTl-ShLIJErPliTv2RyZQB9EGoDCrM1YR2EETVPE1ZXA?e=NWs</a></p> | <p>igualación de reacciones químicas con distintos métodos, cumpliendo con la ley de la conservación de la masa y la energía para balancear las ecuaciones. (I.2.) CM (Ref. I.CN.Q.5.6.1.)</p> |  | <p><a href="http://nal/gpicho_spellman_edu_ec/ESQJqexm6QNHgyh3HiKr0VABpuOhc-fuIO7_qyHpZdN6CA?e=a8qD4d">nal/gpicho_spellman_edu_ec/ESQJqexm6QNHgyh3HiKr0VABpuOhc-fuIO7_qyHpZdN6CA?e=a8qD4d</a></p> <p>Rúbrica difusión de informe de laboratorio:<br/><a href="https://cardenalspellman-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/gpicho_spellman_edu_ec/EYZwGeOqi_JL15IMLu6UZWcB4kMiaGGtjJmmGuFJoOQH7Q?e=WoaQEk">https://cardenalspellman-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/gpicho_spellman_edu_ec/EYZwGeOqi_JL15IMLu6UZWcB4kMiaGGtjJmmGuFJoOQH7Q?e=WoaQEk</a></p> <p><b>Autoevaluación</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué aprendí?</li> <li>2. ¿Cómo aprendí?</li> <li>3. ¿Para qué me ha servido?</li> <li>4. ¿En qué otras ocasiones aplico el conocimiento?</li> </ol> |
|-----------------------------|---|---|--|--|--|

|                   |  |   |                      |  |  |
|-------------------|--|---|----------------------|--|--|
|                   | <p>propuesto. Con la guía del docente prepara los materiales y reactivos que se va a necesitar en el desarrollo de la práctica. Escribe la ecuación química que se produce, identifica el tipo de reacción, los reactivos y productos. Finalmente, explica lo que ocurrió.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora un informe en el que se presente los resultados del problema propuesto.</li> </ul> | <p>paK<br/> <a href="https://cardenalspellman-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/gpicho_spellman_edu_ec/EfyTl-ShLIJErPliTv2RyZQB9EGoDCrM1YR2EETVPE1ZXA?e=Y25rWZ">https://cardenalspellman-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/gpicho_spellman_edu_ec/EfyTl-ShLIJErPliTv2RyZQB9EGoDCrM1YR2EETVPE1ZXA?e=Y25rWZ</a></p> |                      |  |  |
| <b>ELABORADO:</b> | <b>REVISADO</b>  | <b>VALIDA</b>   | <b>APROBADO</b>      |  |  |
| <b>DOCENTE</b>    | <b>COORDINADOR DE ÁREA</b>   | <b>COORDINADOR ACADÉMICO</b>  | <b>VICERRECTOR/A</b> |  |  |
| Firma:            | Firma:   | Firma:  | Firma:               |  |  |
|                   |  |   |                      |  |  |

**PLANIFICACIÓN DE UNIDAD DIDÁCTICA (PUD 2)**

**AÑO LECTIVO  
2024-2025**

**1. Datos informativos Plan Microcurricular**

|                         |                           |                                  |                                |
|-------------------------|---------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| <b>Área:</b>            |                           |                                  |                                |
| <b>Docentes del año</b> | <b>Ciencias Naturales</b> | <b>Asignatura:</b>               | <b>Química</b>                 |
| <b>Grado/Curso:</b>     | Grace Picho               |                                  |                                |
| <b>Nº de trimestre</b>  | <b>2ro BGU</b>            | <b>Nivel/Subnivel Educativo:</b> | Bachillerato general unificado |
| <b>Unidad didáctica</b> | 2                         | <b>Tema</b>                      | <b>Estequiometría</b>          |

**2. Criterios de evaluación**

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

**3. Proceso Aprendizaje basado en problemas**

- 3.1. Presentación del problema ABP: El docente presenta el problema relacionado al tema de solución, el grupo cooperativo identifica conceptos conocidos y por conocer, organizar el trabajo grupal en relación al problema.
- 3.2. Desarrollo paralelo de actividades de aprendizaje: actividades diseñadas por el docente que guíen al estudiante en su trabajo cooperativo y el proceso de construcción del conocimiento, siendo el docente el facilitador del proceso de aprendizaje.
- 3.3. Culminación y presentación de las propuestas de solución del problema ABP: Cada grupo cooperativo comparte la solución al problema, reflexiona sobre el proceso de aprendizaje,

**3. Desarrollo de los contenidos y evaluación**

| DCD   | Actividades de aprendizaje (estrategias metodológicas)  | Recursos   | Evaluación   |  |   |
|---|---|--|--|--|---|
|   |   |  | Indicadores de evaluación  | Indicadores de logro   | Actividades/ Técnicas / Instrumentos  |
| Conocer disoluciones de diferente concentración | <p><b>Tema Clase:</b> Estequiometría</p> <p><b>Objetivo de aprendizaje:</b> Conceptualizar las relaciones de masa-mol, mol-mol y reactivo</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Plataforma Edebeón</li> </ul> | <p><b>I.CN.Q.5.11.1.</b></p> <p>Compara las disoluciones de diferente concentración en las</p> | <p>Identifica las relaciones masa-mol, mol-mol y reactivo limitante,</p> | <p><b>Actividad de evaluación formativa:</b></p> <p>Resuelve un taller de estequiometría de balanceo de</p> |

|   |  |  |   |  |  |
|---|--|--|---|--|--|
| <p>ación, mediante la elaboración de soluciones de uso común. CM (Ref. CN.Q.5.3.2.)</p> | <p>limitante aplicando la ley de la conservación de la materia para entender la dosificación de productos de consumo masivo mediante la metodología de aprendizaje basado en problemas.</p> <p><b>1. Presentación del problema ABP Preguntas de activación (20 min):</b><br/>Revise el video sobre la reacción entre el bicarbonato de sodio y el ácido acético responde la siguiente pregunta:<br/>¿Por qué al mezclar bicarbonato de sodio y vinagre se produce una reacción tan efervescente?</p> <p><b>2. Desarrollo paralelo de actividades de aprendizaje:</b></p> <p><b>b) Trabajo cooperativo (120 min):</b><br/><b>Análisis del problema:</b> Los estudiantes en grupos realizan el análisis del problema planteado. Identifican datos conocidos y desconocidos, así como los conceptos químicos involucrados.</p> <p><b>Investigación dirigida:</b><br/>1. Identifique la definición de estequiometría y su aplicación en la química mediante el material facilitado por el docente.<br/>2. Manifieste aspectos relevantes de estequiometría: masa-mol, mol-mol y reactivo limitante</p> | <p><a href="https://plus.edebe.com/">https://plus.edebe.com/</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Libro de texto digital</li> </ul> <p>Videos:<br/>Reacciones químicas:<br/>bicarbonato sódico y ácido acético<br/><a href="https://www.youtube.com/watch?v=LCCSeG6RKz0">https://www.youtube.com/watch?v=LCCSeG6RKz0</a></p> <p>Fuente de consulta:<br/><a href="https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/1136/130569/CO_NICET_Digital_Nro.5653614c-a156-418e-a8c6-18afa4412255_B.pdf">https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/1136/130569/CO_NICET_Digital_Nro.5653614c-a156-418e-a8c6-18afa4412255_B.pdf</a></p> <p>Simulador PhET:</p> | <p>soluciones de uso cotidiano, a través de la realización de experimentos sencillos.</p> | <p>aplicando la ley de la conservación de la materia.</p> <p>Identifica las relaciones masa-masa, masa-volumen y volumen</p> | <p>ecuaciones por los tres métodos estudiados</p> <p><b>Técnica:</b><br/>Observación</p> <p><b>Instrumento:</b><br/>Escala Descriptiva<br/>Cuestionario de ejercicios<br/>Ponderación: 1 punto cada ejercicio</p> <p><b>Datos:</b> 0,25<br/><b>Proceso:</b> 0,5<br/><b>Resultado:</b> 0,25</p> <p><b>Autoevaluación</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>¿Qué aprendí?</li> <li>¿Cómo aprendí?</li> <li>¿Para qué me ha servido?</li> <li>¿En qué otras ocasiones aplico el conocimiento?</li> </ol> |
|---|--|--|---|--|--|

|  |   |   |  |   |  |
|--|---|---|--|---|--|
|  | <p>3. Desarrolle ejercicios de aplicación de estequiometría con la guía del docente mediante la técnica cooperativa: “Uno para todos”</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El docente propone los ejercicios para desarrollar. Los estudiantes en su grupo cooperativo la realizan, asegurándose que todos los miembros saben el proceso correcto.</li> <li>2. Se brinda un tiempo límite para el desarrollo del ejercicio.</li> <li>3. Al finalizar el tiempo el profesor sortea uno de los cuatro roles (Coordinador, facilitador, mediador y moderador).</li> <li>4. El estudiante con el rol seleccionado explica delante de la clase el ejercicio que ha realizado. En caso de ser correcta la respuesta el equipo gana una recompensa.</li> <li>5. El docente brinda la respuesta y da la retroalimentación mientras los estudiantes desarrollan los problemas y al final para presentar las respuestas.</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Practique en casa la formación de productos mediante la plataforma PhET.</li> </ul> <p><b>1. Culminación y presentación de las propuestas de solución del problema ABP (80 min)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrolla la práctica de laboratorio: “Estequiometría de las reacciones químicas” con base al problema propuesto. Con la guía del docente prepara los materiales y reactivos</li> </ul> | <p><a href="https://phet.colorado.edu/es/simulations/reactants-products-and-leftovers">https://phet.colorado.edu/es/simulations/reactants-products-and-leftovers</a></p> <p>Informe de Laboratorio<br/>formato:<br/><a href="https://cardenalspellman-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/gpicho_spellman_edu_ec/EfyTI-ShLIJErPliTv2RyZQB9EGoDCrM1YR2EETVPE1ZXA?e=NWspaK">https://cardenalspellman-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/gpicho_spellman_edu_ec/EfyTI-ShLIJErPliTv2RyZQB9EGoDCrM1YR2EETVPE1ZXA?e=NWspaK</a><br/><a href="https://cardenalspellman-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/gpicho_spellman_edu_ec/EfyTI-ShLIJErPliTv2RyZQB9EGoDCrM1YR2EETVPE1ZXA?e=Y25rWZ">https://cardenalspellman-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/gpicho_spellman_edu_ec/EfyTI-ShLIJErPliTv2RyZQB9EGoDCrM1YR2EETVPE1ZXA?e=Y25rWZ</a></p> |  | <p>aplicando la ley de la conservación de la materia.</p> | <p><b>Actividad de evaluación sumativa:</b></p> <p>Desarrolla el informe de Laboratorio: Estequiometría</p> <p><b>Técnica:</b></p> <p>Observación</p> <p><b>Instrumento:</b></p> <p>Rúbrica informe de laboratorio<br/><a href="https://cardenalspellman-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/gpicho_spellman_edu_ec/ESQJqexm6QNHgyh3HiKr0VABpuOhc-fuIO7_qyHpZdN6CA?e=a8qD4d">https://cardenalspellman-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/gpicho_spellman_edu_ec/ESQJqexm6QNHgyh3HiKr0VABpuOhc-fuIO7_qyHpZdN6CA?e=a8qD4d</a></p> <p>Rúbrica difusión de informe de laboratorio:<br/><a href="https://cardenalspellman-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/gpicho_spellman_edu_ec/EYZwGeOqi_JL15IMLu6UZWcB4kMiaGGtjJmmGuFJoOQH7Q?e=WoaQEk">https://cardenalspellman-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/gpicho_spellman_edu_ec/EYZwGeOqi_JL15IMLu6UZWcB4kMiaGGtjJmmGuFJoOQH7Q?e=WoaQEk</a></p> <p><b>Autoevaluación</b></p> |
|--|---|---|--|---|--|

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  | <p>que se va a necesitar en el desarrollo de la práctica.<br/>Determina:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Reacción que se produce</li> <li>Reactivo limitante</li> <li>Cantidad de producto que se forma mediante cálculos estequiométricos</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elabora un informe de acuerdo al formato en el que se presente la solución al problema propuesto.</li> </ul> | <p>Video estequiometría:<br/><a href="https://www.youtube.com/watch?v=YAaht9Mrn1s">https://www.youtube.com/watch?v=YAaht9Mrn1s</a></p> <p>Textos digitales</p> |  |  | <ol style="list-style-type: none"> <li>¿Qué aprendí?</li> <li>¿Cómo aprendí?</li> <li>¿Para qué me ha servido?</li> <li>¿En qué otras ocasiones aplico el conocimiento?</li> </ol> |
|--|--|--|--|--|--|

| ELABORADO: | REVISADO            | VALIDA                | APROBADO      |
|------------|---------------------|-----------------------|---------------|
| DOCENTE    | COORDINADOR DE ÁREA | COORDINADOR ACADÉMICO | VICERRECTOR/A |
|            |                     |                       |               |
| Firma:     | Firma:              | Firma:                | Firma:        |
|            |                     |                       |               |

**PLANIFICACIÓN DE UNIDAD DIDÁCTICA (PUD 2)**

**AÑO LECTIVO  
2024-2025**

**1. Datos informativos Plan Microcurricular**

|                         |                    |                                  |                                |
|-------------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| <b>Área:</b>            |                    |                                  |                                |
| <b>Docentes del año</b> | Ciencias Naturales | <b>Asignatura:</b>               | Química                        |
| <b>Grado/Curso:</b>     | Grace Picho        |                                  |                                |
| <b>Nº de trimestre</b>  | 2ro BGU            | <b>Nivel/Subnivel Educativo:</b> | Bachillerato general unificado |
| <b>Unidad didáctica</b> | 3                  | <b>Tema</b>                      | Soluciones químicas            |

**2. Criterios de evaluación**

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

**3. Desarrollo de los contenidos y evaluación**

| DCD   | Actividades de aprendizaje (estrategias metodológicas)   | Recursos   | Evaluación   |   |   |
|---|--|--|--|---|---|
|   |  |  | Indicadores de evaluación  | Indicadores de logro  | Actividades/ Técnicas / Instrumentos  |
| Conocer disoluciones de diferente concentración, mediante la elaboración de soluciones de uso | <p><b>Tema Clase:</b> Disoluciones: Unidades de concentración físicas.</p> <p><b>Objetivo de aprendizaje:</b> Conocer las relaciones de porcentaje masa-masa, masa-volumen, volumen-volumen, mediante cálculos matemáticos y transformación de unidades mediante el aprendizaje basado en problemas.</p> <p align="center"><b>1. Presentación del problema ABP</b></p> <p><b>Preguntas de activación (20 min):</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Plataforma Edebeón <a href="https://plus.edebe.com/">https://plus.edebe.com/</a></li> <li>Libro de texto digital</li> <li>Video: Solutos, solución y</li> </ul> | <b>I.CN.Q.5.11.1.</b><br>Compara las disoluciones de diferente concentración en las soluciones de uso cotidiano, a través de la realización de experimentos sencillos. | Identifica las relaciones masa-mol, mol-mol y reactivo limitante, aplicando la ley de conservación de la materia. | <p><b>Actividad de evaluación formativa:</b><br/>Resuelve un taller de estequiometría de balanceo de ecuaciones por los tres métodos estudiados</p> <p><b>Técnica:</b><br/>Observación</p> <p><b>Instrumento:</b><br/>Escala Descriptiva<br/>Cuestionario de ejercicios</p> |

|  |   |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|
| <p>común.<br/>CM<br/>(Ref.<br/>CN.Q.5.<br/>3.2.)</p> | <p>Revisa el video sobre solución, soluto y solvente.<br/>Responde las siguientes preguntas:<br/>¿Por qué el agua del mar es salada?<br/>¿En el agua del mar que elemento es soluto y solvente?</p> <p><b>2. Desarrollo paralelo de actividades de aprendizaje:</b></p> <p><b>c) Trabajo cooperativo (120 min):</b><br/><b>Análisis del problema:</b> Los estudiantes en grupos realizan el análisis del problema planteado. Identifican datos conocidos y desconocidos, así como los conceptos químicos involucrados.</p> <p><b>Investigación dirigida:</b></p> <p>4. Identifica la definición de las unidades físicas de concentración y su aplicación en la química mediante el material facilitado por el docente.</p> <p>5. Manifiesta aspectos relevantes de las unidades: porcentaje masa-masa, masa-volumen, volumen-volumen</p> <p>6. Desarrolla ejercicios de aplicación de estequiometría con la guía del docente mediante la técnica cooperativa: “Uno-dos-cuatro”</p> <p>1. El docente propone los ejercicios para desarrollar, con un tiempo establecido.</p> <p>2. Los estudiantes en su grupo cooperativo de manera individual desarrollan su ejercicio y plantean la respuesta correcta.</p> | <p>solvente:<br/><a href="https://www.youtube.com/watch?v=XtqzGh-VTt4">https://www.youtube.com/watch?v=XtqzGh-VTt4</a><br/>Cálculo porcentaje masa-masa:<br/><a href="https://www.youtube.com/watch?v=SIREBxZ4LNo">https://www.youtube.com/watch?v=SIREBxZ4LNo</a></p> <p>Cálculo porcentaje masa-volumen:<br/><a href="https://www.youtube.com/watch?v=QxxACXqrJXU">https://www.youtube.com/watch?v=QxxACXqrJXU</a></p> <p>Cálculo porcentaje volumen-volumen:<br/><a href="https://www.youtube.com/watch?v=aFMdcidrL4">https://www.youtube.com/watch?v=aFMdcidrL4</a></p> <p>Fuente de consulta:</p> |  | <p>Identifica las relaciones masa-masa, masa-volumen y volumen aplicando la ley de conservación de la materia.</p> | <p>Ponderación: 1 punto cada ejercicio<br/><b>Datos:</b> 0,25<br/><b>Proceso:</b> 0,5<br/><b>Resultado:</b> 0,25</p> <p><b>Autoevaluación</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. ¿Qué aprendí?</li> <li>6. ¿Cómo aprendí?</li> <li>7. ¿Para qué me ha servido?</li> <li>8. ¿En qué otras ocasiones aplico el conocimiento?</li> </ol> <p><b>Actividad de evaluación sumativa:</b></p> <p>Desarrolla el informe de Laboratorio: Estequiometría</p> <p><b>Técnica:</b></p> <p>Observación</p> |
|--|---|--|--|--|--|

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| <p>3. Los estudiantes se colocan por parejas (Coordinador-Facilitador) y (Mediador-Moderador), intercambian sus respuestas y llegan a un consenso de la respuesta correcta.</p> <p>4. Las dos parejas ponen en común sus respuestas y comparten los resultados, llegan a un acuerdo común y presentan el resultado.</p> <p>5. El docente brinda la respuesta y da la retroalimentación mientras los estudiantes desarrollan los problemas y al final para presentar las respuestas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Practica en casa ejercicios de relaciones de porcentaje masa-masa, masa-volumen, volumen-volumen, con ayuda de los videos colocados en el aula virtual.</li> <li>• Practica la formación de disolución mediante el simulador Phet.</li> </ul> <p><b>2. Culminación y presentación de las propuestas de solución del problema ABP (80 min)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrolla la práctica de laboratorio: “El mundo de las bebidas energéticas” con base al problema propuesto y con la guía del docente prepara los materiales y reactivos que se va a necesitar en el desarrollo de la práctica.</li> <li>• Elabora un informe con el formato institucional en el que se presente los resultados del problema propuesto.</li> </ul> | <p>Simulador PhET:<br/> <a href="https://phet.colorado.edu/sims/html/concentration/latest/concentration.es.html">https://phet.colorado.edu/sims/html/concentration/latest/concentration.es.html</a></p> <p>Informe de Laboratorio formato:<br/> <a href="https://cardenalspellman-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/gpicho_spellman_edu_ec/EfyTI-ShLIJErPliTv2RyZQB9EGoDCrM1YR2EETVPE1ZXAE?e=NWspaK">https://cardenalspellman-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/gpicho_spellman_edu_ec/EfyTI-ShLIJErPliTv2RyZQB9EGoDCrM1YR2EETVPE1ZXAE?e=NWspaK</a><br/> <a href="https://cardenalspellman-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/gpicho_spellman_edu_ec/EfyTI-ShLIJErPliTv2">https://cardenalspellman-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/gpicho_spellman_edu_ec/EfyTI-ShLIJErPliTv2</a></p> |  |  | <p><b>Instrumento:</b></p> <p>Rúbrica informe de laboratorio<br/> <a href="https://cardenalspellman-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/gpicho_spellman_edu_ec/ESQJqexm6QNHgyh3HiKr0VABpuOhc-fuIO7_qyHpZdN6CA?e=a8qD4d">https://cardenalspellman-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/gpicho_spellman_edu_ec/ESQJqexm6QNHgyh3HiKr0VABpuOhc-fuIO7_qyHpZdN6CA?e=a8qD4d</a></p> <p>Rúbrica difusión de informe de laboratorio:<br/> <a href="https://cardenalspellman-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/gpicho_spellman_edu_ec/EYZwGeOqi_JL15IMLu6UZWcB4kMiaGGtjJmmGuFJoOQH7Q?e=WoaQEk">https://cardenalspellman-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/gpicho_spellman_edu_ec/EYZwGeOqi_JL15IMLu6UZWcB4kMiaGGtjJmmGuFJoOQH7Q?e=WoaQEk</a></p> <p><b><u>Autoevaluación</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué aprendí?</li> <li>2. ¿Cómo aprendí?</li> <li>3. ¿Para qué me ha servido?</li> <li>4. ¿En qué otras ocasiones aplico el conocimiento?</li> </ol> |
|--|--|--|--|--|

[RyZQB9EGoD](#)  
[CrM1YR2EET](#)  
[VPE1ZXA?e=](#)  
[Y25rWZ](#)

|                   |                            |                              |                      |  |  |
|-------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------|--|--|
|                   |                            |                              |                      |  |  |
| <b>ELABORADO:</b> | <b>REVISADO</b>            | <b>VALIDA</b>                | <b>APROBADO</b>      |  |  |
| <b>DOCENTE</b>    | <b>COORDINADOR DE ÁREA</b> | <b>COORDINADOR ACADÉMICO</b> | <b>VICERRECTOR/A</b> |  |  |
| Firma:            | Firma:                     | Firma:                       | Firma:               |  |  |

## **5.9. Seguimiento y Evaluación**

Al ser implementada la propuesta es importante realizar seguimiento y un análisis pos-test de la implementación de la guía didáctica, para tener una valoración del impacto que tendrá la inserción de la metodología del aprendizaje basado en problemas en el entorno educativo, ya que la guía está diseñada para fortalecer el aprendizaje en la asignatura de Química.



## CONCLUSIONES

La encuesta aplicada a los estudiantes en la presente investigación reflejó la importancia que le dan al trabajo experimental mediante las prácticas de laboratorio, porque les permite consolidar conocimientos teóricos y desarrollar competencias científicas y habilidades prácticas esenciales en el aprendizaje de la Química experimental. Sin embargo, la motivación estudiantil y la falta de claridad en los objetivos de aprendizaje se muestran como desafíos, que limitan la participación activa y comprometida. Por lo tanto, existe la necesidad de un enfoque pedagógico integrador que tenga el acompañamiento docente con el uso de nuevas metodologías de aprendizaje.

Los resultados de la investigación muestran el interés de los estudiantes ante estrategias didácticas innovadoras, como el aprendizaje basado en problemas (ABP), para mejorar el aprendizaje experimental en Química, complementando la teoría con la práctica y presentando los resultados mediante informes de laboratorio. Los estudiantes encuestados consideran que la metodología ABP facilitará la comprensión de conceptos complejos y fomentará el interés por la asignatura. Además, se identificó la necesidad de integrar recursos tecnológicos de manera más frecuente y de diversificar los métodos de evaluación formativa para motivar la participación estudiantil.

El estudio resaltó la pertinencia de diseñar actividades evaluación diagnóstica, formativa y sumativa, alineadas con el aprendizaje basado en problemas, se destacó la importancia de la retroalimentación del docente en el proceso y la necesidad de generar rúbricas con criterios de evaluación claros y objetivos, permite fortalecer el aprendizaje de los estudiantes a través de su participación activa. Se destacó el rol del docente dentro de la metodología como facilitador del aprendizaje, pues es quien guía a los estudiantes durante todo el proceso desde la identificación del problema hasta la resolución del mismo.

La investigación identificó la necesidad de diseñar una guía didáctica para el aprendizaje de Química inorgánica a través de la metodología activa del aprendizaje basado en problemas, que combine estrategias didácticas, metodologías e instrumentos de evaluación, recursos tecnológicos, recursos prácticos, que promuevan el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes.

## RECOMENDACIONES

Desarrollar la interdisciplinariedad de la metodología ABP para que se complemente con otras asignaturas y así lograr conexiones que fomenten el trabajo cooperativo, pensamiento crítico y desarrollo de competencias científicas.

Diversificar las metodologías didácticas de acuerdo con la naturaleza de cada actividad a desarrollarse dentro de la clase para estimular el interés, la motivación y la participación activa del estudiantado para promover un aprendizaje significativo y colaborativo.

Aplicar y utilizar la guía didáctica desarrollada en el presente proyecto de tesis como un instrumento pedagógico que oriente y optimice el proceso de enseñanza aprendizaje, para favorecer la participación activa de los estudiantes, fortalecer la comprensión de los contenidos y fomentar el aprendizaje significativo a través de la metodología ABP.

Brindar oportunidades de capacitación docente en el ámbito de metodologías de enseñanza aprendizaje innovadoras que integren tecnologías educativas. Estos espacios de capacitación podrían ser liderados por docentes que dominen ciertos aspectos metodológicos y tecnológicos para promover la renovación pedagógica y mejorar la calidad de los procesos de enseñanza aprendizaje dentro del entorno educativo.

## REFERENCIAS

### Bibliografía

- Aguilar, M., Hamui-Sutton, A., Figueiras, S., Fortoul, T. y Guevara, R. (2011). Impacto del aprendizaje basado en problemas en los procesos cognitivos de los estudiantes de medicina. *Gaceta médica de México*, 147(5), 385-393.
- Aguilar, R. (2018). La guía didáctica: un material educativo para promover el aprendizaje autónomo: evaluación y mejoramiento de su calidad en la modalidad abierta ya distancia de la UTPL. RIED. *Revista iberoamericana de educación a distancia*. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/91512/00820113013899.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Asociación Mundial de Educadores Infantiles. (2003). *Diccionario Pedagógico de la Asociación Mundial de Educadores AMEI – WAECE*. <https://waece.org/diccionario/>
- Blanco, A., Ramos, E. y Mariscal, A. (2018). Competencias y prácticas científicas en problemas de la vida diaria. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales* [https://www.researchgate.net/publication/324546098\\_Competicencias\\_y\\_practicas\\_cientificas\\_en\\_problemas\\_de\\_la\\_vida\\_diaria](https://www.researchgate.net/publication/324546098_Competicencias_y_practicas_cientificas_en_problemas_de_la_vida_diaria)
- Bermeo, M., Mayorga, E., Remache, W., y Peralta, I. (2018). Índice de repitencia y sus causas en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador. [https://www.researchgate.net/profile/Mario-Bermeo-Orozco/publication/365485215\\_cieg\\_R\\_CIEG\\_REVISTA\\_ARBITRADA\\_DEL\\_CENTRO\\_DE\\_INVESTIGACION\\_Y\\_ESTUDIOS\\_GERENCIALES\\_BARQUISIMETO\\_VENEZUELA\\_INDICE\\_DE\\_REPITENCIA\\_Y\\_SUS\\_CAUSAS\\_EN\\_LA\\_FACULTAD\\_DE\\_CIENCIAS\\_QUIMICAS\\_DE\\_LA\\_UNIVERSIDAD\\_CENTRAL/links/6376e7d62f4bca7fd06caadc/cieg-R-CIEG-REVISTA-ARBITRADA-DEL-CENTRO-DE-INVESTIGACION-Y-ESTUDIOS-GERENCIALES-BARQUISIMETO-VENEZUELA-INDICE-DE-REPITENCIA-Y-SUS-CAUSAS-EN-LA-FACULTAD-DE-CIENCIAS-QUIMICAS-DE-LA-UNIVERSIDAD-CENTRA.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Mario-Bermeo-Orozco/publication/365485215_cieg_R_CIEG_REVISTA_ARBITRADA_DEL_CENTRO_DE_INVESTIGACION_Y_ESTUDIOS_GERENCIALES_BARQUISIMETO_VENEZUELA_INDICE_DE_REPITENCIA_Y_SUS_CAUSAS_EN_LA_FACULTAD_DE_CIENCIAS_QUIMICAS_DE_LA_UNIVERSIDAD_CENTRAL/links/6376e7d62f4bca7fd06caadc/cieg-R-CIEG-REVISTA-ARBITRADA-DEL-CENTRO-DE-INVESTIGACION-Y-ESTUDIOS-GERENCIALES-BARQUISIMETO-VENEZUELA-INDICE-DE-REPITENCIA-Y-SUS-CAUSAS-EN-LA-FACULTAD-DE-CIENCIAS-QUIMICAS-DE-LA-UNIVERSIDAD-CENTRA.pdf)
- Bravo, A. (2023). *Metodologías activas innovadoras en la educación B-Learning en soluciones químicas mediante herramientas digitales en el fortalecimiento del aprendizaje* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Chimborazo].
- Caamaño, A., y Oñorbe, A. (2004). La enseñanza de la Química: conceptos y teorías, dificultades de aprendizaje y replanteamientos curriculares. *Researchgate. Alambique*, 41, 68-81. <https://www.researchgate.net/publication/39210162>

- Calderón, N. (2021). La rúbrica como instrumento de evaluación de la competencia de indagación científica. *Revista Iberoamericana ConCiencia*, 6(1), 24-35.
- Cañas, M. (2019). ABP: repensando los laboratorios de química. *REDU: Revista de Docencia Universitaria*, 17(2), 4.
- Cañizalez, M. D. V. A., González, A. I., y de Jesús Parra, Y. (2011). Aprendizaje Basado en Problemas y Aprendizaje Cooperativo como Estrategia Didáctica Integrada para la Enseñanza de la Química. *REDHECS*, 11(6), 199-219.
- Carletti, C.(2011). *Lineamientos generales para realización de Informes de Laboratorio*. [http://www.fisica.uns.edu.ar/albert/archivos/15/122/1203805865\\_laboratorio.pdf](http://www.fisica.uns.edu.ar/albert/archivos/15/122/1203805865_laboratorio.pdf)
- Cobacho, J., Fernández, M., y Ballesta, J. (2016). *La enseñanza de la Química en Bachillerato: directrices y actuaciones prácticas. Un destello de luz en el camino competencial*.
- Espinosa, E. A., González, K. D., y Hernández, L. T. (2016). Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar. *Entramado*, 12(1), 266-281. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/69642>
- Galvis, H. (2011). Los objetivos y su importancia para el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista de pedagogía*, 32(91), 113-130. <https://www.redalyc.org/pdf/659/65926549007.pdf>
- García, I., y De la Cruz Blanco, G. D. L. M. (2014). Las guías didácticas: recursos necesarios para el aprendizaje autónomo. *Edumecentro*, 6(3), 162-175. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=s207728742014000300012&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=s207728742014000300012&script=sci_arttext&tlng=en)
- García, B. (2018). Las habilidades socioemocionales, no cognitivas o “blandas”: aproximaciones a su evaluación. *Revista Digital Universitaria*, 19(6).
- García-Argüelles, L., López-Medina, F., Moreno-Toiran, G., y Ortigosa-Garcell, C. (2018). El método experimental profesional en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química General para los estudiantes de la carrera de ingeniería mecánica. *Revista Cubana de Química*, 30(2), 328-345.
- Ladino, Y., Moreno, J. C., Casallas, J. E., y García, V. S. (2005). El diseño de una unidad didáctica en la enseñanza de la química: una propuesta para la formación inicial del profesorado. *Enseñanza de las ciencias, (Extra)*, 1-4. [https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc\\_a2005nEXTRA/edlc\\_a2005nEXTRA319disuni.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRA319disuni.pdf)
- Lara, M., (2022). *Enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Química en Iero de bachillerato técnico agropecuario* (Tesis de Maestría, Ecuador-PUCESE-Maestría en Pedagogía Mención Técnica y Tecnología).

- Llorens, J. (2010). El aprendizaje basado en problemas como estrategia para el cambio metodológico en los trabajos de laboratorio. *Química Nova*, 33, 994-999. <https://www.scielo.br/j/qn/a/Z6QH9ztyvRgJPvWp6gGZ4Hy/>
- López, C. (2017). Aprendizaje basado en problemas y trabajo práctico de laboratorio: visiones científicas en estudiantes de grado undécimo. *PPDQ Boletín*, (56).
- López, G., y Mesa, M. (2016). El proceso de enseñanza-aprendizaje desde una perspectiva comunicativa. *Revista Iberoamericana de educación*, 1(7). <https://doi.org/10.35362/rie3872607>
- López, M., y Moya, E. (2012). Las guías de aprendizaje autónomo como herramienta didáctica de apoyo a la docencia. *EA, Escuela abierta: revista de Investigación Educativa*, (15), 9-31. [https://repositorioinstitucional.ceu.es/bitstream/10637/7006/1/romero\\_ea15.pdf](https://repositorioinstitucional.ceu.es/bitstream/10637/7006/1/romero_ea15.pdf)
- Lorenzo, R. A., Fernández, P., y Carro, A. M. (2011). *Experiencia en la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas en la asignatura* (Proyecto de licenciatura en Química. Formación universitaria), 4(2), 37-44. [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50062011000200005&script=sci\\_arttext&tlng=pt](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50062011000200005&script=sci_arttext&tlng=pt)
- Marín, R. (1999). El Aprendizaje abierto y distancia, el material impreso. *Ed. UTPL*
- Ministerio de Educación. (2016). Currículo Ecuatoriano basado en competencias para bachillerato
- Morales Bueno, P. (2009). Uso de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para el aprendizaje del concepto de periodicidad química en un curso de química general. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 75(1), 130-139. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-634X2009000100015&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-634X2009000100015&script=sci_arttext)
- Morales Bueno, P. y Landa Fitzgerald, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *Theoria*, 13(1), 145-157. <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/574>
- Moreno Aricapa, E. D. J. (2014). *Diseño e implementación de guías didácticas interactivas para la enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica en el grado décimo* (Tesis de Maestría). <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/50392/8412504.2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mosterin, J. (1978). *La estructura de los conceptos científicos*. *Investigación y Ciencia*, 16, 80-93. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/83024>

- Munera Aguirre, D. (2018). Munera Aguirre, D. M. (2018). Las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica para el aprendizaje por descubrimiento de las soluciones químicas. *Facultad de Ciencias*. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/69642>
- Nakamatsu, J. (2012). Reflexiones sobre la enseñanza de la química. *En Blanco Y Negro*, 3(2), 38-46. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/enblancoynegro/article/view/3862>
- Ortiz, D. (2015). *El constructivismo como teoría y método de enseñanza*. *Sophia*, <https://www.redalyc.org/pdf/4418/441846096005.pdf>
- Pérez, M. F., y Granados, A. L. (2013). El trabajo independiente en la educación superior a través de la tarea docente. *Edumecentro*, 1(2), 16-20. <https://revedumecentro.sld.cu/index.php/edumc/article/view/26/57>
- Portillo-Torres, M. (2017). Educación por habilidades: Perspectivas y retos para el sistema educativo. *Revista Educación*, 41(2), 1-22.
- Riofrío, M. C. O., Villacrés, H. C., Maliza, M. M., Oña, X. C., y Quintana, J. X. I. (2019). Problemas actuales en la enseñanza de la Química a alumnos de bachillerato. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*.
- Rodríguez, R., (2009). “Innovación metodológica docente en el marco del espacio de europeo de educación superior: algunas reflexiones desde los retos de la sociedad del conocimiento”, XXI, *Revista de Educación*, vol. 11, pp. 195-206. Disponible en: <http://www.uhu.es/publicaciones/ojs/index.php/xxi/article/viewFile/545/806>
- Rua, A. M. L., y Alzate, Ó. E. T. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 8(1), 145-166. <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134129256008.pdf>
- Sigua Criollo, A. I., y Moscoso Trelles, P. I. (2024). *Proyectos Interdisciplinarios para potenciar la comprensión de cálculos estequiométricos mediante la integración de proporciones y razones en estudiantes de segundo de bachillerato en la UE Juan Bautista Vásquez*. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TGM/article/view/2068>
- Salcedo, L., Villarreal, M., Zapata Castañeda, P., Rivera Rodríguez, J., Colmenares Gulumá, E., y Moreno Romero, S. (2005). *Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de la química en educación superior*. *Enseñanza de las ciencias*, (Extra), 1-5.
- Sosa, J., y Dávila, D. (2019). La enseñanza por indagación en el desarrollo de habilidades científicas. *Educación y ciencia*, (23), 605-624.
- Suarez, C. A. H., y Meneses, X. S. (2017). Fortalecimiento de competencias científicas: La investigación como estrategia pedagógica. *Horizontes pedagógicos*, 19(2), 91-100.

- Ulloa Azpeitia R. (2000). La guía de estudio, función y construcción. En: Antología del taller. El material didáctico impreso. Su elaboración y producción. *Dirección de Educación a Distancia. México: UAEM*; .
- Umbarila Castiblanco, X. (2012). Fundamentos teóricos para el diseño y desarrollo de unidades didácticas relacionadas con las soluciones químicas. *Revista de investigación*, 36(76), 133-158. [https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1010-29142012000200008&script=sci\\_arttext](https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1010-29142012000200008&script=sci_arttext)
- Sánchez, L. C. (2015). Desarrollo de guías didácticas con herramientas colaborativas para cursos de bibliotecología y ciencias de la información. *e-Ciencias de la Información*, 1-19. <https://archivo.revistas.ucr.ac.cr//index.php/eciencias/article/view/17615>
- Valencia López, J. A. (2017). *Desarrollo de competencias científicas (Analizar problemas y formulación de hipótesis), en estudiantes de grado 5 de básica primaria, mediante prácticas de laboratorio enmarcadas en los estándares básicos de competencia de Ciencias Naturales (entorno físico)* (Tesis de Maestría). <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/59271/1055916609.2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vargas, L. A. C., y De la Barrera, A. E. R. (2021). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): experimentación en laboratorio, una metodología de enseñanza de las Ciencias Naturales. *Plumilla Educativa*, 27(1), 105-128.
- Viera, L. I., Ramírez, S. S., y Fleisner, A. (2017). El laboratorio en Química Orgánica: una propuesta para la promoción de competencias científico-tecnológicas. *Educación química*, 28(4), 262-268.
- Villalobos Delgado, V., Ávila Palet, J. E., y Olivares, S. L. (2016). Aprendizaje basado en problemas en química y el pensamiento crítico en secundaria. *Revista mexicana de investigación educativa*, 21(69), 557-581. <https://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v21n69/1405-6666-rmie-21-69-00557.pdf>
- Yoza, C. A., y Moya, M. E. (2019). El modelo constructivista, la tecnología y la innovación educativa. *Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo*. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/08/modelo-constructivista.html>
- Zambrano, R. W. G., y Giler, F. E. S. (2021). Fortalecimiento teórico-práctico de la enseñanza de la Química mediante la aplicación de simuladores virtuales a los estudiantes de 2do año de Bachillerato de la Unidad Educativa Técnico Uruguay de la ciudad de Portoviejo de la provincia de Manabí. *Revista Cognosis*. ISSN 2588-0578, 6(2), 71-92.

## ANEXOS

### ANEXO 1

#### FORMATO DE INFORME DE LABORATORIO UES CARDENAL SPELLMAN



**UNIDAD EDUCATIVA SALESIANA**  
*Cardenal Spellman*  
*Formando con el espíritu y estilo de Don Bosco*



#### HOJA DE TRABAJO DE LABORATORIO

| DATOS PERSONALES |  | 10 |
|------------------|--|----|
| Asignatura:      |  |    |
| Nombre/s:        |  |    |
| Curso:           |  |    |
| Fecha:           |  |    |

**TEMA:** (Corresponde al tema asignado)

#### 1. Objetivos:

##### 1.1. General

(Es el fin o logro que se desea alcanzar al realizar la experimentación)

##### Específicos:

1.2. (Debe redactar dos objetivos que se desagreguen del general y se refiera a lo que se persigue en la práctica).

1.3.

#### 2. Marco Teórico

(Se trata de un resumen con: Definiciones, Conceptos, Clases, tipos, características, beneficios, usos, ventajas o desventajas, gráficos que proporcionan información de los datos recabados mediante una investigación bibliográfica del tema y subtemas vinculados con los objetivos planteados).

Se debe emplear la técnica del parafraseo (3 párrafos que comprenden 6 líneas cada uno), debiendo registrar mínimo una cita bibliográfica en cada párrafo empleando normas APA 7ma. Ed.

#### 3. Materiales y reactivos

| MATERIALES | REACTIVOS |
|------------|-----------|
|            |           |
|            |           |
|            |           |

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

#### **4. Procedimiento**

(Aquí debe enlistar los pasos seguidos para la realización de la práctica de laboratorio de manera impersonal, numerar cada paso)

#### **5. Resultados**

(Colocar las observaciones con gráficos realizados a mano y una muy corta descripción del gráfico realizado)

#### **6. Conclusiones**

(Debe hacerse una síntesis breve de los conocimientos verificados y de lo aprendido, donde se deberá responder a los objetivos de la práctica, redactar de manera impersonal y en pasado).

#### **7. Bibliografía**

(Cite aquí las fuentes bibliográficas empleando normas APA 7ma. edición)

#### **8. Anexos**

(Colocar 3 imágenes fotográficas de la realización de la práctica: tratamiento de la muestra, enfoque en el microscopio, materiales, etc)

\*Las descripciones de cada apéndice (en color azul) deben ser eliminadas previo a la entrega del informe.

## ANEXO 2

### CONSENTIMIENTO INFORMADO DE DESARROLLO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

 Outlook

---

RE: Solicitud de autorización de desarrollo de trabajo de maestría dentro de la UESCS

---

Desde Eddy Apolo <rectorado@spellman.edu.ec>

Fecha Lun 26/08/2024 6:50

Para Grace Alejandra Picho Chillán <gpicho@spellman.edu.ec>

CC Luis Lima <vicerrectorado@spellman.edu.ec>; Guisela Torres <coordinacion3@spellman.edu.ec>



**UNIDAD EDUCATIVA SALESIANA**

*Cardenal Spellman*

*Formando con el espíritu y estilo de Don Bosco*



**DIRECCIÓN GENERAL - RECTORADO: 24-25**

**Para:** Grace Picho

**CC:** Luis Lima, Gisela Torres

**De:** Rectorado

**Asunto:** Autorización proceso de investigación con los estudiantes de 2BGU

**Fecha:** 26 de agosto del 2024

Cordial saludo estimada Grace, por medio del presente comunico a usted que se encuentra aprobada su solicitud. Es necesario mantener informado a la coordinación académica de la sección y al vicerrectorado sobre este particular para que la planificación curricular de la asignatura vaya en sintonía con el proceso de investigación que usted realizará.

**Atentamente,**



Eddy F. Apolo Chica  
RECTOR

*Fieles a la idea de Don Bosco, nuestro objetivo es formar "honrados ciudadanos y buenos cristianos".  
(Const. 31)*

---

## Solicitud de autorización de desarrollo de trabajo de maestría dentro de la UESCS

---

**Desde** Grace Alejandra Picho Chillán <gpicho@spellman.edu.ec>

**Fecha** Jue 22/08/2024 12:53

**Para** Eddy Apolo <rectorado@spellman.edu.ec>

Quito, 22 de agosto de 2024

### **MSc. Eddy Apolo**

Director de la Unidad Educativa Salesiana Cardenal Spellman

Reciba un cordial saludo y deseos de éxito en las labores que desempeña.

Por medio de la presente, me dirijo a usted en mi calidad de docente de la institución y estudiante del programa de Maestría en Pedagogía de las Ciencias Naturales, mención Química y Biología, para solicitar su autorización en dos aspectos fundamentales para el desarrollo de mi trabajo de investigación.

**1. Desarrollo del proceso de investigación en la institución con estudiantes de 2 BGU:**

Solicito igualmente el permiso para llevar a cabo el proceso de investigación con los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado (2 BGU) en la Unidad Educativa Cardenal Spellman en el periodo 24-25. Este proceso incluirá la aplicación de encuestas y la realización de actividades prácticas en el laboratorio, siempre bajo estrictas normas de seguridad y ética.

**2. Uso del nombre institucional en el título del trabajo de investigación:**

Solicito formalmente la autorización para utilizar el nombre de nuestra querida institución en el título de mi trabajo de investigación "Guía didáctica para el aprendizaje de química de soluciones con base en la experimentación en laboratorio y aprendizaje basado en problemas dirigida a estudiantes de 2 BGU de la Unidad Educativa Salesiana Cardenal Spellman.". Esto, con el objetivo de resaltar el prestigio y la calidad educativa que ofrece la institución y representa en el ámbito académico y en la formación de profesionales comprometidos con la sociedad.

Es mi firme compromiso que el desarrollo de esta investigación se alinearé con los valores y principios que caracterizan a la educación salesiana, fomentando un ambiente de respeto, solidaridad y búsqueda constante de la verdad.

Agradezco de antemano su consideración y quedo a la espera de su respuesta favorable para proceder con el desarrollo de la investigación.

Atentamente,

Grace Alejandra Picho Chillán

172505272-2

**ANEXO 3**  
**CUESTIONARIO PARA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MAESTRIA EN PEDAGOGÍA DE LAS**  
**CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA**

**El presente cuestionario está orientado para los estudiantes de la Unidad Educativa Salesiana Cardenal Spellman.**

**1. En el siguiente grupo de preguntas se pretende obtener una visión sobre el conocimiento del estudio de la asignatura de Química en su proceso académico. Seleccione una respuesta según su criterio.**

**Indicaciones:** Estimado/a estudiante, esta investigación tiene por objetivo recopilar información que permita diseñar una guía didáctica interactiva para la enseñanza de la asignatura de Química, razón por la cual se pide responder a cada una de las preguntas con la respuesta que más se aproxime con su realidad, ya que los datos obtenidos serán utilizados únicamente con fines académicos.

¡Gracias por el tiempo dedicado y su colaboración!

Indicaciones generales:

- Completa la encuesta con los datos que se solicita, no es necesario incluir el nombre.
- Puede seleccionar una sola respuesta en cada uno de los ítems; motivo por lo cual solicito leerla detenidamente.
- La presente encuesta consta de 20 preguntas.
- Si existe alguna duda sobre la encuesta le solicitamos pedir ayuda a la persona responsable con la mayor confianza. - La información proporcionada será de carácter privado y con fines educativos.

**PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN:**

| Nº | Pregunta  | Totalmente satisfactorio | Muy satisfactorio | Poco satisfactorio | Nada satisfactorio |
|----|---|--------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| 1  | ¿Consideras que la práctica experimental contribuye en la consolidación de conocimientos acerca de los contenidos teóricos desarrollados en la asignatura de Química?                         |                          |                   |                    |                    |
| 2  | ¿Cómo valora el desarrollo de competencias científicas (Ejm. análisis de datos, uso de instrumentos, diseño experimental y resolución de problemas) a través de las prácticas de laboratorio? |                          |                   |                    |                    |
| 3  | ¿Consideras que la experimentación en laboratorio le brinda un aprendizaje relacionado con la teoría de clase?  |                          |                   |                    |                    |
| 4  | ¿Consideras que las habilidades de observación, medición y análisis de datos se mejoran a través de las   |                          |                   |                    |                    |

|    |   |  |  |  |  |
|----|---|--|--|--|--|
|    | prácticas de laboratorio?   |  |  |  |  |
| 5  | ¿Consideras que la interacción con tu equipo de trabajo durante las prácticas de laboratorio contribuye al aprendizaje de la Química?   |  |  |  |  |
| 6  | ¿Consideras que la comunicación y respaldo del docente durante las prácticas de laboratorio favorecen al proceso de aprendizaje?  |  |  |  |  |
| 7  | ¿Participas de manera activa y motivado en las actividades experimentales de Química?   |  |  |  |  |
| 8  | ¿Consideras que asumes con responsabilidad las actividades de laboratorio (cumplir las normas de seguridad, uso adecuado de materiales, reactivos y desarrollo de informes)?  |  |  |  |  |
| 9  | ¿Consideras que tu docente emplea estrategias didácticas activas e innovadoras (experimentación, discusión grupal, resolución de problemas, trabajo cooperativo) para el desarrollo de las prácticas de laboratorio de Química? |  |  |  |  |
| 10 | ¿Cómo valoras la proporción de recursos brindados por tu docente (manuales de laboratorio, guías de práctica) a ser utilizados en el laboratorio?   |  |  |  |  |
| 11 | ¿Consideras que tu docente emplea recursos tecnológicos (software, simulaciones, equipos digitales) como parte de las estrategias didácticas utilizadas en las prácticas de laboratorio?  |  |  |  |  |
| 12 | ¿Consideras que tu docente utiliza métodos de evaluación formativa como retroalimentación, autoevaluación, evaluación entre pares, etc., en las prácticas de laboratorio?   |  |  |  |  |

|    |  |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|--|
| 13 | ¿Qué tan satisfactorio le parece el proceso de evaluación y reflexión a través de informes de laboratorio y la difusión de resultados experimentales?  |  |  |  |  |
| 14 | ¿Consideras necesario el desarrollo de una guía didáctica que tenga como base el aprendizaje basado en problemas ABP para las prácticas de laboratorio, en la cual se detalle claramente el proceso a desarrollar?                 |  |  |  |  |
| 15 | ¿Consideras que el objetivo de la guía didáctica basada en el Aprendizaje Basado en Problemas, debería fortalecer el aprendizaje de los temas tratados en clase a través de las prácticas de laboratorio de Química?               |  |  |  |  |
| 16 | ¿Consideras importante que todos los contenidos a desarrollar en las prácticas de laboratorio con respecto a la Química de soluciones se encuentren en la guía didáctica basada en la metodología aprendizaje basada en problemas? |  |  |  |  |
| 17 | ¿Consideras necesario el diseño y desarrollo de las actividades que promuevan el aprendizaje basado en problemas dentro de las prácticas de laboratorio?   |  |  |  |  |
| 18 | ¿Consideras importante la implementación de recursos didácticos para las prácticas experimentales con base en la metodología del aprendizaje basado en problemas con el fin de fortalecer el aprendizaje teórico?                  |  |  |  |  |
| 19 | ¿Consideras necesario la implementación de rúbricas como instrumentos de evaluación efectiva para valorar los conocimientos adquiridos durante el trabajo experimental?  |  |  |  |  |
| 20 | ¿Consideras pertinente que   |  |  |  |  |

|  |   |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|
|  | se evalúen los resultados y el impacto de la propuesta a través de una rúbrica apropiada? |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|

## ANEXO 3

### EJEMPLO DE GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO

#### PRÁCTICA N. 1

1. **Tema:** Tipos de reacciones químicas
2. **Objetivo general:** Identificar el tipo de reacción química para la identificación de procesos químicos que se desarrollan en la vida cotidiana mediante la metodología de aprendizaje basado en problemas.

#### 3. Definiciones previas:

- a) Reacción química: \_\_\_\_\_
- b) Tipos de reacciones químicas: \_\_\_\_\_
- c) Reacciones de desplazamiento simple y doble desplazamiento: \_\_\_\_\_

#### 4. Problema propuesto a desarrollar:

Un jardinero utilizó un destornillador (con recubrimiento de níquel que impide el enmohecimiento) para mezclar un fertilizante granulado muy conocido. El fertilizante contenía cristales azules de sulfato de cobre II en un recipiente de plástico. El jardinero se da cuenta que el brillante destornillador cambiaba de color. Escribe la ecuación química que se produce, identifica el tipo de reacción, los reactivos y productos. Finalmente, explica lo que ocurrió.

#### 5. Materiales y reactivos:

| Materiales | Reactivos |
|------------|-----------|
|            |           |
|            |           |
|            |           |
|            |           |
|            |           |
|            |           |

#### 6. Procedimiento:

- a. El grupo cooperativo investigará la ficha de seguridad de los reactivos a utilizar en el desarrollo de la práctica.
- b. Llevar los apuntes de la investigación previa a utilizar en la resolución del problema propuesto en la práctica.
- c. Organiza el material y reactivos a utilizar.
- d. Mide 5 g de sulfato de cobre (II) y colóquelo en el recipiente de plástico.

- e. Agrega 100 mL de agua destilada y mezcla con la varilla de vidrio hasta disolver los cristales.
- f. Introduce cuidadosamente el destornillador recubierto de níquel o la placa de níquel en la solución.
- g. Observa cualquier cambio en el color del destornillador y registre los resultados.
- h. Retira el destornillador después de 10 minutos y enjuáguelo con agua destilada
- i. Registre el color y la apariencia y formula una hipótesis sobre la reacción química basada en las observaciones.

### **7. Discusión de resultados**

Responde las siguientes preguntas que serán de ayuda para realizar el análisis de lo sucedido con la reacción:

- a. ¿Qué cambios visibles ocurrieron en el destornillador y en la solución?
- b. Escribe la ecuación química balanceada de la reacción observada.
- c. Identifica el tipo de reacción química y explique por qué se clasifica de esa manera.
- d. ¿Cuáles son los reactivos y productos en esta reacción?
- e. Explica el papel del recubrimiento de níquel y por qué puede haber sido afectado por el sulfato de cobre.
- f. ¿Cómo podría mejorar la precisión de este experimento?

## ANEXO 4

### PLAN DE TESIS

#### I. INFORMACIÓN DEL MAESTRANTE

|                      |                               |
|----------------------|-------------------------------|
| APELLIDOS/NOMBRES:   | Picho Chillán Grace Alejandra |
| CÉDULA DE IDENTIDAD: | 1725052722                    |
| EMAIL:               | grace.a.picho@gmail.com       |
| TELÉFONO:            | 0984434899                    |

#### II. INFORMACIÓN DEL DIRECTOR TUTOR DEL PROYECTO

|                          |   |
|--------------------------|---|
| APELLIDOS/NOMBRES:       |   |
| CÉDULA DE IDENTIDAD:     |   |
| EMAIL / TELÉFONO:        |   |
| VINCULACIÓN CON FCIED:   | Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |
| UNIDAD ACADÉMICA:        |   |
| GRADO ACADÉMICO PREGRADO |   |
| GRADO ACADÉMICO POSGRADO |   |

#### III. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

|   |   |
|---|---|
| PROPUESTA DEL TÍTULO DEL PROYECTO:<br><i>Breve, preciso y claro. Máximo 20 palabras</i> | Guía didáctica para el aprendizaje de química de soluciones con base en la experimentación en laboratorio y aprendizaje basado en problemas dirigida a estudiantes de 2 BGU de la Unidad Educativa Salesiana Cardenal Spellman. |
| PROGRAMA DE POSTGRADO:  | Maestría en Pedagogía de las Ciencias Experimentales mención en Química y Biología <input type="checkbox"/>   |
| DURACIÓN DEL PROYECTO:  | 6 meses   |
| FECHA DE PRESENTACIÓN:  |   |

#### IV. ESTRUCTURA DEL PROYECTO

##### 1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La enseñanza de la Química a lo largo del tiempo se ha presentado como un desafío para los educadores, una de las posibilidades puede ser la falta de interés y la apatía que se genera en los estudiantes al escuchar la palabra "Química". Resulta ser complicado para los estudiantes comprender que la Química abarca todo lo que nos rodea, a menudo no logran establecer conexiones que les permitan internalizar que están constantemente en contacto con la Química (Zambrano y Giler, 2021). Furió (2018), argumenta que la carencia de interés de los estudiantes hacia la Física y la Química desencadena un ciclo negativo que impacta negativamente en su desempeño académico.

En las investigaciones realizadas por: Gómez (1996) y Díaz et al. (2000), se identificó que los estudiantes presentan dificultades en la asimilación de los conceptos químicos debido a: dificultades intrínsecas y terminológicas de la asignatura, pensamiento y procesos de razonamiento de los estudiantes, procesos de aprendizaje.

En el Bachillerato General Unificado, la materia de química se percibe como un área de estudio difícil de comprender y aprender, lo que se refleja en un elevado índice de reprobación (Sigua et al., 2024). Bermeo et al. (2018) analizaron las causas que inciden en el aprendizaje de la química entre los estudiantes de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador, obteniendo una tasa de repetición del 62,4% durante los primeros semestres. Una de las principales causas reconocidas es el bajo nivel de conocimientos adquiridos por los estudiantes a nivel de bachillerato, uso inadecuado de recursos tecnológicos, planificación de actividades y aplicación de prácticas pedagógicas tradicionales, incluyendo los métodos convencionales de laboratorio. Por otro lado, el 43% de los estudiantes alcanzaron el nivel 2 en Ciencias los resultados de la evaluación del PISA-D (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes) en Ecuador, realizada en el 2017. El exministro de Educación, Milton Luna, indicó que los resultados de Pisa-D en Ecuador deben ser reflexionados por la comunidad educativa, destacando que los procesos de evaluación en el sistema educativo son cruciales para reconocer aciertos y, de ser necesario, rectificar errores (evaluacion.gob.ec, 2018)

Los estudiantes de secundaria muestran dificultad durante la enseñanza y aprendizaje de la química con respecto a la comprensión de los conceptos, elaboración de modelos y la resolución de problemas (Caamaño y Oñorbe, 2004). La tarea del docente es adaptar el conocimiento científico para que el estudiante pueda conectarlo con sus conocimientos previos y así lograr un aprendizaje significativo (Nakamatsu, 2012). Por lo tanto, la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química recae en gran medida en el

docente, quien debe asegurarse de que esté mediado por una variedad de actividades que generen motivación e interés en los estudiantes por esta ciencia (Zambrano y Giler, 2021).

La enseñanza de la química, particularmente la química de soluciones, es fundamental en la formación de estudiantes de (2 BGU) en la UESCS, pues son la base para los cálculos estequiométricos. Por lo tanto, la importancia de la química experimental para la comprensión profunda de los conceptos es indiscutible, sin embargo, es necesario cuestionar si las estrategias didácticas actuales están proporcionando un aprendizaje efectivo y significativo a los estudiantes.

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una metodología de enseñanza que se enfoca en el estudiante como protagonista de su propio aprendizaje. El estudiante trabaja en pequeños grupos con el apoyo del tutor, y se le presenta un problema que debe resolver utilizando sus conocimientos previos y habilidades de investigación. Se ha demostrado que el ABP en Química favorece el desarrollo del pensamiento crítico y habilidades transferibles a la práctica profesional (Villalobos et al., 2016).

Las prácticas de laboratorio son una estrategia didáctica que permite a los estudiantes adquirir conocimientos de manera práctica y experimental, pues allí se validan los conocimientos previos de los estudiantes y se promueve promoviendo un aprendizaje cooperativo. El complementar las prácticas experimentales con el ABP tiene como objetivo proporcionar herramientas para que los estudiantes puedan interactuar y tomar decisiones en situaciones reales (Cano, 2019).

De acuerdo a lo expuesto, se plantea como proyecto de investigación la propuesta de elaborar una guía Guía didáctica para el aprendizaje de la química de soluciones con base en la experimentación y que incluya al ABP como estrategia metodológica, dirigida a estudiantes de segundo año de Bachillerato General Unificado en la UESCS durante el periodo 2023-2024.

## 2. INTERROGANTES FUNDAMENTALES DE LA INVESTIGACION:

### **Pregunta de Investigación:**

¿Cómo estaría diseñada una guía didáctica para el aprendizaje de la química de soluciones con base en la experimentación en el laboratorio y aprendizaje basado en problemas (ABP) dirigida a estudiantes de 2 BGU de la UESCS durante el año académico 2023-2024?

### **Sub-Preguntas de Investigación:**

1. ¿Cuál es la situación actual referida a la enseñanza de la química experimental en laboratorio de los estudiantes de 2 BGU de la UESCS durante el año académico 2023-2024?
2. ¿Cuáles son las estrategias didácticas utilizadas para el aprendizaje experimental de la química en laboratorio de los estudiantes de 2 BGU de la UESCS durante el año académico 2023-2024?
3. ¿Cómo impacta el aprendizaje experimental en laboratorio en la comprensión de conceptos acerca de química en los estudiantes de 2 BGU de la UESC durante el año académico 2023-2024?
4. ¿Cómo estaría diseñada una guía didáctica para el aprendizaje significativo de la química de soluciones con base en la experimentación de laboratorio y aprendizaje basada en problemas (ABP) dirigida a estudiantes de segundo año de Bachillerato de la UESCS durante el año académico 2023-2024?

### 3. OBJETIVOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

#### **Objetivo General:**

Diseñar una guía didáctica para el aprendizaje de la química de soluciones con base en la experimentación de laboratorio y ABP dirigida a estudiantes de 2 BGU de la UESCS durante el año académico 2023-2024.

#### **Objetivos Específicos:**

1. Diagnosticar la situación actual referida a la enseñanza de la química experimental en laboratorio de los estudiantes de 2 BGU de la UESCS durante el año académico 2023-2024
2. Describir las estrategias didácticas utilizadas para el aprendizaje experimental en laboratorio de la química en estudiantes de 2 BGU de la UESCS durante el año académico 2023-2024
3. Analizar el impacto del aprendizaje experimental de laboratorio en la comprensión de conceptos acerca de química en los estudiantes de 2 BGU de la UESC durante el año académico 2023-2024
4. Diseñar una guía didáctica para el aprendizaje significativo de la química de soluciones con base en la experimentación de laboratorio y ABP dirigida a estudiantes de 2 BGU de la UESCS durante el año académico 2023-2024.

### 4. JUSTIFICACIÓN:

El desinterés de los estudiantes hacia la asignatura de Química, se debe en parte a procesos de aprendizaje centrados en la teoría, lo que conlleva a una desconexión entre la teoría y la práctica.

Además, la incompreensión de los conceptos, por ende, se genera la percepción de que lo estudiado no es aplicable al diario vivir. Por tanto, es necesario mostrar un enfoque que estimule la curiosidad y motivación, tomando en cuenta en todo momento la utilidad y repercusión de la asignatura en la vida diaria (Cobacho et al., 2016). Al existir poco interés en química, los estudiantes reducen la capacidad de desarrollar habilidades prácticas y un enfoque científico, necesario para su desarrollo en futuras profesiones, llevando a la disminución en sus competencias para la asignatura Química en los cursos básicos como Riofrío et al (2019) lo expone en su trabajo.

Bazantes et al (2016) mencionan que los factores que contribuye a la deserción escolar es el poco aprovechamiento el las clase, generado por la falta de interés que conlleva a la baja participación en las clases. Además, los factores sistémicos de la educación: como bajos niveles de escolaridad, altas tasas de repetición, mala calidad educativa, y deficiencias en infraestructura y material didáctico se identifican como elementos que inciden en la deserción escolar en Ecuador. El trabajo concluye que, a nivel de país la deserción se evidencia en los primeros niveles porcentajes que bordean un 30 y 40%, sin embargo, las tasas de titulación siguen siendo bajas pues bordean entre el 12 y 19%.

De ahí la importancia de innovar el modelo tradicional de aprendizaje por otro modelo enfocado hacia el desarrollo de las habilidades. En la educación tradicional, el docente era el centro, lo que conllevó a que surjan teorías cognitivistas que desarrollaron el constructivismo en el cual, se da importancia al estudiante como generador de su propio conocimiento con base en nociones previas del individuo, en el aula se retroalimenta generado un aprendizaje significativo y permanente (Yoza, Moya, 2019). Vargas y De la Barrera (2021) destacan la importancia de utilizar metodologías activas que permitan el aprendizaje significativo de la asignatura de Química; lo que promovería en los estudiantes, su activa participación y aplicación de los conocimientos adquiridos, pues se da en ellos un cambio de la perspectiva e interés hacia las materias científicas.

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), complementa el aprendizaje, pues los estudiantes desarrollan a la par que aprenden conocimiento y habilidades, investigando y trabajando en un periodo amplio de tiempo para responder a una pregunta compleja, problema o desafío. Este enfoque pedagógico fomenta el trabajo en equipo, la resolución de problemas y la creatividad, y se basa en el modelo constructivista de aprendizaje (Solomon, 2003). El ABP es beneficioso para que los estudiantes desarrollen habilidades cognitivas, afectivas y psicomotoras, y se acerquen a la vida real (Vargas y De la Barrera, 2021).

Se ha evidenciado que el aprendizaje centrado en la teoría, conlleva a una desconexión entre la teoría y la práctica, por lo tanto, la importancia de implementar las metodologías activas de aprendizaje como el ABP. El estudio realizado por Castellanos (2017) indica que las teorías del aprendizaje significativo destacan la importancia de la participación activa del estudiante en prácticas de laboratorio. Esto no solo permite experimentar y validar leyes y teorías relacionadas

con fenómenos ambientales y físicos, sino que también promueve la interacción con compañeros, impulsando la motivación y facilitando la asimilación contextualizada de nuevos conocimientos.

Como profesionales de la educación es importante reflexionar sobre las acciones docentes que se desarrollan en las prácticas pedagógicas, por ello es fundamental la inclusión de la experimentación en la enseñanza de la química brinda oportunidades para desarrollar prácticas pedagógicas efectivas (Castellanos, 2017). La metodología experimental fomenta el pensamiento crítico y la resolución de problemas, habilidades esenciales para los futuros profesionales en campos científicos y técnicos. Además, la inclusión de metodologías activas de enseñanza para el aprendizaje de la química (ABP) permite: promover, adquirir y/o consolidar competencias transversales necesarias para la formación integral de los estudiantes (López, 2011).

El uso del APB puede fortalecer el trabajo colaborativo y permitiría mejorar el nivel de desempeño de los estudiantes, lo que contribuiría al aprendizaje significativo de la química de soluciones con los estudiantes de 2 BGU de la UESCS y en futuro tener un mejor desenvolvimiento en su carrera universitaria. La implementación de enfoques experimentales en la enseñanza de la química se alinea con la misión de la UESCS de proporcionar una educación de calidad y formar profesionales siguiendo un proyecto de formación integral del ser humano (UESCS, 2023). Siendo el aprendizaje fundamental para consolidar sus conocimientos teóricos, fomentar la curiosidad científica y desarrollar habilidades prácticas.

Esta investigación presenta una propuesta de guía didáctica, que pueda ser útil para los docentes que imparten la asignatura de química y los estudiantes de 2 BGU de la UESCS periodo 2023-2024, para generar un aprendizaje significativo permitiendo que exista la relación entre el aprendizaje dentro del aula y los problemas de la vida cotidiana con respecto a la química de soluciones. La guía didáctica se sustenta en la evidencia científica de la eficacia de la experimentación y el ABP, en sus beneficios sociales, en la alineación con los objetivos institucionales, en el fortalecimiento de habilidades profesionales y un aprendizaje más efectivo que asegura la formación de profesionales más competentes reduciendo significativamente el riesgo de frustración entre los estudiantes, un factor clave que contribuye a la disminución de la deserción escolar.

## 5. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:

### a) Antecedentes de la investigación

A continuación, se presenta las reseñas de varios trabajos investigativos previos y que están relacionados con el tema propuesto:

**Diseñar una propuesta de estructura metodológica apoyada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como apoyo a la enseñanza de la química en estudiantes de Educación Media**, artículo científico de investigación, desarrollado por Ludy Jaimes Ojeda, para la **revista**

**indexada Perspectivas**, en el año 2017, con el objetivo de Diseñar una propuesta de estructura metodológica apoyada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como apoyo a la enseñanza de la química en estudiantes de Educación Media. El estudio responde a una investigación acción, la cual parte del modelo cíclico de Lewin (1946), que comprende tres momentos: elaborar un plan, ponerlo en marcha y evaluarlo; rectificar el plan, ponerlo en marcha y evaluarlo, y así sucesivamente. En la investigación aplican la técnica de la encuesta y como instrumento el cuestionario; se realizó a nivel de Educación Media en la Institución Educativa de Promoción Agropecuaria (IEPA), Puerto Jordán, Tame-Arauca (estudiantes de décimo y undécimo año). La investigación concluye que la incorporación de la estructura metodológica ABP se ha generado en los estudiantes transformaciones en el aprendizaje de la química. Mayor interés por la lectura de una situación contextualizada del problema de química, más apoyo entre los miembros del equipo de trabajo, distribución de las funciones entre los participantes del equipo de trabajo, participación y satisfacción personal de cada estudiante al ser parte de un grupo de trabajo.

**Desarrollo de las competencias científicas mediante la implementación del aprendizaje basado en problemas (ABP) en los estudiantes de grado quinto del Instituto Universitario de Caldas (MANIZALES)**, artículo científico de investigación, desarrollado por Valentina Duque y Wilson Largo, para el Politécnico Grancolombiano, en el año 2021, con el objetivo de implementar el Aprendizaje Basado en Problemas ABP para el desarrollo de las competencias científicas para los estudiantes de grado quinto en la enseñanza del sistema respiratorio. El estudio responde a una investigación en acción educativa (IAE), en tres pasos fundamentales: planificar, implementar y evaluar. Se tuvo en cuenta el enfoque cualitativo (se logró describir situaciones, acciones y estrategias observadas en el aula de clase, y se logró estudiar el avance de los estudiantes en las competencias científicas). Se trabajó con un grupo experimental y un grupo control, cada uno conformado por un total de 41 y 40 estudiantes, respectivamente. Los participantes fueron seleccionados por conveniencia y pertenecían a un colegio ubicado en la ciudad de Bogotá, Colombia. Además, se destaca que se llevó a cabo un proceso de identificación utilizando la encuesta como un pretest y un postest para evaluar el avance de los estudiantes en las competencias científicas. Se concluyó que el ABP permitió a los estudiantes un trabajo guiado, organizado y pertinente, lo que se reflejó en un mayor avance en las competencias científicas por parte del grupo experimental. Además, se destaca la importancia del trabajo colaborativo y la investigación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. La implementación del ABP (siguiendo los 8 pasos propuestos) puede ser una estrategia efectiva para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en ciencias naturales y que los estudiantes sean sujetos activos del proceso formativo.

**Enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Química en 1ero de bachillerato técnico agropecuario**, tesis de maestría, desarrollada por Rosalba Lara, para la Pontificia Universidad

Católica del Ecuador Sede Ibarra, en el año 2022, con el objetivo general de mejorar la práctica pedagógica en los docentes en la asignatura de Química, específicamente mediante la aplicación del ABP y el uso de las TIC en la práctica docente. El estudio responde a una investigación tipo cualitativa interactiva, con el método estudio de caso, utilizando las estrategias para garantizar la subjetividad disciplinada: el colega curioso y la reflexión crítica, aplicando la técnica de entrevista semiestructurada a los docentes que imparten la asignatura de Química en primero de bachillerato técnico de la unidad educativa “Marianita”. La investigación concluye que la integración de las TIC y el ABP en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química son necesarias, debido a que el nuevo rol del docente en la actualidad está orientado, precisamente hacia la innovación tecnológica educativa.

**Prácticas de laboratorio para promover el aprendizaje significativo del material y seguridad en el laboratorio, características de metales y no metales y formación de compuestos inorgánicos**, artículo resultado de una investigación desarrollada a partir de una tesis de maestría por Alexis Castellano para la Universidad Mariana de Colombia en el año 2016, publicado en el año 2017 en la revista Criterios con el objetivo de promover el aprendizaje significativo de la química mediante las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica. El estudio responde a un enfoque mixto (técnicas cualitativas y cuantitativas), se realizó como técnicas de recolección de la información: encuesta que utilizó como instrumento un Cuestionario pretest y postest (Escala de Likert) y de técnica cualitativa: observación, de instrumento un diario de campo. El estudio fue desarrollado con 15 estudiantes de grado décimo uno de la Institución Educativa Palestina del municipio de Palestina (Huila) y concluyó que con base en el análisis del postest se pudo establecer que los estudiantes (en su mayoría) después de la experiencia en el laboratorio se sintieron motivados no solo hacia la obtención del logro, sino que también consiguieron motivarse intrínsecamente, y esto les produjo satisfacción y gusto por aprender, factor indispensable en el aprendizaje significativo.

**El método experimental profesional en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Química General para los estudiantes de la carrera de ingeniería mecánica**, artículo científico de investigación, desarrollado en la Universidad de Holguín, para la revista Cubana de Química en Cuba, en el año 2018, con el objetivo de delimitar los niveles de formación experimental profesional en los estudiantes de la carrera de ingeniería mecánica, desarrollando habilidades intelectuales y prácticas en la operación de los equipos, diseños de experimentos, así como el muestreo y análisis de los resultados. El estudio responde a una investigación con base en métodos empíricos se utilizó técnica de la observación, la experimentación sobre el terreno y la encuesta (instrumento: cuestionario). En la investigación participaron 70 estudiantes de la carrera de ingeniería mecánica de

la Universidad de Holguín de primer año y 9 docentes de la asignatura de química. El estudio concluye que el método experimental profesional en el proceso de enseñanza –aprendizaje de la Química General para los estudiantes de la carrera de Ingeniería Mecánica, con su sistema de procedimientos y acciones en cada uno de ellos, enriquecen desde la teoría, los componentes del proceso de enseñanza – aprendizaje en la Educación Superior cubana.

## 6. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

### **Tipo de investigación**

Con base en el objetivo propuesto en el presente proyecto y a lo descrito en Hernández et al. (2018), se ha seleccionado al enfoque cuantitativo, pues este, recolecta datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer pautas de comportamiento y así probar teorías. Se trabajará con el método científico, descrito en Hurtado (2010), “El método científico es conocido como el “método hipotético deductivo”; el método parte de la formulación de una pregunta que plantea relación causa efecto, continúa con la formulación de hipótesis y culmina con la verificación de las mismas”.

Se utilizará la investigación proyectiva. Hurtado (2012) define la investigación tipo proyectiva porque plantea soluciones a una situación determinada a con base a un proceso de indagación. Explora, describe, explica y propone alternativas de cambio, no es necesario la ejecución de la propuesta. En este trabajo vamos a explorar la situación actual de la enseñanza de química, describir las estrategias didácticas utilizadas, explicar la aplicación que se dan a las estrategias y finalmente proponemos una guía didáctica basada en el ABP y la experimentación.

### **Diseño de la investigación**

Para responder al **dónde** de la investigación el tipo de diseño seleccionado es de campo, pues de acuerdo a Hurtado (2010), el diseño de campo es en el cual el investigador obtiene la información (datos de estudio) en su contexto habitual sean fuentes vivas o materiales. Este diseño es más realista de allí su ventaja. Para responder al **cuándo**, utilizará un diseño transaccional contemporáneo porque la información es de un evento actual.

### **Unidades de estudio**

“El conjunto de seres que poseen la característica o evento a estudiar y que se enmarcan dentro de los criterios de inclusión conforman la población” (Hurtado, 2012). En la investigación las unidades de estudio serán los estudiantes de 2 BGU de la UESCS. Para este estudio no es necesario seleccionar una muestra, pues la población es accesible y relativamente pequeña.

### **Técnicas e instrumentos de recolección de información**

La técnica de investigación es el procedimiento a realizar para la obtención de datos o información, sirven de sirven de complemento al método científico (Arias, 2012). Para la investigación se utilizará la técnica de encuesta y el instrumento que permitirá la recolección de la información será el cuestionario. Debido a que la encuesta es una técnica de investigación de campo que obtiene información suministrada por la propia muestra acerca de un tema particular y de manera escrita se utiliza un cuestionario (Arias, 2012)

### **Técnica de análisis de resultados**

Con el fin de interpretar los resultados obtenidos en la investigación se utilizará el análisis estadístico. Hernández et al., (2018) señala que el análisis estadístico se realiza posteriormente a la recolección de datos y permite describir las variables para explicar sus cambios y movimientos. De esta manera, se podrá interpretar la información resultante, la cual nos permitirá contrastar la pertinencia de nuestra propuesta frente a la realidad de nuestra población.

### **b) Bases teóricas**

El esquema conceptual sobre el que se desarrollará la fundamentación teórica del proyecto de investigación será el siguiente:

#### Enseñanza de la asignatura Química

- *Enseñanza e importancia de la Química*
- *Estrategias didácticas para el aprendizaje de la Química*
- *Enseñanza de la Química desde el Currículo Nacional*

#### Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

- *Definición ABP*
- *Características del ABP*
- *ABP en la asignatura de Química*

#### Prácticas de Laboratorio en Química

- *Prácticas de Laboratorio como estrategia didáctica*
- *Prácticas de Laboratorio. Informe de laboratorio*

#### Guías didácticas

- *Estructura de una guía didáctica*
- *Guías interactivas*
- *Unidades didácticas*

## **7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica*. Caracas: EPISTEME.

- Arroba, M., y Acurio, S. (2021). Laboratorios virtuales en entorno de aprendizaje de química orgánica, para el bachillerato ecuatoriano. *Revista Científica UISRAEL*, 8(3), 73-96.
- Bazantes, Z., Carpio, M., y Gutiérrez, M. (2016). Deserción estudiantil universitaria en Ecuador y su influencia en la calidad del egresado. *Magazine de las Ciencias: Revista de Investigación e Innovación*, 1(4), 65-70.
- Bermeo, M., Peralta, I., Remache, W., y Mayorga, E. (2018). Índice de repitencia y sus causas de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador. *Revista CIEG*, 31, 109-127.
- Caamaño, A., y Oñorbe, A. (2004). La enseñanza de la química: conceptos y teorías, dificultades de aprendizaje y replanteamientos curriculares. *Alambique*, 41, 68-81.
- Cano, M. (2019). ABP: repensando los laboratorios de química. *REDU: Revista de Docencia Universitaria*, 17(2), 4.
- Castellanos, A. (2017). Prácticas de laboratorio para promover el aprendizaje significativo del material y seguridad en el laboratorio, características de metales y no metales y formación de compuestos inorgánicos. *Revista Criterios*, 24(1), 235-262.
- Cobacho, J., Fernández, M., y Ballesta, J. (2016). La enseñanza de la Química en Bachillerato: directrices y actuaciones prácticas. Un destello de luz en el camino competencial.
- Díaz, M., Crespo, M., y Julián, M. (2000). *La Física y la Química en secundaria* (Vol. 15). Narcea Ediciones.
- Duque-Cardona, V., y Largo-Taborda, W. (2021). Desarrollo de las competencias científicas mediante la implementación del aprendizaje basado en problemas (ABP) en los estudiantes de grado quinto del Instituto Universitario de Caldas (Manizales). *Panorama*, 15(1 (28)), 143-156.
- Evaluación.gob.ec. (2018). Ineval presentó resultados de PISA-D del 2017. <https://www.evaluacion.gob.ec/ineval-presento-resultados-de-pisa-d/#:~:text=El%20ministro%20de%20Educaci%C3%B3n%20Milton,de%20ser%20necesario%2C%20rectificar%20errores>.
- Furió, C. (2018). La motivación de los estudiantes y la enseñanza de la Química. Una cuestión controvertida. V JORNADAS INTERNACIONALES, 6. <https://doi.org/https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2006.4e.66011>
- García-Argüelles, L. Á., López-Medina, F. L., Moreno-Toiran, G., y Ortigosa-Garcell, C. (2018). El método experimental profesional en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química General para los estudiantes de la carrera de ingeniería mecánica. *Revista Cubana de Química*, 30(2), 328-345.
- Gómez Crespo, M. Á. (1996). Ideas y dificultades en el aprendizaje de la química. *Alambique: didáctica de las ciencias experimentales*. <http://hdl.handle.net/11162/25351>
- Hernández, R., Fernández Collado, C., y Baptista, P. (2018). *Metodología de la investigación* (Vol. 4, pp. 310-386). México: McGraw-Hill Interamericana.
- Hurtado, J. (2010). *Metodología de la investigación: guía para la comprensión holística de la ciencia*. Quirón ediciones. (Cuarta edición)
- Hurtado, J. (2012). *El proyecto de investigación: Comprensión holística de la metodología y la investigación*. Caracas: Quirón.

- Jaimes, L. (2017). Propuesta metodológica para la enseñanza de la química en la Educación Media apoyada en el aprendizaje basado en problemas (APB). *Revista Perspectivas*, 2(2), 6-16.
- López, G. (2011). Empleo de metodologías activas de enseñanza para el aprendizaje de la química. *Revista de Enseñanza Universitaria*, 37, 13-22.
- Mercedes, L. (2022). *Enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Química en Iero de bachillerato técnico agropecuario*. Ecuador-PUCE. Maestría en Pedagogía Mención Técnica y Tecnología).
- Nakamatsu, J. (2012). Reflexiones sobre la enseñanza de la química. En Blanco Y Negro, 3(2), 38-46.
- Riofrío, M. C. O., Villacrés, H. C., Maliza, M. M., Oña, X. C., y Quintana, J. X. I. (2019). Problemas actuales en la enseñanza de la Química a alumnos de bachillerato. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*.
- Solomon, G. (2003). Project-based learning: A primer. *Technology and learning-dayton-*, 23(6), 20-20.
- Unidad Educativa Salesiana Cardenal Spellman. (2023). Misión y Visión institucional. <https://spellman.edu.ec/index.php/joomla-pages-2/2016-11-28-17-09-06/mision-y-vision#:~:text=La%20Unidad%20Educativa%20Salesiana%20%E2%80%9CCardenal,orientado%20hacia%20Cristo%2C%20Hombre%20Perfecto.>
- Vargas, L. A. C., y De la Barrera, A. E. R. (2021). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): experimentación en laboratorio, una metodología de enseñanza de las Ciencias Naturales. *Plumilla Educativa*, 27(1), 105-128.
- Villalobos Delgado, V., Ávila Palet, J. E., y Olivares, S. L. (2016). Aprendizaje basado en problemas en química y el pensamiento crítico en secundaria. *Revista mexicana de investigación educativa*, 21(69), 557-581.
- Yoza Zambrano, C. A., y Moya Martínez, M. E. (2019). El modelo constructivista, la tecnología y la innovación educativa. *Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo*. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/08/modelo-constructivista.html>
- Zambrano, R. W. G., y Giler, F. E. S. (2021). Fortalecimiento teórico-práctico de la enseñanza de la Química mediante la aplicación de simuladores virtuales a los estudiantes de 2do año de Bachillerato de la Unidad Educativa Técnico Uruguay de la ciudad de Portoviejo de la provincia de Manabí. *Revista Cognosis. ISSN 2588-0578*, 6(2), 71-92.

## 9. CRONOGRAMA

| COMPONENTES  | MESES DE DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   |   |
|--|-----------------------------------|---|---|---|------|---|---|---|-------|---|---|---|--------|---|---|---|------------|---|---|---|
|  | Abril                             |   |   |   | Mayo |   |   |   | Junio |   |   |   | Agosto |   |   |   | Septiembre |   |   |   |
|  | 1                                 | 2 | 3 | 4 | 1    | 2 | 3 | 4 | 1     | 2 | 3 | 4 | 1      | 2 | 3 | 4 | 1          | 2 | 3 | 4 |
| Páginas preliminares: Portada, Aprobación del Tutor, Índice, Resumen |                                   |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   |   |
| Introducción   |                                   |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   |   |
| Capítulo I Planteamiento del Problema                                |                                   |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   |   |

