



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,
VINCULACIÓN Y POSGRADO**

DIRECCIÓN DE POSGRADO

EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS PARA EL APRENDIZAJE DE
QUÍMICA EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO BGU, UNIDAD EDUCATIVA
INTERCULTURAL BILINGÜE CALANCHA, PERIODO LECTIVO 2022-2023

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE:
MAGÍSTER EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES,
MENCION QUÍMICA Y BIOLOGÍA

AUTOR:

Miriam Alicia Buñay Cando

TUTOR:

Christian Abraham Romero Bonifaz, PhD

Riobamba, Ecuador. 2023

Certificación del Tutor

Certifico que el presente trabajo de titulación denominado: **“El Aprendizaje Basado en Proyectos para el aprendizaje de Química en los estudiantes de primer año BGU, Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha, periodo lectivo 2022-2023”**, ha sido elaborado por Miriam Alicia Buñay Cando, el mismo que ha sido orientado y revisado con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor. Así mismo, refrendo que dicho trabajo de titulación ha sido revisado por la herramienta antiplagio institucional; por lo que certifico que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

Riobamba, 09, de octubre, de 2023



Christian Abraham Romero Bonifaz, PhD

TUTOR

Declaración de Autoría y Cesión de Derechos

Yo, **Miriam Buñay**, con número único de identificación **0604025536**, declaro y acepto ser responsable de las ideas, doctrinas, resultados y lineamientos alternativos realizados en el presente trabajo de titulación denominado: **“El Aprendizaje Basado en Proyectos para el aprendizaje de Química en los estudiantes de primer año BGU, Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha, periodo lectivo 2022-2023”** previo a la obtención del grado de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Mención Química y Biología

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

Riobamba, 09 de octubre del 2023



Miriam Buñay

N.U.I. 0604025536



Riobamba, 10 de octubre de 2023

ACTA DE SUPERACIÓN DE OBSERVACIONES

En calidad de miembro del Tribunal designado por la Comisión de Posgrado, CERTIFICO que una vez revisado el Proyecto de Investigación y/o desarrollo denominado **“EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS PARA EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO BGU, UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL BILINGÜE CALANCHA, PERIODO LECTIVO 2022-2023”**, dentro de la línea de investigación de Ciencias de la Educación y formación profesional / no profesional presentado por el maestrante **Buñay Cando Mirlam Alicia**, portador de la CI. 0604025536, del programa de Maestría en **Pedagogía de las Ciencias Experimentales, mención Química y Biología**, cumple al 100% con los parámetros establecidos por la Dirección de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Es todo lo que podemos certificar en honor a la verdad.

Atentamente,



NORA TAHIRI MEJIA
CABEZAS

Biof. Nora Tahiri Mejía Cabezas MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Riobamba, 10 de octubre de 2023

ACTA DE SUPERACIÓN DE OBSERVACIONES

En calidad de miembro del Tribunal designado por la Comisión de Posgrado, CERTIFICO que una vez revisado el Proyecto de Investigación y/o desarrollo denominado **“EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS PARA EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO BGU, UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL BILINGÜE CALANCHA, PERIODO LECTIVO 2022-2023”**, dentro de la línea de investigación de Ciencias de la Educación y formación profesional / no profesional presentado por el maestrante **Buñay Cando Miriam Alicia**, portador de la CI. 0604025536, del programa de Maestría en **Pedagogía de las Ciencias Experimentales, mención Química y Biología**, cumple al 100% con los parámetros establecidos por la Dirección de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Es todo lo que podemos certificar en honor a la verdad.

Atentamente,



ANA GABRIELA FLORES
HUILCAPI

Ana Gabriela Flores
MIEMBRO DEL
TRIBUNAL



Riobamba, 11 de octubre de 2023

ACTA DE SUPERACIÓN DE OBSERVACIONES

En calidad de miembro del Tribunal designado por la Comisión de Posgrado, CERTIFICO que una vez revisado el Proyecto de Investigación y/o desarrollo denominado **“EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS PARA EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO BGU, UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL BILINGÜE CALANCHA, PERIODO LECTIVO 2022-2023”**, dentro de la línea de investigación de Ciencias de la Educación y formación profesional / no profesional: Procesos de aprendizaje en la educación básica, media y superior, presentado por el maestrante **Miriam Alicia Buñay Cando**, portador de la CI. 0604025536, del programa de Maestría en **Pedagogía de las Ciencias Experimentales, mención Química y Biología**, cumple al 100% con los parámetros establecidos por la Dirección de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Es todo lo que podemos certificar en honor a la verdad.

Atentamente,



CHRISTIAN ABRAM
ROMERO ROMÍFAZ

Christian Romero
MIEMBRO DEL
TRIBUNAL



Riobamba, 11 de octubre de 2023

CERTIFICADO

De mi consideración:

Yo Christian Abraham Romero Bonifaz, certifico que Miriam Alicia Buñay Cando con cédula de identidad No. 0604025536 estudiante del programa de Maestría en Pedagogía de las Ciencias Experimentales, mención Química y Biología (Primera Cohorte), presentó su trabajo de titulación bajo la modalidad de Proyecto de titulación con componente de investigación aplicada/desarrollo denominado: El Aprendizaje Basado en Proyectos para el Aprendizaje de Química en los Estudiantes de Primer Año BGU, Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha, Periodo Lectivo 2022-2023, el mismo que fue sometido al sistema de verificación de similitud de contenido URKUND identificando el porcentaje de similitud de 9% en el texto.

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

Atentamente,



CHRISTIAN ABRAHAM
ROMERO BONIFAZ

Christian Abraham Romero Bonifaz

CI: 0603340217

Adj.-

- Resultado del análisis de similitud

Agradecimiento

Quiero expresar un profundo agradecimiento a todas aquellas personas que han contribuido a mi desarrollo profesional y que, con su comprensión y motivación, me alentaron a alcanzar esta hermosa realidad. Mi agradecimiento, va dirigido especialmente a mis padres, quienes me han apoyado arduamente día tras día. A mis profesores, quienes han impartido sus conocimientos y experiencias, para formarme como una profesional. A mi tutor de tesis PhD. Christian Abraham Romero Bonifaz, quien creyó en mi capacidad académica y me orientó desinteresadamente para culminar con éxito esta investigación. Agradezco también a la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha por permitirme realizar este trabajo investigativo en sus instalaciones y por facilitarme la información necesaria para llevar a cabo este proyecto de investigación.

Dedicatoria

Este trabajo de investigación, está dedicado a Dios y a mis padres.

A Dios, porque ha estado conmigo en todo momento, guiándome, cuidándome y dándome fortaleza para continuar.

A mis padres, quienes, a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación, siendo mi apoyo en todo momento, depositando su entera confianza en cada reto que se me ha presentado, sin dudar ni un solo momento en mi capacidad. Por ellos he podido superarme académica y profesionalmente y he llegado a alcanzar mis sueños.

Índice General

| | |
|---|-----------|
| Certificación del Tutor | |
| Declaración de Autoría y Cesión de Derechos | |
| Acta de superación del tribunal | |
| Certificado Antiplagio | |
| Agradecimiento | |
| Dedicatoria | |
| Índice General | |
| Índice de Tablas | |
| Índice de Figuras | |
| Resumen | |
| Abstract | |
| Introducción | 19 |
| Capítulo 1 Generalidades | 21 |
| 1.1. Planteamiento del problema | 21 |
| 1.2. Justificación de la Investigación | 23 |
| 1.3. Objetivos | 24 |
| 1.3.1. Objetivo General | 24 |
| 1.3.2. Objetivos Específicos | 25 |
| Capítulo 2 Estado del Arte y la Práctica | 26 |
| 2.1. Antecedentes Investigativos | 26 |
| 2.2. Fundamentación Legal | 29 |
| 2.3. Fundamentación Teórica | 30 |
| 2.3.1 Aprendizaje basado en proyectos (ABP) | 30 |
| 2.3.2 Fundamentos del aprendizaje basado en proyectos | 31 |
| 2.3.3 Fases del Aprendizaje Basado en Proyectos | 32 |
| 2.3.4 Metodología del aprendizaje basado en proyectos | 36 |

| | | |
|--|--|-----------|
| 2.3.5 | Beneficios del aprendizaje basado en proyectos..... | 38 |
| 2.4. | Las ciencias experimentales..... | 38 |
| 2.4.1 | El proceso de aprendizaje de las ciencias experimentales | 38 |
| 2.4.2 | Aprendizaje significativo y conocimiento previo | 39 |
| 2.4.3 | Metodología para la enseñanza de las ciencias..... | 40 |
| 2.4.4 | Estrategia de enseñanza para un aprendizaje como cambio conceptual | 40 |
| Capítulo 3 Diseño Metodológico..... | | 44 |
| 3.1 | Enfoque de la investigación..... | 44 |
| 3.2 | Diseño de la Investigación..... | 44 |
| 3.3 | Tipos de investigación | 44 |
| 3.4 | Nivel de Investigación | 45 |
| 3.5 | Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos..... | 45 |
| 3.5.1 | Métodos..... | 45 |
| 3.5.1.1 | Método inductivo | 45 |
| 3.5.3 | Instrumentos | 47 |
| 3.5.3.1 | Ficha de observación. | 47 |
| 3.5.3.2 | Cuestionario de encuesta | 47 |
| 3.5.4 | Técnicas para el procesamiento e interpretación de datos | 48 |
| 3.6 | Población y muestra | 48 |
| 3.7.1 | Población | 48 |
| 3.7.2 | Tamaño de la muestra | 48 |
| Capítulo 4 | | 49 |
| Análisis y Discusión de los Resultados..... | | 49 |
| 4.1. | Análisis de la variación porcentual por grupo de estudiantes..... | 68 |
| 4.2. | Histogramas | 70 |
| 4.3. | Análisis de la prueba estadística t-Student para muestras dependientes | 72 |

| | |
|---|-----------|
| 4.3.1. Análisis de la prueba estadística t-Student para muestras dependientes organizadas de acuerdo al sexo de los participantes | 73 |
| 4.4. Discusión de los resultados | 75 |
| Capítulo 5 Marco Propositivo | 79 |
| 5.1 Planificación de la Actividad Preventiva | 79 |
| 5.1.1 Justificación | 79 |
| 5.1.2 Objetivos | 79 |
| 5.1.3 Metodología | 80 |
| Conclusiones..... | 87 |
| Recomendaciones..... | 88 |
| Referencias Bibliográficas | 89 |
| Apéndice | 97 |
| Apéndice A. Cuestionario | 97 |
| Apéndice B. Guía de evaluación | 99 |
| Apéndice C. Resultados de la entrevista | 101 |
| Apéndice D. Resultados de los ensayos | 106 |

Índice de Tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1 <i>Resultados obtenidos en la pregunta 1 después de haber encuestado a 15 estudiantes de 1° BGU de la Unidad Educativa Intercultural Calancha</i> | 49 |
| Tabla 2 <i>Resultados obtenidos en la pregunta 2 después de haber encuestado a 15 estudiantes de 1° BGU de la Unidad Educativa Intercultural Calancha</i> | 51 |
| Tabla 3 <i>Resultados obtenidos en la pregunta 3 después de haber encuestado a 15 estudiantes de 1° BGU de la Unidad Educativa Intercultural Calancha</i> | 53 |
| Tabla 4 <i>Resultados obtenidos en la pregunta 4 después de haber encuestado a 15 estudiantes de 1° BGU de la Unidad Educativa Intercultural Calancha</i> | 55 |
| Tabla 5 <i>Resultados obtenidos en la pregunta 5 después de haber encuestado a 15 estudiantes de 1° BGU de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha</i> | 57 |
| Tabla 6 <i>Resultados obtenidos en la pregunta 6 después de haber encuestado a 15 estudiantes de 1° de BGU de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha</i> | 59 |
| Tabla 7 <i>Resultados obtenidos en la pregunta 7 después de haber encuestado a 15 estudiantes de 1° BGU de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha</i> | 61 |
| Tabla 8 <i>Resultados obtenidos en la pregunta 8 después de haber encuestado a 15 estudiantes de 1° BGU de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha</i> | 63 |
| Tabla 9 <i>Resultados obtenidos en la pregunta 9 después de haber encuestado a 15 estudiantes de 1° BGU de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha</i> | 65 |
| Tabla 10 <i>Resultados obtenidos en la pregunta 10 después de haber encuestado a 15 estudiantes de 1° BGU de la Unidad Educativa Intercultural Calancha</i> | 67 |

| | |
|--|----|
| Tabla 11 <i>Acta de calificaciones de los 15 estudiantes de 1° BGU de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha, antes y después de la implementación del aprendizaje basado en proyectos</i> | 69 |
| Tabla 12 <i>Prueba estadística t-Student para el análisis de las calificaciones obtenidas por 15 estudiantes de 1° BGU de la Unidad Educativa Intercultural Calancha antes y después de implementar la estrategia didáctica ABP</i> | 73 |
| Tabla 13 <i>Prueba estadística t-Student para el análisis de las calificaciones obtenidas por 14 estudiantes de sexo masculino de 1° BGU de la Unidad Educativa Duchicela Shyri XII antes y después de implementar la estrategia didáctica ABP</i> | 74 |
| Tabla 14 <i>Prueba estadística t-Student para el análisis de las calificaciones obtenidas por 14 estudiantes de sexo femenino de 1° de BGU de la Unidad Educativa Duchicela Shyri XII antes y después de implementar la estrategia didáctica ABP</i> | 75 |

Índice de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1 <i>Diagramas circulares de los resultados obtenidos en las encuestas 1 y 2, que indican el porcentaje de estudiantes que les agrada la asignatura de Química</i> | 49 |
| Figura 2 <i>Diagramas circulares de los resultados obtenidos en las encuestas 1 y 2, que indican el porcentaje de estudiantes que considera que el aprendizaje de la Química es complejo</i> | 51 |
| Figura 3 <i>Diagramas circulares de la encuesta 1 y 2 que indica el porcentaje de estudiantes que considera que utiliza el aprendizaje memorístico para aprender Química</i> | 53 |
| Figura 4 <i>Diagramas circulares de los resultados obtenidos en las encuestas 1 y 2, que indican el porcentaje de estudiantes que considera que la docente utiliza diversos recursos didácticos para la enseñanza de Química</i> | 55 |
| Figura 5 <i>Diagrama circular de los resultados obtenidos en las encuestas 1 y 2, que indican el porcentaje de estudiantes que considera que existe nada, poca o mucha colaboración entre compañeros durante la realización de trabajos grupales</i> | 57 |
| Figura 6 <i>Diagrama circular de los resultados obtenidos en las encuestas 1 y 2, que indican la percepción del rendimiento de cada estudiante en la asignatura de Química</i> | 59 |
| Figura 7 <i>Diagrama circular de los resultados obtenidos en las encuestas 1 y 2, que indican el rendimiento grupal de los estudiantes en la asignatura de Química</i> | 61 |

| | |
|---|----|
| Figura 8 <i>Diagrama circular de los resultados obtenidos en las encuestas 1 y 2, que indican el porcentaje de conocimiento de los estudiantes acerca de la estrategia didáctica denominada aprendizaje basado en proyectos</i> | 63 |
| Figura 9 <i>Diagrama circular de los resultados obtenidos en las encuestas 1 y 2, que indican el porcentaje de estudiantes que le gustaría utilizar la metodología ABP para mejorar su desempeño académico en Química</i> | 65 |
| Figura 10 <i>Diagrama circular de los resultados obtenidos en las encuestas 1 y 2, que indican el porcentaje de estudiantes que le gustaría que la metodología ABP se implemente en otras asignaturas</i> | 67 |
| Figura 11 <i>Histograma de las calificaciones obtenidas por 15 estudiantes de 1° BGU de la Unidad Educativa Intercultural Calancha antes de implementar la estrategia didáctica ABP.....</i> | 71 |
| Figura 12 <i>Histograma de las calificaciones obtenidas por 15 estudiantes de 1° BGU de la Unidad Educativa Intercultural Calancha después de implementar la estrategia didáctica ABP.....</i> | 71 |

Resumen

A nivel mundial, el aprendizaje basado en proyectos (ABP), constituye una metodología de enseñanza fundamentada en que el estudiante sea el protagonista de su propio aprender y donde la asimilación del saber cubre la misma importancia que la de adquirir habilidades y destrezas. En tal sentido, para la efectiva implementación de las estrategias didácticas del ABP para el aprendizaje de la asignatura de Química, el profesor debe garantizar que todos los estudiantes participen de forma activa y puedan aprender mediante la práctica flexible y lúdica, diseñando numerosas posibilidades, tareas y herramientas que propicien que estudiantes con diversos estilos de aprendizaje logren obtener un buen desempeño académico y personal. El objetivo principal de este proyecto de investigación fue: Aplicar la metodología de aprendizaje basado en proyectos mediante la elaboración de un proyecto grupal para la enseñanza de Química a los estudiantes de primer año de BGU, de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha durante el periodo lectivo 2022-2023. La metodología aplicada fue de modalidad mixta, se utilizaron métodos cualitativos y cuantitativos para analizar los datos recolectados en las encuestas, en las fichas de observación y en el acta de calificaciones de los estudiantes. Los resultados obtenidos después de 10 semanas de haber aplicado la metodología del ABP, mostraron que hubo una mejora significativa en las calificaciones de la asignatura de Química, antes de la implementación del ABP, el promedio de notas fue de 6,53/10,00 y posterior a la aplicación de la metodología ABP, el promedio de calificaciones incrementó a 8,53/10,00, lo que representa un incremento de la variación porcentual del 30,62%.

Palabras claves: *Aprendizaje basado en proyectos, implementación, estrategias, didácticas, Química.*

Abstract

Project-based learning (PBL) is a teaching methodology designed to allow students decide their own learning pace and where the assimilation of knowledge has the same importance as the acquisition of other skills. Thus, for the effective implementation of the didactic strategies named PBL for teaching the subject of Chemistry, teacher must guarantee that all students actively participate and learn through flexible and playful practice, designing numerous possibilities, tasks and tools that encourage students with different learning styles to achieve good academic and personal performance. The main objective of this research project was: Apply the project-based learning methodology by developing a group project for teaching Chemistry for first-year BGU students of the Calancha Bilingual Intercultural Educational Unit during the 2022-2023 school year. The applied methodology was of mixed modality, qualitative and quantitative methods were used to analyze the data collected in the surveys, in the observation sheets and in the student's transcript sheet. The results obtained after 10 weeks of applying the PBL methodology, showed that there was a significant improvement in student's grades in Chemistry, before the implementation of PBL methodology, the average grade was 6,53/10,00 and after the application of PBL, the average grade increased to 8,53/10,00, which represents an increase in the percentage variation of 30,62%.

Keywords: Project based learning, implementation, didactic strategies, Chemistry.



MARIO NICOLAS
SALAZAR RAMOS

Revised by
Mario N. Salazar
CCL English Teacher

Introducción

En la actualidad, el ser humano se encuentra en un ambiente de cambios complejos e inciertos que exigen que cada persona cree un análisis reflexivo sobre su conocimiento, desarrollo, adaptación y compromiso con el aprendizaje continuo; por lo tanto, una de las principales metas de la educación es proporcionar una formación integral a los estudiantes. Por consiguiente, en esta investigación se planteó como objetivo general: Aplicar la metodología del aprendizaje basado en proyectos mediante la elaboración de un proyecto grupal para la enseñanza de la asignatura Química en estudiantes de primer año de BGU de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha. En este estudio se plantea el desarrollado de actividades específicas que motiven a los estudiantes a aprender la asignatura de Química de manera agradable y divertida. El ABP es una metodología de aprendizaje inductivo en la que el estudiante se convierte en el intérprete de su propia enseñanza y el docente adquiere un rol diferente, deja de ser un transmisor pasivo de conocimientos y se transforma en un orientador y guía académico, que brinda los recursos tecnológicos, materiales didácticos y fuentes bibliográficas necesarias para que el estudiante tenga un papel activo, responsable y autónomo que conlleve a un aprendizaje duradero, que se vea reflejado en un incremento en el promedio general de la asignatura.

La estrategia didáctica del ABP, no consiste únicamente en la aplicación de una técnica acompañada de una serie de actividades o trabajos a realizar dentro del aula, por el contrario, requiere la conceptualización de tareas específicas que permitan alcanzar todos los objetivos planteados en esta investigación. La implementación de estas actividades tendrá una duración de 10 semanas, se espera que, al finalizar la implementación de esta estrategia didáctica, los estudiantes de primero año de BGU de la Unidad Educativa Calancha, incrementen su nivel de conocimiento en al menos 70%, para determinar este

parámetro se tomará a los estudiantes 2 lecciones, una antes de la aplicación de la estrategia metodológica y otra después de aplicar la estrategia metodología del ABP. Los resultados obtenidos van a ser analizados utilizando estadística descriptiva, los valores obtenidos serán comparados utilizando diagramas de pastel, histogramas y la prueba estadística t-Student para muestras paramétricas apareadas.

A continuación, se describe de forma breve la información que contiene cada capítulo de esta tesis:

Capítulo I. El planteamiento del problema, los objetivos y la justificación

Capítulo II. Se describe el marco teórico en el que se basa la investigación

Capítulo III. Se desarrolla la metodología, el tipo de investigación, el diseño y las técnicas e instrumentos de la investigación, así como la población y muestra que interviene en el estudio.

Capítulo IV. Se presentan los resultados de la aplicación de los instrumentos de investigación y discusión de los resultados.

Capítulo V. Se describe el marco propositivo con las actividades desarrolladas con los estudiantes.

Capítulo 1

Generalidades

1.1. Planteamiento del problema

La clase tradicional centrada en la exposición verbal, que plantea que el docente cuenta con los saberes frente a aquellos que "supuestamente" los requieren, no ofrece posibilidades para que los estudiantes puedan procesar, interpretar y vincular los contenidos estudiados. Esta forma pasiva de aprender, descuida la posibilidad de desarrollar aprendizajes significativos a lo largo del tiempo, dicha necesidad se encuentra relacionada con los procesos y determinantes cognitivos y factores externos asociados al proceso de enseñanza-aprendizaje (Apunte, 2020).

A nivel mundial, el aprendizaje basado en proyectos (ABP), constituye una metodología de enseñanza fundamentada en que el estudiante sea el protagonista de su propio aprender y donde la asimilación del saber cubre la misma importancia que la de adquirir habilidades y destrezas, mediante esta técnica, el profesor puede evaluar los aprendizajes alcanzados, pudiendo realizar juicios de valor referentes a su efectividad (Lucero, 2016, págs. 18-20).

Noro (2010), afirma que el formato tradicional de enseñanza, que fue ampliamente utilizado en la mayoría de las escuelas de América Latina entre 1980 a 1990, fue muy bueno y permitió formar estudiantes altamente capacitados y comprometidos con el proceso de aprendizaje. Sin embargo, en la actualidad, estos métodos de enseñanza ya no son tan efectivos, y los estudiantes al terminar su educación básica, carecen de conocimientos esenciales que les permitan concluir satisfactoriamente sus estudios universitarios o de especialización. En Ecuador, algunas instituciones públicas y privadas, utilizan aún el modelo pedagógico que fue popularizado en los años 80. Por consiguiente, si estas

instituciones desean alcanzar una educación de excelencia, es imperativo que cambien su estrategia didáctica e implementen metodologías de enseñanza que vayan acorde a los requerimientos de los estudiantes.

Actualmente, en Ecuador el Ministerio de Educación (MINEDUC, 2021) ha tomado como modelo pedagógico los cuatro pilares de la educación que son; aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser, buscando que el estudiante tenga las suficientes capacidades para continuar sus estudios en la especialidad que su trabajo lo exija.

Esto es lo que se propone en la asignatura de Química, que establece como marco conceptual los conocimientos adquiridos en la parte teórica. Así, esta metodología impulsa la participación activa del estudiante y fomenta que éste adquiera competencias transversales como la capacidad de trabajo autónomo, la resolución de problemas, la toma de decisiones, la capacidad de organización y planificación, la capacidad comunicativa y de trabajo en equipo (Lucero, 2016, págs. 18-20).

En la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha, los docentes que imparten clases en el primer año de Bachillerato General Unificado (BGU), desde el año 2016 han utilizado el aprendizaje experiencial, metodología que incentiva a que los estudiantes construyan conocimientos y adquieran destrezas y habilidades a partir de la experiencia directa como principal estrategia pedagógica de enseñanza.

Sin embargo, se ha observado que los estudiantes tienen dificultades para aprender, la terminología y la nomenclatura utilizada en la asignatura, además demuestran poco interés y falta de motivación para realizar de forma adecuada las prácticas de laboratorio, otro inconveniente, son las dificultades para trabajar tanto de forma individual como grupal, ya

que no siguen las instrucciones descritas en la guía de laboratorio y no existe colaboración de todos los miembros del grupo para el desarrollo de la práctica de la asignatura.

Algunos docentes utilizan el aprendizaje memorístico como estrategia de enseñanza, lo que dificulta el aprendizaje de los elementos químicos, de los pesos atómicos o de la estructura de cada elemento.

Por lo que, es necesario utilizar metodologías diferentes como, por ejemplo, el aprendizaje basado en problemas o basado en proyectos para hacer el proceso de enseñanza-aprendizaje más atractivo para los estudiantes.

1.2. Justificación de la Investigación

La importancia de esta investigación radica en la necesidad de implementar una nueva metodología de enseñanza de la Química a estudiantes de primer año de BGU de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha. Debido a la poca predisposición que se ha observado en años anteriores de parte de los estudiantes para aprender esta materia, es imperativo que se aplique una técnica moderna de enseñanza, que motive a los estudiantes a esforzarse más para aprender los diferentes temas de esta asignatura de forma eficiente para obtener aprendizajes duraderos, que se vean reflejados en un incremento en el promedio general de la asignatura.

Para llevar a cabo esta investigación, se aplicó la metodología del ABP a los estudiantes de primer año de BGU, posterior a la identificación de las deficiencias en la técnica de aprendizaje de los alumnos, se les enseñó a desarrollar trabajos independientes, utilizando la reflexión de sus intereses de formación y necesidades cognitivas, para consolidar la construcción de sus conocimientos.

El aprendizaje de Química mediante la aplicación de la metodología de ABP, es de novedad científica porque fomenta e incorpora en los estudiantes, la reflexión y el

pensamiento crítico, para que identifiquen sus necesidades de aprendizaje. En tal sentido, el ABP es adecuado para que el estudiante disponga de las herramientas necesarias para que pueda dirigir lo que desea aprender y el ritmo en el que desea hacerlo, dentro de los límites establecidos por el profesor, consiguiendo de este modo, que el alumno adquiera las capacidades necesarias para la resolución de problemas.

Por su originalidad, relevancia y trascendencia, el ABP contribuye a que los estudiantes participen de forma activa y puedan aprender mediante la práctica flexible y lúdica, contando con numerosas posibilidades, tareas y herramientas que propician el desarrollo de diversos estilos de aprendizaje e incrementan las oportunidades de superación personal y aportan a un aprendizaje significativo y participativo que conducen al buen desempeño académico de los estudiantes.

Es factible llevarlo a cabo porque se cuenta con la autorización de las autoridades para realizar la investigación, además los docentes del área de Química participarán activamente para implementar la estrategia didáctica con los estudiantes de la Institución.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

- Elaborar un proyecto grupal para la enseñanza de química a los estudiantes de primer año BGU, de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha durante el periodo lectivo 2022-2023, aplicando la metodología de aprendizaje basado en proyectos.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Analizar teóricamente las principales virtudes del aprendizaje basado en proyectos, para la enseñanza de Química a los estudiantes de primer año de BGU, de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha.
- Realizar actividades grupales utilizando el aprendizaje basado en proyectos en la asignatura de Química con los estudiantes de primer año BGU, de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha.
- Demostrar que las actividades desarrolladas con los estudiantes de primer año de BGU, mejoraron sus conocimientos de Química y les permitieron adquirir habilidades y destrezas que les pueden ser de utilidad en otras asignaturas.

Capítulo 2

Estado del Arte y la Práctica

2.1. Antecedentes Investigativos

Con el fin de contextualizar la utilización del ABP para la enseñanza de la asignatura de Química, a continuación, se citan a varios autores, quienes refieren sus conceptos al respecto y nos permiten realizar un acercamiento a la realidad del objeto de estudio. El aprendizaje basado en proyectos pertenece a una serie de estrategias de enseñanza-aprendizaje dirigidas a que el alumno adquiera los conocimientos, mediante la experiencia lograda al realizar los proyectos propuestos, lo que los compromete activamente a trabajar en equipo, desarrollar habilidades como la colaboración, la perseverancia y la comunicación (Ruiz, 2016). El ABP constituye un método centrado en el alumno y en la calidad de aprendizaje, para generar un mayor nivel de conocimiento de la asignatura, el docente plantea un proyecto enfocado en una problemática actual, los estudiantes deben plantear soluciones reales e innovadoras que conlleven a resolver el problema asignado, durante este proceso los estudiantes adquieren habilidades que les permiten obtener un aprendizaje más significativo.

La estrategia metodológica del ABP favorece la mejora del aprendizaje y estimula a los alumnos para que desarrollen sus capacidades de comunicación, creatividad, sentido de la responsabilidad personal, trabajo colaborativo, sentido crítico, competencia y capacidad de expresión. El ABP es parte de las estrategias de enseñanza que fomentan la indagación de los estudiantes mientras desarrollan habilidades colaborativas (Velez, 2019). Cascales et al. (2016) explican que el ABP conlleva una modificación del modelo pedagógico en contraposición a los modelos convencionales de enseñanza-aprendizaje. Dichos modelos, legados de otras épocas, en los que no se contemplaban ni las características psicoevolutivas

de los estudiantes, ni los distintos ritmos de aprendizaje individuales, como tampoco el ambiente social del que provenían, hacían que las clases se convirtieran en jornadas expositivas donde los educandos eran sometidos a los conocimientos de forma pasiva, a modo de vasijas vacías, donde se depositaban los conocimientos del salón de clases (Cascales et al, 2018)

Los procesos de enseñanza-aprendizaje fueron desarrollados para propiciar la participación activa de los actores del proceso educativo, en la medida que el ABP se tome como una herramienta educativa para desarrollar el aprendizaje significativo de forma activa y colaborativa, permite que los alumnos se involucren en su propio proceso de aprendizaje (Cascales, 2018). La educación se centra en el ser humano y garantiza su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; es participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez e impulsa la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimula 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 (Constitución de la república, 2008).

En Ecuador, Lucero (2016) Magister en Diseño Curricular y Evaluación Educativa de la Universidad Técnica de Ambato, en su trabajo titulado ‘Aprendizaje basado en proyectos y el rendimiento académico de los estudiantes de la Unidad Educativa Pasa, concluyó que la implementación de esta metodología permitió a los estudiantes mejorar su aprovechamiento educativo y lograr la vinculación de los saberes adquiridos en las distintas asignaturas, contribuyendo a un verdadero aprendizaje significativo.

Por otra parte, Ochoa (2017) docente de la Universidad de Navarra-España, en su trabajo titulado: ‘Aprendizaje Basado en Proyectos’, considera que la implementación de

esta metodología favorece la enseñanza de los conceptos complejos y que, mediante prácticas experimentales, se genera una mayor motivación en el alumnado. La metodología utilizada por este autor, estuvo enfocada en el aprendizaje comprensivo, permitiendo al estudiante adquirir los conocimientos propuestos en esta forma de estudio (Ochoa, 2017, pp. 112-134).

Ayala (2020) publicó en la revista *Avances en Ciencias e Ingeniería*, el trabajo de investigación titulado: *Implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos en Laboratorios de Química Analítica del Grado de Química*, con el objetivo de contextualizar las prácticas y fomentar el trabajo colaborativo. Para ello, propuso cinco temáticas distintas para que los alumnos elaboren un proyecto, planteando su objetivo y las determinaciones analíticas (parámetros y muestras) necesarias para alcanzarlo. La implementación de estos proyectos facilitó la generación de un mayor volumen de resultados positivos. La consecución de los objetivos propuestos para la implementación del ABP fue demostrada mediante encuestas anónimas a los estudiantes y por comparación con otros cuatro grupos de la misma asignatura impartidos durante un período académico.

Finalmente, Suquinagua (2016), en su tesis de maestría titulada: *‘El Aprendizaje Basado en Proyectos y su Incidencia en el Rendimiento Académico en Química, de los estudiantes del primer año de bachillerato en la Unidad Educativa Amaluza*, fue capaz de lograr el fortalecimiento de las competencias cognitivas, colaborativas, tecnológicas y metacognitivas de los estudiantes. Además, demostró mediante encuestas y técnicas de investigación bibliográfica-documental que el grupo de intervención incrementó un total de 3,27 puntos, en comparación con el grupo control. El cual únicamente incrementó 2,18 puntos.

Este trabajo de investigación se justifica a través de bases legales establecidas en la Constitución del Ecuador, en los siguientes artículos: Artículo 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 (Constitución de la república, 2008), Artículo 27.

2.2. Fundamentación Legal

La Constitución de la República del Ecuador (2008), en su artículo 26, estipula que “La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado” y, en su artículo 343, reconoce que el centro de los procesos educativos es el sujeto que aprende; por otra parte, en este mismo artículo se establece que “El sistema nacional de educación integrará una visión intercultural acorde con la diversidad geográfica, cultural y lingüística del país, y el respeto a los derechos de las comunidades, pueblos y nacionalidades”.

La Ley Orgánica de Educación Intercultural, en el artículo 2, literal w): “Garantiza el derecho de las personas a una educación de calidad y calidez, pertinente, adecuada, contextualizada, actualizada y articulada en todo el proceso educativo, en sus sistemas, niveles, subniveles o modalidades; y que incluya evaluaciones permanentes. Así mismo, garantiza la concepción del educando como el centro del proceso educativo, con una flexibilidad y propiedad de contenidos, procesos y metodologías que se adapten a sus necesidades y realidades fundamentales. Promueve condiciones adecuadas de respeto, tolerancia y afecto, que generen un clima escolar propicio en el proceso de aprendizaje” (Ministerio de Educación, 2016).

2.3. Fundamentación Teórica

2.3.1 Aprendizaje basado en proyectos (ABP)

Se considera un conjunto de experiencias de aprendizaje que involucran a los estudiantes en la ejecución de proyectos complejos en los que se propicia el trabajo grupal en busca de cumplir objetivos comunes. Mediante el ABP, se busca desarrollar habilidades y conocimientos en el alumno (Instituto Tecnológico Superior de Monterrey, 2016, pp. 1-8).

Esta estrategia reconoce que el aprendizaje significativo lleva a los estudiantes a un proceso inherente de asimilación y desarrollo de la capacidad investigativa, constituyendo un proceso en el que los resultados del programa de estudios pueden ser identificados fácilmente, sin embargo, los resultados del proceso de aprendizaje no son predeterminados o completamente predecibles. Este sistema de aprendizaje requiere que los estudiantes realicen una búsqueda de varias fuentes de información en distintas áreas de conocimiento para resolver problemas o contestar preguntas que sean realmente relevantes. (Paredes, 2016).

Blanchard (2017), define el aprendizaje basado en proyectos como una metodología globalizadora, que pone en contexto tres elementos fundamentales para lograr un aprendizaje significativo y vinculado con la vida: por un lado, los intereses de los estudiantes, por otro el currículo establecido, junto a estos, las necesidades y realidades del escenario en el que se desarrolla la acción educativa. Este planteamiento supone partir de los intereses de los alumnos abiertamente explicitados por ellos a partir de la pregunta “¿Qué queremos saber?”. El profesor como mediador, deberá conjugar esa curiosidad investigadora que manifiesta el alumno de manera innata y espontánea, con la sistematización de los aprendizajes planteados en el currículo oficial (pp. 165-167).

2.3.2 Fundamentos del aprendizaje basado en proyectos

El aprendizaje basado en proyectos se enmarca dentro del paradigma constructivista, Krajcik y Blumenfeld (2006), señalan que los descubrimientos sobre el aprendizaje de las ciencias han conducido a nuevas maneras de entender cómo los estudiantes aprenden mediante: la construcción activa, la cognición situada, la interacción social y las herramientas cognitivas. En lo que concierne a la construcción activa del conocimiento, las investigaciones sobre el aprendizaje de las ciencias han señalado que para que se produzca un aprendizaje profundo, el estudiante debe construir activamente significados basándose en sus experiencias; mientras que cuando un estudiante aprende mediante información transmitida por un profesor, un ordenador o un libro, sólo se produce un aprendizaje superficial (Pujol, 2017, pp. 47).

Para que se produzca un aprendizaje profundo, es necesario un proceso continuo en el que el estudiante construya y reconstruya lo que sabe a partir de nuevas experiencias e ideas, fundamentándose en sus conocimientos y experiencias previas. En el ABP, los estudiantes construyen su propio conocimiento participando en actividades del mundo real similares a aquellas que realizan los expertos. La cognición situada establece que el conocimiento es situado, es decir, que forma parte y es producto de la actividad y que se produce bajo contexto y cultura determinadas. Las investigaciones sobre el aprendizaje de las ciencias muestran que el aprendizaje más efectivo ocurre cuando éste se sitúa en un contexto auténtico, relacionado con el mundo real (Pujol, 2017, p. 49). La cognición situada en ciencias permite a los alumnos experimentar fenómenos mientras realizan diversas prácticas científicas como pueden ser; diseñar una investigación, realizar explicaciones, modelar o presentar sus ideas a los demás. El primer beneficio que se obtiene con la cognición situada es que los estudiantes pueden apreciar más fácilmente el valor y el

significado de las actividades que realizan, esto no ocurre cuando se siguen detalladamente los pasos de un libro o cuando escuchan una lectura.

Cuando los alumnos diseñan sus propias investigaciones para responder a una pregunta que es de interés para ellos, pueden ver cómo se aplica la ciencia para resolver problemas importantes. Otro beneficio es que ayuda a generalizar un espectro más amplio de situaciones. Cuando los estudiantes adquieren información de hechos particulares que no están conectados a situaciones relevantes, se produce un aprendizaje superficial que dificulta a los estudiantes generalizar a nuevas situaciones.

Cuando los estudiantes realizan proyectos científicos detallados paso a paso en el libro de texto, no aprenden cómo y dónde pueden aplicar los mismos procedimientos fuera de clase. Sin embargo, cuando los estudiantes aprenden de un contexto significativo, y lo relacionan con sus conocimientos y experiencias previas, pueden formar conexiones entre la nueva información y la previa para desarrollar un aprendizaje mejor y más profundo (Blumenfeld 1991). La interacción social, se ha consolidado como uno de los recursos más relevantes en el aprendizaje de las ciencias (Contreras, 2017, pp. 130-140).

En referencia a las herramientas cognitivas, las investigaciones de (Salomon et al, 1991), han demostrado que pueden ampliar y expandir lo que los estudiantes pueden aprender mediante gráficos, tablas, software, etc. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ayudan a los estudiantes a acceder a la información, recopilarla, a analizarla, a colaborar y compartir información entre diferentes lugares, a planear, construir, y probar modelos, y a desarrollar documentos multimedia que ilustren el aprendizaje.

2.3.3 Fases del Aprendizaje Basado en Proyectos

Vergara (2018), señala que el ABP es importante en la medida en que el docente busca definir la enseñanza en un marco distinto al de la enseñanza tradicional. Este modelo

de enseñanza que se compromete con las necesidades formativas reales de sus alumnos y que conecta el currículo con sus intereses, utiliza su forma de aprender, entrena habilidades de pensamiento de orden superior, y compromete a los alumnos con el contexto en el que viven. Según este autor, existen tres ejes sobre los que se debe construir este marco de enseñanza y aprendizaje.

1. El aprendizaje es un acto intencional y es preciso atender a los intereses que provocan esa intención.
2. El aprendizaje tiene sentido en la medida en que permite conectar con la realidad y compromete a los estudiantes.
3. Esta estrategia de enseñanza busca crear experiencias educativas y no transmitir exclusivamente contenidos.

Una vez que el docente identifica estos tres ejes, debe formular una serie de preguntas, para conocer el punto de partida del proyecto y detectar las primeras fortalezas, debilidades para poder construir una experiencia de la manera más satisfactoria posible. Las 2 preguntas que el docente debe plantearse son: ¿Los conocimientos que disponen los alumnos son suficientes para desarrollar el proyecto y les ayudarán a construir los nuevos aprendizajes que se propongan?, ¿el contexto y el entorno (comunicación con docentes, acceso a fuentes de información, espacios suficientes) favorecerán el trabajo autónomo y en equipo que los alumnos llevarán a cabo? (Vergara, 2018, pp. 415-464).

Fase 1. Planificación

Primero se debe elegir el tema y un título para el proyecto. La selección del tema no tiene por qué ser una decisión solo del docente, sino que puede ser compartida con el alumnado. De una u otra forma, el tema debe responder a los intereses de los estudiantes; debe tener cierta relevancia social o interés actual, y una pertinencia curricular. El tema

seleccionado se inicia con la formulación de una pregunta guía o un reto, en el que se orienta a los objetivos de aprendizaje. Pozuelos (2017), sugiere que, en esta fase inicial, el docente tenga un dossier o banco de recursos (a modo de análisis bibliográfico) sobre el tema que se va a trabajar. Este dossier puede servir de material de apoyo para el alumnado, dónde se recojan artículos, gráficos, fotos, mapas y enlaces web relacionados con el tema. Otra posibilidad es la creación de un escritorio virtual que permita recopilar y organizar información sobre la temática a abordar (Pozuelos, 2017, pág. 82).

La propuesta didáctica inicial del proyecto debe contener los siguientes aspectos: hilo conductor: especificar el tema del proyecto tomando como referencia la normativa curricular vigente, Barrón y Darling (2018), recomiendan seguir los criterios de evaluación propuestos de quienes hacen la política educativa, elementos curriculares: definir los elementos del currículo bajo los que se diseña el proyecto (competencias clave, objetivos, contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje) (Darling, 2018, págs. 125-127).

Los criterios de evaluación de las tareas deben definirse claramente y deben incluir múltiples oportunidades de valoración y reflexión, producto final: establecer los márgenes sobre los que este debe articularse; participantes: identificar el número de alumnos que van a participar, la diversidad del grupo, su motivación e intereses por la temática; grupos de trabajo: cómo se van a organizar los alumnos, en grupos de cuántos integrantes, qué roles van a asumir y qué responsabilidades van a desempeñar; recursos disponibles/necesarios: considerar las aulas disponibles, material necesario para desarrollarlo, medios tecnológicos disponibles, entre otros, temporalización: establecer los tiempos de realización, cuántas sesiones se van a dedicar y la duración de las mismas; tareas: describir las tareas que se van

a realizar, qué resultados se esperan en cada una de ellas y dónde se van a desarrollar (Darling, 2018). La planificación de las actividades precisa:

- a) Organización coherente y lógica
- b) Flexibilidad
- c) Implicar distintas capacidades
- d) Desarrollar aprendizajes significativos
- e) La utilización de diferentes medios y recursos; evaluación y calificación: tipos de evaluación a utilizar (formativa y sumativa), individual y grupal, técnicas de evaluación, diseño y empleo de instrumentos de evaluación, concreción de criterios de calificación.

Fase 2. Implementación de la acción en el aula

Una vez diseñado el proyecto, las siguientes fases van dirigidas a desarrollar la intervención didáctica con los alumnos que se va a trabajar. En este sentido, se puede seguir la siguiente secuencia:

- a) Presentación: lo primero que puede hacer el docente es presentar el proyecto al alumnado para despertar su interés y motivarlo: indicar los objetivos, normas, dinámicas de trabajo, cómo se van a organizar los grupos, qué recursos se van a utilizar, qué criterios de evaluación se van a tomar como referencia, etc.
- b) Las primeras actividades: tras la presentación, la propuesta de actividades debe estar orientada a organizar, desde el punto de vista conceptual, el contenido a trabajar. La realización de un mapa conceptual, la elaboración de un mural, un esquema de trabajo o el desarrollo de rutinas de pensamiento, son algunas de las propuestas que pueden ser utilizadas en esta fase.

- c) Necesidades de formación: a continuación, es preciso recoger algunas ideas previas que el alumnado tenga del contenido a trabajar en el proyecto (conceptos, experiencias, hábitos, etc.).
- d) Investigación: esta fase aglutina aquellas acciones llevadas a cabo por el alumnado destinadas a recopilar información e investigar acerca de los contenidos y tareas a desarrollar en el proyecto; los estudiantes deben ser capaces de juzgar la idoneidad y fiabilidad de la información que encuentran, por ejemplo, mientras usan las tecnologías para investigar los temas de sus proyectos.
- e) Creación: con la información recabada y los recursos facilitados por el docente, se elaboran las tareas requeridas y las producciones finales, en sus primeras versiones.
- f) Reflexión: a lo largo del proyecto, los estudiantes y el docente deben reflexionar sobre lo que están aprendiendo, cómo están aprendiendo y por qué están aprendiendo (Mergendoller, 2015).

Fase 3. Comunicación del producto final y evaluación

En esta fase, los alumnos exponen los productos que han creado, que puede adoptar diversas formas, como una presentación en la escuela, un cortometraje, una entrada en un diario o cualquier otra forma que ayude a los estudiantes a resumir el proceso de trabajo. Con ello se pone de manifiesto si se han cumplido los objetivos de aprendizaje planificados, al inicio del proyecto, en el plazo establecido, y con los recursos utilizados (Nagy, 2016, págs. pp 1-14).

2.3.4 Metodología del aprendizaje basado en proyectos

En el ABP, los estudiantes asimilan los contenidos del plan de estudios a través de la realización de un proyecto, y no limitándose únicamente a aplicar lo aprendido por medio del método tradicional. De acuerdo a lo descrito por Pujol (2017), el ABP debe enseñar

contenido significativo, cuyos objetivos deriven de los estándares de aprendizaje y competencias de la asignatura. Si bien es cierto que un proyecto no abarca tantos contenidos como una clase magistral, mediante su aplicación los alumnos pueden realizar un aprendizaje más profundo del contenido. Para ello, es necesario que el profesor planifique el proyecto de forma que éste refleje lo esencial de la materia y, a la vez, que sea significativo para la vida y los intereses de los estudiantes. Requiere que los alumnos adquieran competencias como el pensamiento crítico, colaboración, comunicación, resolución de problemas, creatividad e innovación, que constituyen habilidades básicas para su futuro laboral y profesional. Para la realización de proyectos, los alumnos deben responder a una pregunta guía, usar sus capacidades intelectuales, ser capaces de trabajar en equipo, escuchar las ideas de los demás, crear sus propias ideas, buscar información en diferentes fuentes bibliográficas expresarse correctamente y realizar presentaciones periódicas. Así, el aprendizaje cooperativo es una pieza central de ABP.

El adecuado planteamiento de una pregunta guía representa un desafío para los estudiantes, ya que la pregunta debe ser provocativa, abierta, compleja, relacionada con los tópicos que ellos deben aprender y debe dotar al proyecto de sentido y dirección. Permite a los estudiantes tomar decisiones, y les enseña a trabajar independientemente y responsabilizarse sobre cómo van a trabajar y qué van a crear. La oportunidad de tomar decisiones, y expresar lo aprendido a su manera, incrementa la motivación del alumnado en el proceso de aprendizaje. La escala de autonomía de los alumnos varía desde una elección entre varias opciones propuestas por el profesor hasta que los alumnos propongan una idea de proyecto y que ellos mismos se repartan las responsabilidades para concluir con la actividad.

Incluye procesos de evaluación y reflexión acerca de la calidad de los productos creados, y un análisis sobre qué y cómo han aprendido. El papel del profesor es monitorizar el avance de los alumnos, promover y dirigir la crítica constructiva entre los estudiantes (Pujol, 2017).

2.3.5 Beneficios del aprendizaje basado en proyectos

El ABP motiva a los alumnos a realizar actividades colaborativas para alcanzar un objetivo en común, permite desarrollar la creatividad y la comprensión sobre el contenido propuesto. También se trabaja para adquirir confianza, desarrollando la autoestima y el pensamiento crítico, las habilidades de comunicación y el trabajo en equipo (EducarChile, 2021).

2.4. Las ciencias experimentales

Se denominan ciencias experimentales a las que se encargan de comprobar el fenómeno objeto de estudio en situaciones reales por medio de ensayos cualitativos y cuantitativos. Dichas ciencias determinan previamente las condiciones de experimentación para poder controlarla siguiendo la modalidad del método científico conocido como método experimental (Verdugo, 2017, págs. 2-20).

2.4.1 El proceso de aprendizaje de las ciencias experimentales

Los profesores cuando enseñan ciencias poseen un conjunto de conocimientos de su disciplina y un conjunto de creencias como factores estructurantes de sus decisiones en cuanto a las posibles estrategias de enseñanza, que hacen del profesor un actor determinante en la formación del estudiante. Cuando los conocimientos disciplinares se vinculan a la enseñanza de esas ciencias experimentales, surge la necesidad de presentar a los alumnos enfoques novedosos.

Ante este panorama, es necesario atender el problema desde diferentes ángulos y sobre todo conocer cómo enseña las materias de Química y Física el profesor de educación media. Actualmente existen algunas investigaciones encaminadas a investigar los problemas desde un enfoque general, mediante el análisis del modelo educativo, el currículo y los planes que consideran conocer más de cerca a los profesores, a través de su perfil docente, experiencia, estrategias de enseñanza, el proceso de evaluación y, si es posible, el impacto de su enseñanza en los estudiantes (Hernández M. , 2018).

2.4.2 Aprendizaje significativo y conocimiento previo

Aprender consiste en una repetición más o menos literal de la información que desea transmitir el docente para que el alumno la copie y la pueda almacenar en su memoria. Sin embargo, la repetición a ciegas no basta para que el alumno adquiera conocimiento. Una persona adquiere un concepto cuando es capaz de dar sentido a una información presentada, es decir, cuando "comprende". Para eso tiene que ser consciente de establecer conexiones con sus conocimientos previos. Aprender datos, esto se consigue mediante la repetición; el aprendizaje significativo exige comprensión. En cambio, los hechos pueden aprenderse de golpe, en tanto que los conceptos pueden adquirirse paulatinamente, pero mientras los primeros se olvidan rápidamente sin repasarlos, los segundos se olvidan lentamente (Gutiérrez, 2018).

En este sentido, es bien conocida la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel y Novak (1963), quienes formularon una teoría de aprendizaje que ha mostrado grandes promesas para la discusión sobre la práctica educativa. La idea primaria es que el aprendizaje del nuevo conocimiento depende de lo que ya se sabe. En otras palabras, construir el conocimiento comienza con una observación y reconocimiento de eventos y objetos a través

de los conceptos que ya se poseen. Aprendemos por la construcción de redes neuronales, agregando nuevos conceptos y relacionándolos con conocimientos previos. Un mapa de conceptos es un recurso instruccional que utiliza este aspecto de la teoría para permitir la instrucción del material a aprendices con diferentes prioridades de conocimiento (Amaro, 2016, p. 7).

2.4.3 Metodología para la enseñanza de las ciencias

La didáctica de las ciencias, según el modelo tradicional para la recepción de conocimientos elaborados, centraba todo su interés en los contenidos, de forma que en ella se fundamentaba una visión despreocupada sobre el proceso de enseñanza propiamente dicho, al entender que enseñar constituye una tarea sencilla que no requiere una preparación especial.

En la formación inicial exigida a los profesores de ciencias, tanto en el bachillerato (educación secundaria) como en la universidad, las exigencias estaban reducidas al conocimiento de las asignaturas y contenidos a enseñar, y poco o nada a temas didácticos o a la forma de enseñar. En la práctica, buena parte de esta visión sigue siendo válida. Sin embargo, no todos los profesores de ciencias ni todas las escuelas han seguido el modelo transmisivo-receptivo del conocimiento elaborado. Diferentes escuelas o filosofías educativas se alejaron pronto y radicalmente de este modelo (Abreu et al, 2017, pp. 1-12). (Abreu et al, 2017)

2.4.4 Estrategia de enseñanza para un aprendizaje como cambio conceptual

En primera instancia, es necesario identificar y clarificar las ideas previas que ya poseen los alumnos sobre el tema que se va a tratar o sobre otros tópicos relacionados. A continuación, se deben poner en acción las ideas de los estudiantes a través del uso de

ejemplos (si las ideas de los estudiantes no son erróneas) o contraejemplos (si las ideas son equivocadas). Es necesario crear conflictos cognitivos para lograr el cambio conceptual, introduciendo nuevas concepciones mediante tormenta de ideas entre los alumnos o presentadas por el profesor, de forma que se proporcione oportunidades a los alumnos para usar las nuevas ideas en diferentes contextos (fundamentalmente desarrollando proyectos) (Cruz, 2016, pp. 2-19).

2.5 Aprendizaje de Química

El aprendizaje de la Química presenta altas demandas conceptuales, quizás más de lo que se evidencia en otras asignaturas. Así, es percibida como difícil y pesada por un gran número de estudiantes y, por tanto, los cursos de Química son más bien impopulares (López, 2018, p. 8). Para muchos estudiantes, la Química hace referencia a algo complejo, sin considerar que es algo presente en la vida diaria, mucho más familiar de lo que la mayoría cree. Tan familiar como preparar un café. Pero es cierto, tal como muestra la experiencia de muchos profesores, que aprender Química no resulta sencillo.

2.5.1 La naturaleza de la Química

La enseñanza y el aprendizaje de la Química es una tarea muy compleja y existe bastante consenso entre los educadores en considerar que una de las razones de esta complejidad estriba en la propia naturaleza de esta disciplina, lo que lleva a plantearnos la siguiente interrogante: ¿qué es lo que hace a la Química especialmente difícil? y qué obliga, a su vez, a preguntarse previamente

¿qué es la Química? y para ello es necesario analizar su objeto de estudio y su finalidad.

2.5.2 Dificultades para el aprendizaje de Química

Además de los condicionantes curriculares y normativos, los problemas del aprendizaje y la enseñanza de la Química se sitúan en el campo propio de la educación.

Características del lenguaje químico

El lenguaje técnico es fundamental también en ciencias, no sólo como un medio para llegar a expresarse “adecuadamente”, sino, también, como un instrumento para construir las ideas científicas. El aprendizaje de la ciencia involucra el desarrollo de “nuevas formas de saber” acerca de fenómenos familiares. Por consiguiente, la construcción del conocimiento científico, está fuertemente interrelacionada con el aprendizaje del lenguaje utilizado para comunicarlo. El lenguaje químico “es específico, ya que cada símbolo encierra un número elevado de significados, no sólo da nombres a las transformaciones de la materia a nivel macro y microscópico, sino que los registra, codifica y convierte en elementos de pensamiento y comunicación” (Montagut, 2018, pp. 126-138).

2.5.3 El aprendizaje contextualizado de química

La enseñanza contextualizada es la forma de relacionar el contenido que se enseña en el aula con la cotidianidad del estudiante y con otros contextos; así, facilita procesos de enseñanza-aprendizaje y mejora el interés por aprender Química. Hace referencia además al uso de situaciones reales, cotidianas y próximas al alumno para construir significado y sentido a los conceptos científicos aprendidos. La

contextualización es la aplicabilidad de los conceptos en la vida y experiencias personales de los sujetos, en la medida en que el estudiante relaciona los contenidos disciplinares con contextos relevantes, comprende y desarrolla conciencia de su realidad, hecho que hoy es fundamental.

La necesidad de abarcar contenidos científicos contextualizados, permite al estudiante percibir la utilidad y aplicabilidad de estos contenidos, así como las implicaciones sociales de la Química. Esta enseñanza, haría referencia al uso en contexto de las aplicaciones de la Química en relación con los significados de sus teorías, conceptos, principios y leyes, poniendo de manifiesto su importancia en los aspectos personales, profesionales y sociales. Por otro lado, las reformas curriculares en el contexto mundial, se enfocan en la adquisición de competencias y la necesidad de generar mejores niveles de alfabetización científica, entendida como la adquisición de conocimientos científicos y tecnológicos que le permitan al estudiante desenvolverse en su cotidianidad, para enfrentar y resolver problemas; que tenga la capacidad de tomar conciencia de las relaciones ciencia y sociedad y ver a las ciencias químicas como parte de la cultura. Con base en la información recopilada de la literatura especializada sobre este tema, este trabajo centró la enseñanza de la Química a partir de los contenidos que emergen de la interacción y disciplina de la enseñanza (Parga, 2018, pp. 1-20).

Capítulo 3

Diseño Metodológico

3.1 Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación fue mixta, se utilizaron métodos cualitativos y cuantitativos para responder la pregunta de investigación, este enfoque se utilizó con el fin de conocer las causas de las deficiencias de aprendizaje en la asignatura de Química, mediante la observación de los participantes. En este proceso se utilizaron las encuestas como técnica de investigación.

En este proceso se realizaron las siguientes actividades:

- Primero se formó una idea general del tema
- A continuación, se definió el tema específico que se iba a investigar en relación con la problemática detectada.
- Mediante la observación y la encuesta, se recopiló información sobre lo que normalmente realizan los estudiantes durante el proceso de aprendizaje de la asignatura de Química y se correlacionó esta información con lo descrito en la literatura.

3.2 Diseño de la Investigación

Fue no experimental, pues se llevó a cabo con el fin de incrementar el conocimiento de la realidad por sí misma. La investigación se realizó sin manipular las variables.

3.3 Tipos de investigación

3.3.1. Investigación bibliográfica

Las teorías revisadas para elaborar el marco teórico fueron contrastadas entre varios autores para obtener un criterio válido a aplicar en la investigación.

3.3.2 Investigación de campo

La investigación fue de campo porque se aplicó en la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha. Mediante la utilización de encuestas, se obtuvo información acerca del conocimiento previo que los estudiantes de primer año de BGU tenían sobre esta metodología de enseñanza, el análisis preliminar de los resultados, permitió abordar de forma más adecuada la investigación.

3.3.3 Investigación descriptiva

Se utilizó investigación descriptiva, para observar el comportamiento de los estudiantes respecto al proceso de aprendizaje de la asignatura de Química, ya que es importante conocer cuánto tiempo y qué recursos emplean los alumnos para obtener un mejor conocimiento de los distintos temas de Química.

3.4 Nivel de Investigación

Esta investigación fue de carácter descriptivo-explicativo. Se trabajó desde un enfoque mixto (Hernández, 2014) con un diseño secuencial, en el que prevalecieron los métodos cualitativos para la fundamentación teórico metodológica del objeto de la investigación y cuantitativo para la obtención de frecuencia y porcentajes de la encuesta realizada.

3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

3.5.1 Métodos

3.5.1.1 Método inductivo

Se utilizó el método inductivo para analizar las causas que condujeron a seleccionar el problema abordado en esta investigación, la metodología aplicada, permitió además comprobar el problema planteado en el método deductivo.

3.5.1.2 Método deductivo

Se utilizó el método deductivo porque es un proceso que parte de la comprensión del problema para llegar a una solución, en tal sentido, se aplicó la estrategia didáctica denominada “Aprendizaje Basado en Proyectos” con el objetivo de mejorar el aprendizaje de la asignatura de Química de los estudiantes de primer año de BGU de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha”.

3.5.2 Técnicas

3.5.2.1 Observación

Se utilizó la técnica de observación participativa, en donde la investigadora fue parte del proceso de implementación de la estrategia didáctica y no solo un simple observador.

- Se realizó la observación en el aula de clases, para registrar el nivel de aprendizaje de los estudiantes, a continuación, se tomó una evaluación diagnóstica para evidenciar cuantitativamente las notas de los estudiantes antes de la aplicación de la estrategia didáctica.
- Se realizaron 10 preguntas de opción múltiple
- El objetivo de la encuesta fue, evidenciar la forma en la que los estudiantes aprenden los contenidos de Química.
- Después de la implementación de la metodología de enseñanza del ABP, se realizó otra encuesta a los estudiantes para determinar la efectividad de este método para mejorar el aprendizaje de Química de los estudiantes.

3.5.2.2 Encuesta

Se realizaron dos encuestas a los estudiantes, la primera antes de la implementación de la metodológica didáctica y la segunda después de haber aplicado la estrategia metodológica del ABP. En la primera encuesta, se formularon preguntas específicas para conocer de manera más detallada las estrategias de enseñanza-aprendizaje que aplican actualmente los docentes para impartir la asignatura de Química. En la segunda encuesta, se incluyeron preguntas enfocadas en determinar el nivel de satisfacción de 15 estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha después de 10 semanas de haber implementado la estrategia didáctica del ABP para la enseñanza de la Química.

3.5.3 Instrumentos

3.5.3.1 Ficha de observación.

En la ficha de observación elaborada mediante indicadores cualitativos, se registraron datos sobre el comportamiento de los estudiantes respecto a la forma de aprender Química. Se asistió a varias clases de la asignatura para observar el proceso formativo y registrar el accionar de los estudiantes para comprender la problemática descrita.

3.5.3.2 Cuestionario de encuesta

Se aplicó un cuestionario de encuesta a 15 estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha. Se elaboraron 10 preguntas de opción múltiple, que fueron formuladas con el objetivo de conocer el impacto que tuvo la implementación de la estrategia didáctica del ABP por 10 semanas en el aprendizaje de Química de los estudiantes.

3.5.4 Técnicas para el procesamiento e interpretación de datos

Para procesar la información recolectada, se utilizó la versión libre del programa estadístico InfoStat (InfoStat/L). Mediante este programa se aplicaron métodos de estadística descriptiva para la determinación de frecuencias y las medidas de tendencia central para el procesamiento de la información resultante de los cuestionarios aplicados a la muestra seleccionada en las distintas etapas de la investigación.

3.6 Población y muestra

3.7.1 Población

La población estuvo compuesta por 15 estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha, Colta-Chimborazo.

3.7.2 Tamaño de la muestra

El tipo de muestreo fue no probabilístico, se eligieron a 15 estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha, Colta-Chimborazo.

Capítulo 4

Análisis y Discusión de los Resultados

4.1 Análisis descriptivo de los resultados

Encuesta realizada a los estudiantes de primer año de BGU de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha

Pregunta 1. ¿A usted le agrada la asignatura de Química?

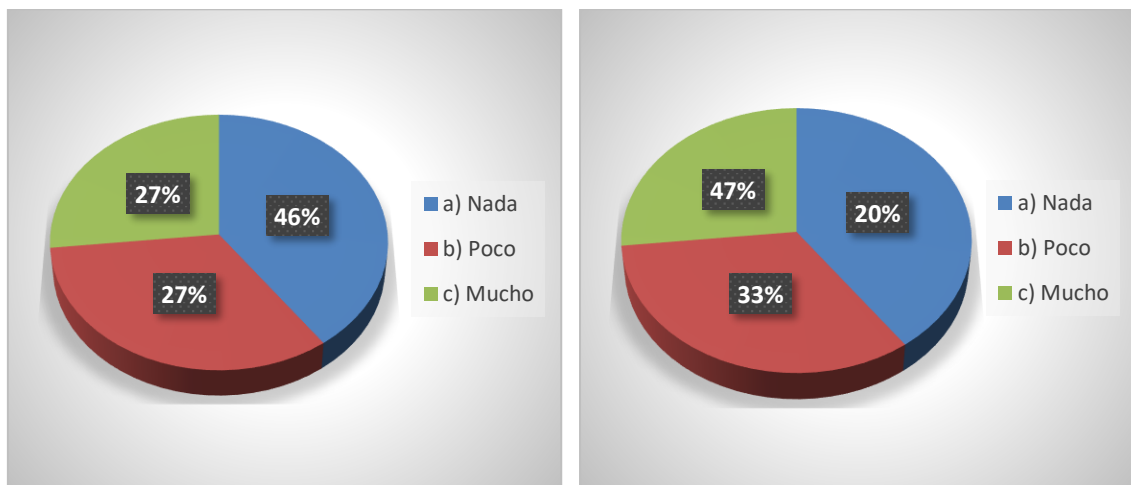
Tabla 1

Resultados obtenidos en la pregunta 1 después de haber encuestado a 15 estudiantes de 1° BGU de la Unidad Educativa Intercultural Calancha

| Resultados de la encuesta 1 | | | Resultados de la encuesta 2 | | |
|-----------------------------|------------|-------------|-----------------------------|------------|-------------|
| Opción | Frecuencia | Porcentaje | Opción | Frecuencia | Porcentaje |
| a) Nada | 7 | 46% | a) Nada | 3 | 20% |
| b) Poco | 4 | 27% | b) Poco | 5 | 33% |
| c) Mucho | 4 | 27% | c) Mucho | 7 | 47% |
| TOTAL | 15 | 100% | TOTAL | 15 | 100% |

Figura 1

Diagramas circulares de los resultados obtenidos en las encuestas 1 y 2, que indican el porcentaje de estudiantes que les agrada la asignatura de Química.



La Figura 1 (imagen izquierda), muestra que 7 de los estudiantes encuestados (equivalente al 46% de la población de estudio), respondió que no les agrada la asignatura de Química, 4 estudiantes (27% de la población) les agrada poco y 4 estudiantes (27% de la población) afirmaron que les agrada mucho. Es importante que los docentes enseñen y motiven a los estudiantes a mejorar el aprendizaje de la asignatura. En la Figura 1 (imagen derecha) se puede observar que después de la implementación de la estrategia didáctica, 3 de los estudiantes encuestados (equivalente al 20% de la población de estudio), respondió que no les agrada la asignatura de Química, 5 estudiantes (equivalente al 33% de la población) les agrada poco esta materia y 7 estudiantes (47% de la población) les agrada mucho el contenido de esta asignatura. Estos resultados indican que la variación porcentual entre el número de estudiantes que realizaron la encuesta 2 y que consideran que el aprendizaje de Química es de su agrado, incrementó en 75% en comparación con el número de estudiantes que escogieron la opción c en la encuesta 1.

Pregunta 2. ¿Considera usted que el aprendizaje de la Química es complejo?

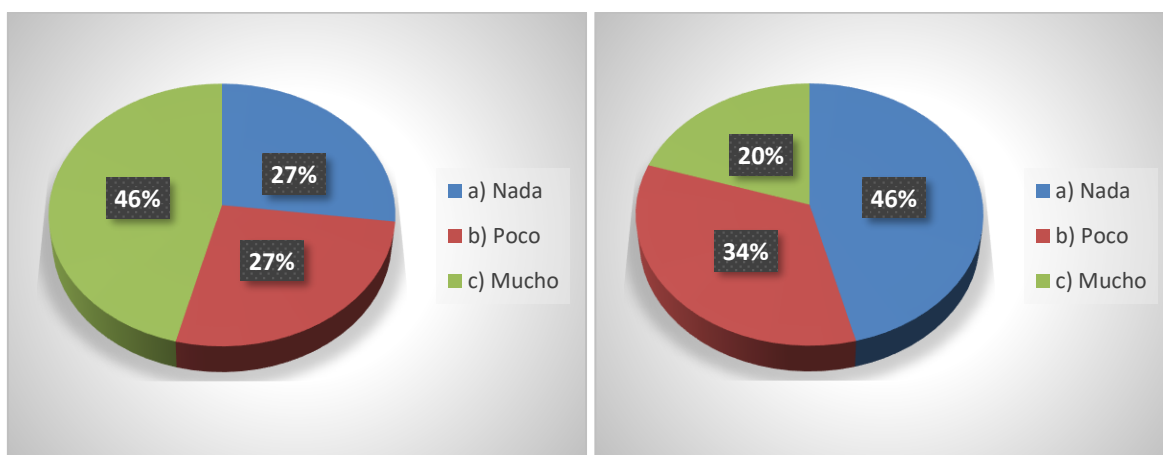
Tabla 2

Resultados obtenidos en la pregunta 2 después de haber encuestado a 15 estudiantes de 1° BGU de la Unidad Educativa Intercultural Calancha

| Resultados de la encuesta 1 | | | Resultados de la encuesta 2 | | |
|-----------------------------|------------|-------------|-----------------------------|------------|-------------|
| Opción | Frecuencia | Porcentaje | Opción | Frecuencia | Porcentaje |
| a) Nada | 4 | 27% | a) Nada | 7 | 46% |
| b) Poco | 4 | 27% | b) Poco | 5 | 34% |
| c) Mucho | 7 | 46% | c) Mucho | 3 | 20% |
| TOTAL | 15 | 100% | TOTAL | 15 | 100% |

Figura 1

Diagramas circulares de los resultados obtenidos en las encuestas 1 y 2, que indican el porcentaje de estudiantes que considera que el aprendizaje de la Química es complejo



La figura 2 (imagen izquierda), muestra que 4 de los estudiantes encuestados (equivalente al 27% de la población de estudio), respondió que no considera complejo el aprendizaje de la Química, 4 estudiantes (27% de la población) creen que es poco complejo y 7 estudiantes (46% de la población) afirman que es muy complejo. Es importante que los

docentes enseñen a los estudiantes diferentes recursos para mejorar el aprendizaje de la asignatura e incrementar el nivel de aprendizaje de los estudiantes. En la figura 2 (imagen derecha) se puede observar, además, que después de la inducción por parte del docente sobre lo que es el aprendizaje basado en proyectos, los 7 estudiantes encuestados (equivalente al 46% de la población de estudio), respondieron que no les resulta complejo el aprendizaje de Química, 5 estudiantes (equivalente al 34% de la población) cree que es poco dificultoso el aprendizaje de Química y 3 estudiantes (20% de la población) considera que el aprendizaje de Química es muy complejo. Estos resultados indican que la variación porcentual entre el número de estudiantes que realizaron la encuesta 2 y que consideran que el aprendizaje de Química no es complejo, se redujo en 57,14% en comparación con el número de estudiantes en la encuesta 1 que consideraban que el aprendizaje de Química era complejo.

Pregunta 3. ¿Usted utiliza el aprendizaje memorístico para aprender Química?

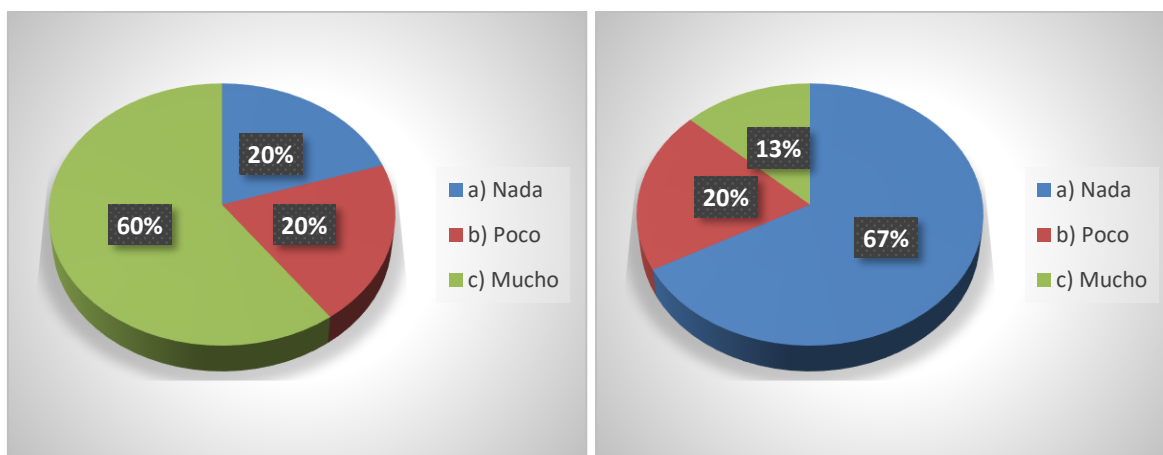
Tabla 3

Resultados obtenidos en la pregunta 3 después de haber encuestado a 15 estudiantes de 1° BGU de la Unidad Educativa Intercultural Calancha

| Resultados de la encuesta 1 | | | Resultados de la encuesta 2 | | |
|-----------------------------|------------|-------------|-----------------------------|------------|-------------|
| Opción | Frecuencia | Porcentaje | Opción | Frecuencia | Porcentaje |
| a) Nada | 3 | 20% | a) Nada | 10 | 67% |
| b) Poco | 3 | 20% | b) Poco | 3 | 20% |
| c) Mucho | 9 | 60% | c) Mucho | 2 | 13% |
| TOTAL | 15 | 100% | TOTAL | 15 | 100% |

Figura 2

Diagramas circulares de los resultados obtenidos en las encuestas 1 y 2, que indican el porcentaje de estudiantes que utilizan el aprendizaje memorístico para aprender Química



La Figura 3 (imagen izquierda), muestra que 3 de los estudiantes encuestados (equivalente al 20% de la población de estudio), no utiliza el aprendizaje memorístico, 3 estudiantes (20% de la población) utilizan poco el aprendizaje memorístico y 9 estudiantes (60% de la población) utilizan mucho el aprendizaje memorístico. Es importante que los docentes enseñen a debatir los distintos fenómenos desde el punto de vista de lo que se puede

ver y manipular; emplear distintos modelos explicativos que recurran a elementos supuestos a un nivel visible. En la Figura 3 (imagen derecha) se puede observar, además, que después de la inducción por parte del docente sobre las ventajas de implementar el aprendizaje basado en proyectos para mejorar el aprendizaje de Química, 10 estudiantes encuestados (equivalente al 67% de la población de estudio), respondieron que no utilizan el aprendizaje memorístico, 3 estudiantes (equivalente al 20% de la población) utiliza poco este recurso y 2 estudiantes (13% de la población) considera que el aprendizaje memorístico es importante. Estos resultados indican que la variación porcentual entre el número de estudiantes que realizaron la encuesta 2 y que no utilizan el aprendizaje memorístico, se redujo en 77,78% en comparación con el número de estudiantes que utilizaban esta metodología de aprendizaje en la encuesta.

Pregunta 4. ¿La docente utiliza recursos didácticos diversos para la enseñanza de Química?

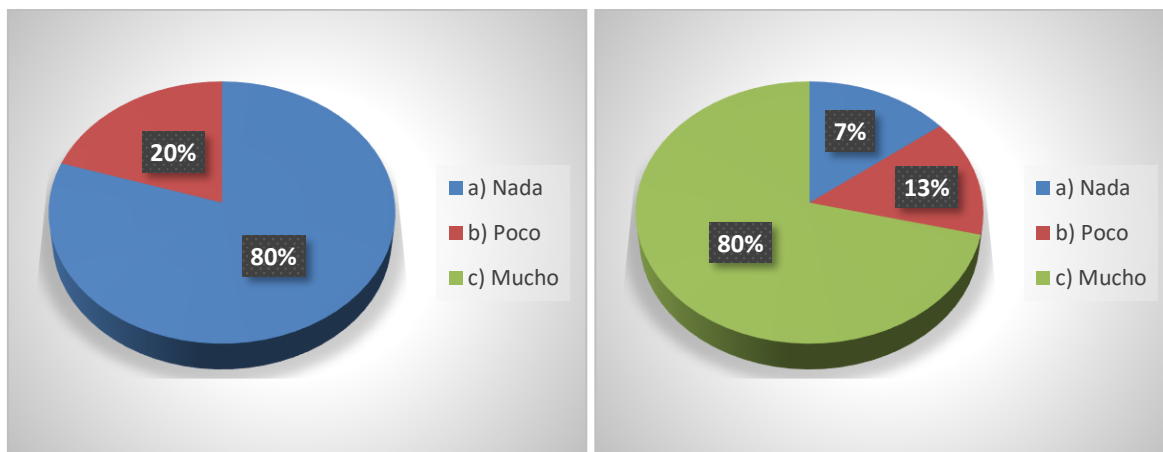
Tabla 4

Resultados obtenidos en la pregunta 4 después de haber encuestado a 15 estudiantes de 1° BGU de la Unidad Educativa Intercultural Calancha

| Resultados de la encuesta 1 | | | Resultados de la encuesta 2 | | |
|-----------------------------|------------|-------------|-----------------------------|------------|-------------|
| Opción | Frecuencia | Porcentaje | Opción | Frecuencia | Porcentaje |
| a) Nada | 12 | 80% | a) Nada | 1 | 7% |
| b) Poco | 3 | 20% | b) Poco | 2 | 13% |
| c) Mucho | 0 | 0% | c) Mucho | 12 | 80% |
| TOTAL | 15 | 100% | TOTAL | 15 | 100% |

Figura 3

Diagramas circulares de los resultados obtenidos en las encuestas 1 y 2, que indican el porcentaje de estudiantes que considera que la docente utiliza diversos recursos didácticos para la enseñanza de Química



La Figura 4 (imagen izquierda), muestra que 12 de los estudiantes encuestados (equivalente al 80% de la población de estudio), manifiesta que la docente no utiliza recursos didácticos diversos. 3 estudiantes (20% de la población) consideran que la docente utiliza pocos recursos didácticos. Es importante que los docentes utilicen muchos recursos en el

proceso educativo, especialmente lúdicos que son recursos didácticos excelentes. En la Figura 4 (imagen derecha) se puede observar, además, que después de la inducción por parte de la docente sobre las actividades que involucran el aprendizaje basado en proyectos, 1 estudiante encuestados (equivalente al 7% de la población de estudio), respondió que la docente no utiliza diferentes recursos educativos, 2 estudiantes (equivalente al 13% de la población) considera la docente utiliza poco este recurso y 12 estudiantes (80% de la población) considera la docente utiliza una gran variedad de recursos educativos.

Pregunta 5. ¿Considera usted que existe la suficiente colaboración entre compañeros durante la realización de trabajos grupales?

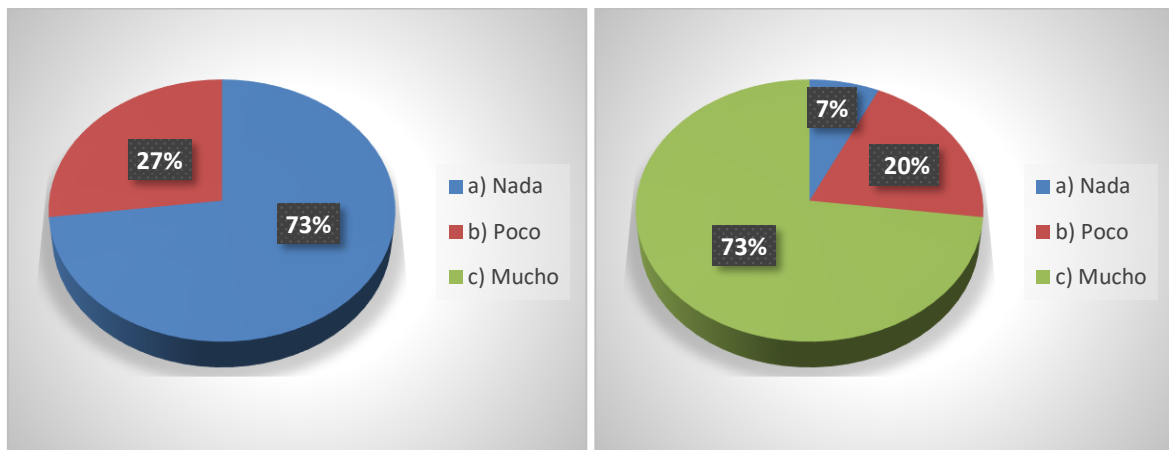
Tabla 5

Resultados obtenidos en la pregunta 5 después de haber encuestado a 15 estudiantes de 1° BGU de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha

| Resultados de la encuesta 1 | | | Resultados de la encuesta 2 | | |
|-----------------------------|------------|-------------|-----------------------------|------------|-------------|
| Opción | Frecuencia | Porcentaje | Opción | Frecuencia | Porcentaje |
| a) Nada | 11 | 73% | a) Nada | 1 | 7% |
| b) Poco | 4 | 27% | b) Poco | 3 | 20% |
| c) Mucho | 0 | 0% | c) Mucho | 11 | 73% |
| TOTAL | 15 | 100% | TOTAL | 15 | 100% |

Figura 4

Diagramas circulares de los resultados obtenidos en las encuestas 1 y 2, que indican el porcentaje de estudiantes que considera que existe nada, poca o mucha colaboración entre compañeros durante la realización de trabajos grupales.



La Figura 5 (imagen izquierda), muestra que 11 de los estudiantes encuestados (equivalente al 73% de la población de estudio), responde que no existe colaboración entre compañeros en el trabajo grupal, 4 estudiantes (27% de la población) consideran que existe

poca colaboración entre estudiantes. Es importante reconocer al trabajo cooperativo como una opción válida para generar conocimiento, el profesor o guía debe establecer las pautas para que esta herramienta se ejecute con normalidad, deben comprender que el trabajo grupal ayuda a llenar vacíos y convertirlos en conocimiento. En la Figura 5 (imagen derecha) se puede observar, además, que después de implementar la estrategia didáctica denominada aprendizaje basado en proyectos, 1 estudiante encuestado (equivalente al 7% de la población de estudio), respondió que no existe aprendizaje colaborativo, 3 estudiantes (equivalente al 20% de la población) manifestaron que existe aprendizaje colaborativo y 11 estudiantes (73% de la población) considera que existe mucha colaboración entre compañeros.

Pregunta 6. ¿Considera que su rendimiento en la asignatura de Química es bueno?

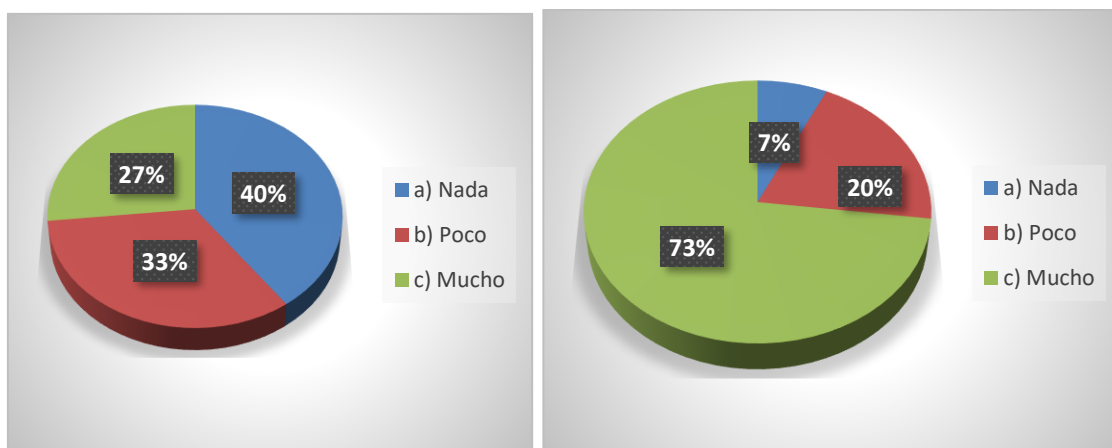
Tabla 6

Resultados obtenidos en la pregunta 6 después de haber encuestado a 15 estudiantes de 1° de BGU de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha

| Resultados de la encuesta 1 | | | Resultados de la encuesta 2 | | |
|-----------------------------|------------|-------------|-----------------------------|------------|-------------|
| Opción | Frecuencia | Porcentaje | Opción | Frecuencia | Porcentaje |
| a) Nada | 6 | 40% | a) Nada | 1 | 7% |
| b) Poco | 5 | 33% | b) Poco | 3 | 20% |
| c) Mucho | 4 | 37% | c) Mucho | 11 | 73% |
| TOTAL | 15 | 100% | TOTAL | 15 | 100% |

Figura 5

Diagramas circulares de los resultados obtenidos en las encuestas 1 y 2, que indican la percepción del rendimiento de cada estudiante en la asignatura de Química.



La Figura 6 (imagen izquierda), muestra que 6 de los estudiantes encuestados (equivalente al 40% de la población de estudio) menciona que su rendimiento en la asignatura de Química no es nada bueno, 5 estudiantes (33% de la población) consideran que su rendimiento es moderado y 4 estudiantes (37% de la población) respondieron que su rendimiento es muy bueno. El profesor debe corregir esta deficiencia, mejorando la

propuesta didáctica que utiliza día a día. En la Figura 6 (imagen derecha) se puede observar, además, que después de la implementación de la estrategia didáctica ABP, 1 estudiante encuestado (equivalente al 7% de la población de estudio), responde que su rendimiento continúa siendo nada satisfactorio 3 estudiantes (equivalente al 20% de la población) piensan que su aprendizaje es moderado y 11 estudiantes (73% de la población) consideran que su rendimiento en la asignatura de Química es muy bueno. Estos resultados indican que la variación porcentual entre el número de estudiantes que respondieron que su rendimiento en Química es muy bueno es 175% mayor diferencia en comparación con el número de estudiantes que escogieron esta opción en la encuesta 1.

Pregunta 7. ¿Considera usted que el rendimiento grupal de los estudiantes de 1° de BGU en la asignatura de Química es bueno?

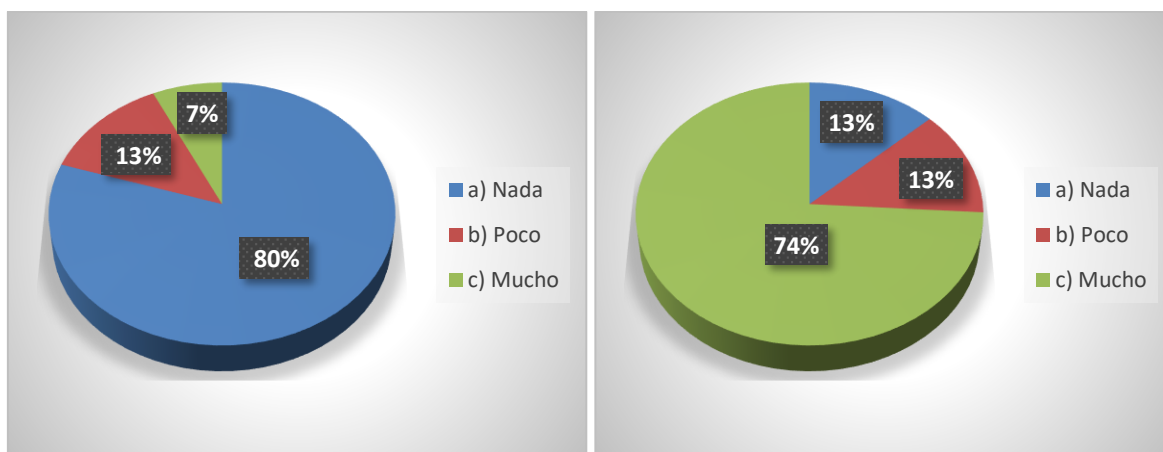
Tabla 7

Resultados obtenidos en la pregunta 7 después de haber encuestado a 15 estudiantes de 1° BGU de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha

| Resultados de la encuesta 1 | | | Resultados de la encuesta 2 | | |
|-----------------------------|------------|-------------|-----------------------------|------------|-------------|
| Opción | Frecuencia | Porcentaje | Opción | Frecuencia | Porcentaje |
| a) Nada | 12 | 80% | a) Nada | 2 | 13% |
| b) Poco | 2 | 13% | b) Poco | 2 | 13% |
| c) Mucho | 1 | 7% | c) Mucho | 11 | 74% |
| TOTAL | 15 | 100% | TOTAL | 15 | 100% |

Figura 6

Diagramas circulares de los resultados obtenidos en las encuestas 1 y 2, que indican el rendimiento grupal de los estudiantes en la asignatura de Química



La Figura 7 (imagen izquierda), muestra que 12 de los estudiantes encuestados (equivalente al 80% de la población de estudio), considera que el rendimiento grupal de los estudiantes de 1° de BGU en la asignatura de Química no es bueno, 2 estudiantes (13% de la población) consideran que el rendimiento del grupo es aceptable y 1 estudiante (7% de la población), piensa que el rendimiento de los estudiantes de 1° de BGU es muy bueno. La

Figura 7 (imagen derecha) se puede observar, además, que después de la inducción por parte del docente sobre que lo que abarca el aprendizaje basado en proyectos, 2 estudiantes encuestados (equivalente al 13% de la población de estudio), respondió que el rendimiento del grupo en Química, sigue siendo malo, 2 estudiantes (equivalente al 13% de la población) piensa que el rendimiento grupal ha mejorado parcialmente, finalmente 11 estudiantes (74% de la población) responden que el rendimiento grupal es muy bueno. La variación porcentual entre el número de estudiantes que respondieron en la encuesta 2, que el rendimiento grupal de los estudiantes en la asignatura de Química es muy bueno es 1000% mayor diferencia en comparación con el número de estudiantes que escogieron esta opción en la encuesta 1. Estos resultados ratifican el efecto positivo que conlleva la implementación de estrategias didácticas de aprendizaje como el ABP para mejorar el rendimiento académico grupal de los estudiantes.

Pregunta 8. ¿Conoce usted que es el Aprendizaje Basado en Proyectos?

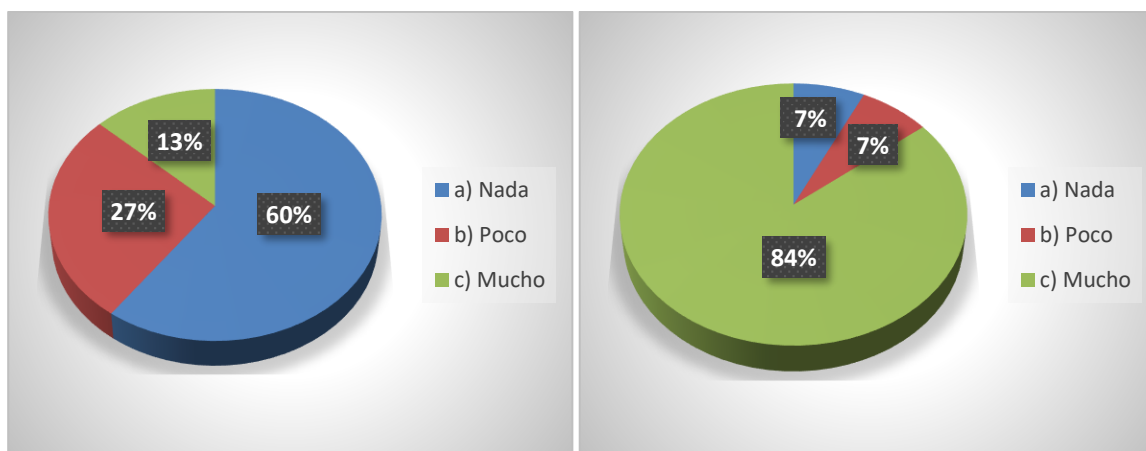
Tabla 8

Resultados obtenidos en la pregunta 8 después de haber encuestado a 15 estudiantes de 1° BGU de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha

| Resultados de la encuesta 1 | | | Resultados de la encuesta 2 | | |
|-----------------------------|------------|-------------|-----------------------------|------------|-------------|
| Opción | Frecuencia | Porcentaje | Opción | Frecuencia | Porcentaje |
| a) Nada | 9 | 60% | a) Nada | 1 | 7% |
| b) Poco | 4 | 27% | b) Poco | 1 | 7% |
| c) Mucho | 2 | 13% | c) Mucho | 13 | 84% |
| TOTAL | 15 | 100% | TOTAL | 15 | 100% |

Figura 7

Diagramas circulares de los resultados obtenidos en las encuestas 1 y 2, que indican el porcentaje de conocimiento de los estudiantes acerca de la estrategia didáctica denominada aprendizaje basado en proyectos



La Figura 8 (imagen izquierda), muestra que 9 de los estudiantes encuestados (equivalente al 60% de la población de estudio) no conoce nada acerca de la estrategia metodológica ABP, 4 estudiantes (27% de la población) conocen poco sobre este tipo de metodologías y 2 estudiantes (13% de la población) conocen mucho sobre estrategias didácticas de aprendizaje como el ABP. El profesor debe trabajar en la interacción y en

actividades grupales para que los estudiantes puedan cumplir todas las fases del proyecto y puedan obtener un mejor aprendizaje en la asignatura de Química. Es importante notar que en la Figura 8 (imagen derecha), la variación porcentual entre los estudiantes que conocen mucho acerca de los procesos involucrados en la implementación de la metodología didáctica denominada ABP, incrementó con 550% en comparación con el número de estudiantes que conocían acerca de esta metodología antes de que sea implementada en el salón de clases.

Pregunta 9. ¿Le gustaría aplicar la metodología didáctica denominada Aprendizaje Basado en Proyectos, para mejorar su aprendizaje en la asignatura de Química?

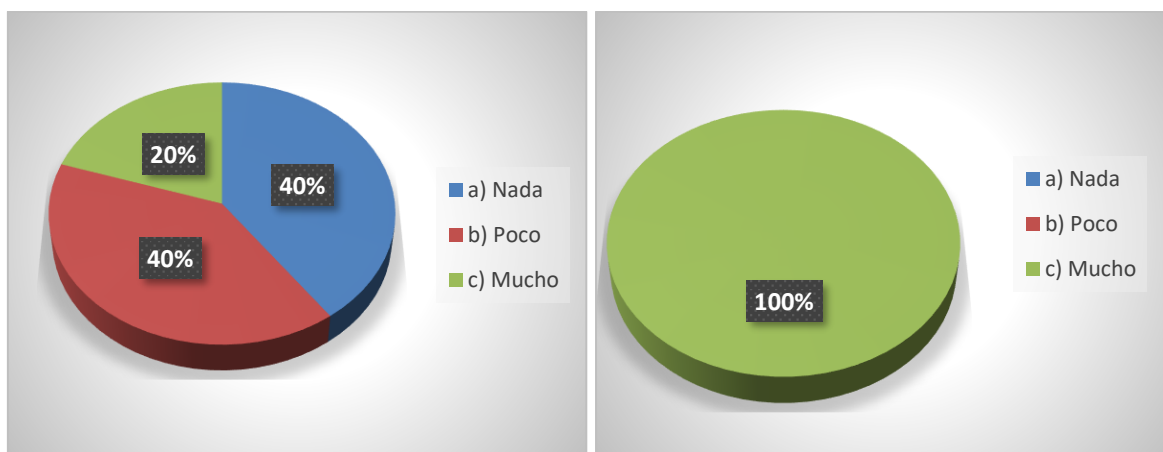
Tabla 9

Resultados obtenidos en la pregunta 9 después de haber encuestado a 15 estudiantes de 1° BGU de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha

| Resultados de la encuesta 1 | | | Resultados de la encuesta 2 | | |
|-----------------------------|------------|-------------|-----------------------------|------------|-------------|
| Opción | Frecuencia | Porcentaje | Opción | Frecuencia | Porcentaje |
| a) Nada | 6 | 40% | a) Nada | 0 | 0% |
| b) Poco | 6 | 40% | b) Poco | 0 | 0% |
| c) Mucho | 3 | 20% | c) Mucho | 15 | 100% |
| TOTAL | 15 | 100% | TOTAL | 15 | 100% |

Figura 8

Diagrama circular de los resultados obtenidos en las encuestas 1 y 2, que indican el porcentaje de estudiantes que le gustaría utilizar la metodología ABP para mejorar su desempeño académico en Química



La Figura 9 (imagen izquierda), muestra que 6 de los estudiantes encuestados (equivalente al 40% de la población de estudio) no le gustaría utilizar la metodología ABP para mejorar su aprendizaje de Química, 6 estudiantes (40% de la población) están parcialmente interesados en que se aplique esta metodología y 3 estudiantes (20% de la

población), están muy interesados en que se aplique el ABP para mejorar su aprendizaje de Química. El profesor debe trabajar en esta metodología que está diseñada para cumplir varias actividades tendientes a propiciar un aprendizaje significativo y duradero. En la Figura 9 (imagen derecha) se puede observar que después de que los estudiantes se familiarizaron con la metodología del ABP, el nivel de interés para que se siga aplicando esta estrategia didáctica, incrementó en 400%.

Pregunta 10. ¿Le gustaría que la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos, se utilice en otras asignaturas?

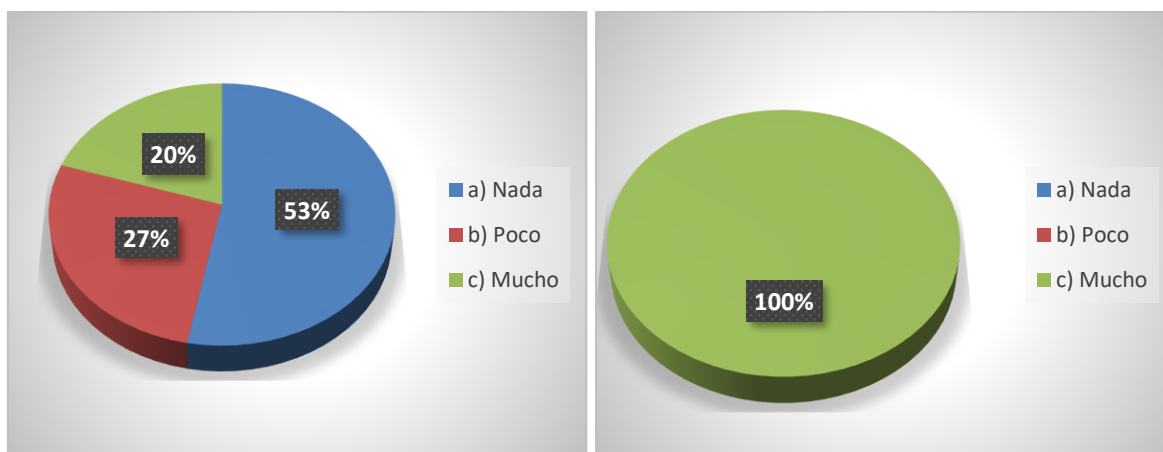
Tabla 10

Resultados obtenidos en la pregunta 10 después de haber encuestado a 15 estudiantes de 1° BGU de la Unidad Educativa Intercultural Calancha

| Resultados de la encuesta 1 | | | Resultados de la encuesta 2 | | |
|-----------------------------|------------|-------------|-----------------------------|------------|-------------|
| Opción | Frecuencia | Porcentaje | Opción | Frecuencia | Porcentaje |
| a) Nada | 8 | 53% | a) Nada | 0 | 0% |
| b) Poco | 4 | 27% | b) Poco | 0 | 0% |
| c) Mucho | 3 | 20% | c) Mucho | 15 | 100 % |
| TOTAL | 15 | 100% | TOTAL | 15 | 100% |

Figura 9

Diagramas circulares de los resultados obtenidos en las encuestas 1 y 2, que indican el porcentaje de estudiantes que le gustaría que la metodología ABP se implemente en otras asignaturas



La Figura 10 (imagen izquierda), muestra que 8 de los estudiantes encuestados (equivalente al 53% de la población de estudio) no le gustaría que esta metodología se traslade a otras asignaturas, 4 estudiantes (27% de la población) están parcialmente inclinados a que se aplique esta metodología en otras materias y 3 estudiantes (20% de la población) les gustaría mucho que se implementen este tipo de estrategias pedagógicas en

sus otras asignaturas. El profesor debe trabajar en esta metodología que está diseñada para cumplir varias actividades tendientes a mejorar el aprendizaje de los estudiantes. En la Figura 10 (imagen derecha) se puede observar que después de que los estudiantes aprendieron un tema de Química utilizando la metodología ABP, están muy interesados en que se aplique una metodología similar para que facilite el aprendizaje de sus otras asignaturas.

4.1. Análisis de la variación porcentual por grupo de estudiantes

La Tabla 11 muestra las calificaciones obtenidas de 15 estudiantes de 1° de BGU de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha antes (Grupo 1) y después (Grupo 2) de aplicar la estrategia didáctica denominada Aprendizaje Basado en Proyectos. El promedio de calificaciones del Grupo 1 es de 6,50/10,00 y del Grupo 2 es de 8,40/10,00 lo que indica un incremento de la variación porcentual del 29,23%. Para determinar la variación porcentual de las calificaciones del Grupo 1 respecto a las calificaciones del Grupo 2, se subdividió a los estudiantes en 3 subgrupos, en el primer subgrupo, se analizó las calificaciones de los estudiantes que obtuvieron una nota menor o igual a 5,00 en la primera evaluación. En el segundo subgrupo, se analizó las calificaciones de los estudiantes que obtuvieron una nota superior a 5,00 y menor o igual a 7,00 y en el tercer subgrupo, se analizó las calificaciones de los estudiantes que obtuvieron una nota superior a 7,00. En el primer subgrupo, se contabilizaron a 2 estudiantes, la nota más baja registrada en este subgrupo antes de aplicar la estrategia didáctica fue de 5,00/10,00. Es importante notar que la calificación de los estudiantes después de haber aprendido el contenido de la asignatura de Química mediante la metodología ABP, tuvo incremento de la variación porcentual del 60%, lo que evidencia la importancia de la implementación de nuevas estrategias didácticas de aprendizaje. En el segundo subgrupo, se contabilizaron 11 estudiantes, 5 de los 11

estudiantes obtuvieron una calificación de 6,00/10,00 y posterior a la implementación de la estrategia didáctica tuvieron un incremento porcentual de sus calificaciones del 33,33%. En el tercer subgrupo, 2 estudiantes alcanzaron una nota de 8,00/10,00 cuando estudiaron la asignatura de Química de forma tradicional, se evidencia que posterior a la implementación de la estrategia didáctica, sus calificaciones tuvieron un incremento porcentual del 25%. Estos resultados sugieren que la estrategia didáctica utilizada en 15 estudiantes de 1° de BGU de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha fue de mayor utilidad para los estudiantes que obtuvieron bajas calificaciones en la primera evaluación que para aquellos estudiantes que consiguieron mejores calificaciones en esta evaluación.

Tabla 11

Acta de calificaciones de los 15 estudiantes de 1° BGU de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha, antes y después de la implementación del aprendizaje basado en proyectos

| N° | Nómina de estudiantes | Grupo 1. Antes de aplicar ABP | Grupo 2. Después de aplicar ABP |
|----|-----------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | Estudiante 1 | 8,00 | 10,00 |
| 2 | Estudiante 2 | 7,00 | 8,00 |
| 3 | Estudiante 3 | 6,00 | 8,00 |
| 4 | Estudiante 4 | 7,00 | 9,00 |
| 5 | Estudiante 5 | 6,00 | 8,00 |
| 6 | Estudiante 6 | 7,00 | 8,00 |
| 7 | Estudiante 7 | 5,00 | 8,00 |
| 8 | Estudiante 8 | 6,00 | 8,00 |
| 9 | Estudiante 9 | 6,00 | 8,00 |
| 10 | Estudiante 10 | 8,00 | 10,00 |
| 11 | Estudiante 11 | 5,00 | 8,00 |
| 12 | Estudiante 12 | 7,00 | 8,00 |
| 13 | Estudiante 13 | 7,00 | 9,00 |

| | | | |
|----|---------------|-------------|-------------|
| 14 | Estudiante 14 | 6,00 | 8,00 |
| 15 | Estudiante 15 | 7,00 | 10,00 |
| | TOTAL | 6,50 | 8,40 |

4.2. Histogramas

Las Figuras 11 y 12 muestran la distribución de las calificaciones obtenidas por 15 estudiantes de 1° BGU de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha antes (Grupo 1) y después (Grupo 2) de haber aplicado la estrategia didáctica ABP. Esta metodología se implementó con el objetivo de mejorar el nivel de conocimiento de los estudiantes en la asignatura de Química. Como se observa en la Figura 11, 2 estudiantes obtuvieron notas menores o iguales a 5,00, 11 estudiantes consiguieron notas que variaron entre 6,00 a 7,00 y 2 estudiantes alcanzaron calificaciones menores o iguales a 8,00. La Figura 12 muestra que 10 estudiantes del Grupo 2 alcanzaron notas menores o iguales a 8,00, 2 estudiantes consiguieron calificaciones de 9,00 y 3 estudiantes obtuvieron la calificación máxima de 10,00 en la evaluación 2.

Figura 10

Histograma de las calificaciones obtenidas por 15 estudiantes de 1° BGU de la Unidad Educativa Intercultural Calancha antes de implementar la estrategia didáctica ABP.

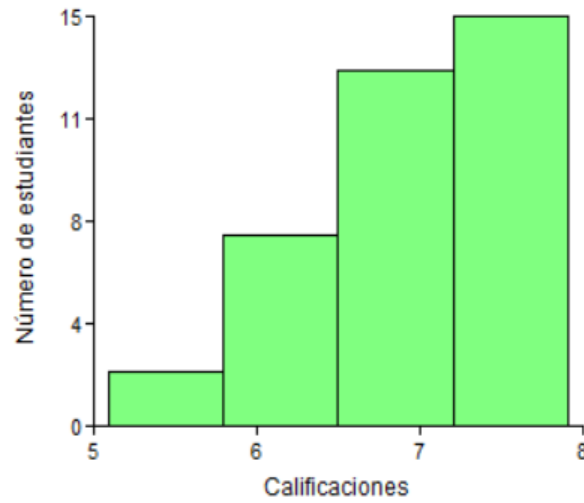
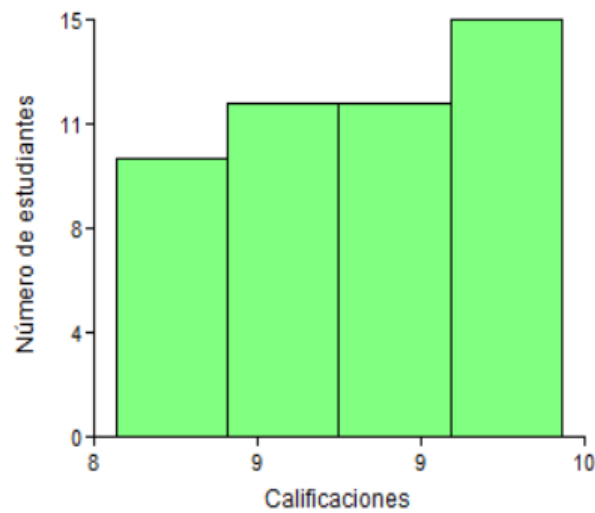


Figura 11

Histograma de las calificaciones obtenidas por 15 estudiantes de 1° BGU de la Unidad Educativa Intercultural Calancha después de implementar la estrategia didáctica ABP.



4.3. Análisis de la prueba estadística t-Student para muestras dependientes

A continuación, se muestran los resultados obtenidos después de haber realizado la prueba estadística t-Student utilizando la versión libre del programa estadístico InfoStat (InfoStat/L). Se realizó esta prueba estadística debido a que los dos grupos que estamos analizando tienen la misma cantidad de datos (15 estudiantes). Las hipótesis que se evaluaron en esta prueba son:

Hipótesis nula: Las calificaciones obtenidas por los estudiantes antes de implementar la estrategia didáctica de aprendizaje basado en proyectos son iguales a las calificaciones obtenidas por los estudiantes después de haber aplicado esta estrategia metodológica

Hipótesis alternativa: Las calificaciones obtenidas por los estudiantes antes de implementar la estrategia didáctica de aprendizaje basado en proyectos no son iguales a las calificaciones obtenidas por los estudiantes después de haber aplicado esta estrategia metodológica

La Tabla 12 muestra que el valor de p de la prueba bilateral es menor a 0,0001, el valor de T calculado es de -11,83, los intervalos de confianza para la diferencia de la media son -2,36 y -1,64, la desviación estándar de la diferencia es de 0,65, el valor de la media del Grupo 1 (6,53/10,00) y del Grupo 2 (8,53/10,00), la media de las diferencias es de -2,00 y el número de datos analizados es de 5 estudiantes.

Tabla 12

Prueba estadística t-Student para el análisis de las calificaciones obtenidas por 15 estudiantes de 1° BGU de la Unidad Educativa Intercultural Calancha antes y después de implementar la estrategia didáctica ABP.

| Obs 1 | Obs 2 | N | media (dif) | Media (1) | Media (2) | DE (dif) | LI (95%) | LS (95%) | T | Bilateral |
|---------|---------|----|-------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|--------|-----------|
| Grupo 1 | Grupo 2 | 15 | -2,00 | 6,53 | 8,53 | 0,65 | -2,36 | -1,64 | -11,83 | < 0,0001 |

Al concluir el análisis de la prueba t-Student para medias pareadas, se observa que el valor de p es inferior a 0,05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa que establece que las calificaciones obtenidas por los estudiantes antes de implementar la estrategia didáctica de aprendizaje basado en proyectos no son iguales a las calificaciones obtenidas por los estudiantes después de haber aplicado esta estrategia metodológica.

4.3.1. Análisis de la prueba estadística t-Student para muestras dependientes organizadas de acuerdo al sexo de los participantes

Para determinar si existen diferencias entre las calificaciones obtenidas por hombres y por mujeres antes y después de haber implementado la estrategia didáctica ABP, se realizó el análisis de la prueba estadística t-Student para muestras dependientes organizadas de acuerdo al sexo de los participantes (Tablas 13 y 14).

La Tabla 13 muestra que el valor p de la prueba bilateral es 0,0042, el valor de T calculado es de -5,88, los intervalos de confianza para la diferencia de la media son -3,24 y -1,16, la desviación estándar es de 0,84, el valor de la media del Grupo 1 (6,40/10,00) y del Grupo 2 (8,60/10,00), la media de las diferencias es de -3,25 y el número de datos analizados (5 estudiantes).

La Tabla 14 muestra que el valor p de la prueba bilateral es menor a 0,0001, el valor de T calculado es de -10,58, los intervalos de confianza para la diferencia de la media son -2,31 y -1,49, la desviación estándar es de 0,57, el valor de la media del Grupo 1 (6,60/10,00) y del Grupo 2 (8,50/10,00), la media de las diferencias es de -1,90 y el número de datos analizados (14 estudiantes).

Al comparar las medias de los Grupos 1 y 2 antes y después de haber implementado la estrategia metodológica ABP, se puede concluir que no existen diferencias significativas entre las calificaciones obtenidas por los estudiantes hombres y por las estudiantes mujeres, por consiguiente, el sexo de los estudiantes no determina el nivel de aprendizaje de la asignatura de Química.

Hombres

Tabla 13

Prueba estadística t-Student para el análisis de las calificaciones obtenidas por 14 estudiantes de sexo masculino de 1° BGU de la Unidad Educativa Duchicela Shyri XII antes y después de implementar la estrategia didáctica ABP

| Obs 1 | Obs 2 | N | media (dif) | Media (1) | Media (2) | DE (dif) | LI (95%) | LS (95%) | T | Bilateral |
|--------------|--------------|----------|--------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|------------------|
| Grupo 1 | Grupo 2 | 5 | -2,20 | 6,40 | 8,46 | 8,60 | -1,16 | -3,24 | -5,88 | 0,0042 |

Mujeres

Tabla 14

Prueba estadística t-Student para el análisis de las calificaciones obtenidas por 14 estudiantes de sexo femenino de 1° de BGU de la Unidad Educativa Duchicela Shyri XII antes y después de implementar la estrategia didáctica ABP

| Obs 1 | Obs 2 | N | media (dif) | Media (1) | Media (2) | DE (dif) | LI (95%) | LS (95%) | T | Bilateral |
|---------|---------|----|-------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|--------|-----------|
| Grupo 1 | Grupo 2 | 10 | -1,90 | 6,60 | 8,50 | 0,57 | -2,31 | -1,49 | -10,58 | < 0,0001 |

4.4. Discusión de los resultados

La estrategia didáctica ABP utilizada para incrementar el nivel de conocimiento de los estudiantes en la asignatura de Química, incidió positivamente en el promedio de calificaciones de los estudiantes de 1° de BGU de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha, antes de la implementación del ABP, el promedio de notas fue de 6,50/10,00, posterior a la aplicación de la metodología ABP, el promedio de calificaciones incrementó a 8,40/10,00, lo que representa un incremento de la variación porcentual del 29,23%. Esta metodología ha demostrado ser muy efectiva para mejorar el aprendizaje y promueve además el desarrollo de relaciones interpersonales que son fundamentales para la educación integral de los estudiantes. Los resultados obtenidos en esta investigación son similares a los reportados por Villalobos, Ávila, & Olivares (2016), quienes enfatizan que la estrategia didáctica ABP, fomenta buenas relaciones interpersonales entre alumnos y docentes mejora la capacidad para realizar actividades grupales, incrementando el compromiso para concluir satisfactoriamente las tareas planteadas. Adicionalmente, Ayala-Cabrera, Pérez-Ràfols, Núñez, & Serrano (2020), en su investigación denominada “Implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos en el Laboratorio de Química Analítica”, evaluaron a estudiantes de la Universidad de Barcelona en España, mediante una encuesta de opinión de

carácter anónimo. Al analizar las respuestas, los investigadores determinaron que el nivel de aceptación de los estudiantes hacia la metodología de enseñanza ABP era del 65%, estos resultados confirman que un alto porcentaje de estudiantes tanto de nivel superior como de bachillerato, consideran que el ABP a diferencia de metodologías tradicionales, los compromete activamente a trabajar en equipo y a desarrollar habilidades como la colaboración, la perseverancia y la comunicación que les permiten obtener un aprendizaje más significativo de la asignatura de Química.

Adicionalmente, Mancheno-Padilla (2023), reportó la efectiva implementación de la estrategia didáctica ABP en un estudio que llevó a cabo con estudiantes de diversos cursos de bachillerato del Colegio Ciudad de Cuenca. El autor mencionó que después de algunas semanas de haber aplicado la metodología, se observaron cambios en la predisposición e iniciativa que tenían los estudiantes para mejorar su capacidad de investigación y de participación en las clases de Química. El autor concluye que la implementación de la metodología del ABP, motiva a los estudiantes a adquirir nuevos conocimientos a través de la experiencia vivida, reflejándose en la mejora del rendimiento académico y en una mayor participación e involucramiento en los tópicos de la asignatura de Química y en la ejecución de futuros proyectos que requieran la utilización de esta metodología de enseñanza.

Por otra parte, Vilca (2017), menciona que la aplicación de estrategias didácticas como el ABP permiten correlacionar una asignatura con el nivel de conocimiento que se adquiere al finalizar la implementación de la metodología didáctica. En tal sentido, se ha demostrado que la aplicación de estrategias como el ABP está directamente relacionada con el nivel de enseñanza-aprendizaje adquirido por los estudiantes de la asignatura de Química y presenta una correlación directa del 81.0%. En este estudio se llegó a la conclusión de que la implementación del ABP generó un impacto positivo en los estudiantes ya que les

permitió desarrollar habilidades de comunicación, pensamiento crítico, autoaprendizaje y trabajo colaborativo, con base a estos resultados, el autor recomienda que este tipo de metodologías de enseñanza deberían implementarse en las diferentes facultades y en los diferentes cursos de Ciencias.

En este estudio se utilizó la prueba estadística t-Student para muestras dependientes para analizar los datos obtenidos en las encuestas 1 (antes de implementar el ABP) y 2 (después de implementar el ABP). Para saber si el valor "t" era significativo, se calcularon los grados de libertad, que indican qué valor se debe esperar de "t" dependiendo del tamaño de los grupos que se comparan. Después se eligió el nivel de significancia (0.05) y se comparó el valor obtenido en la prueba t-Student. Se establecieron dos hipótesis: nula y alternativa, con base a los resultados obtenidos en la prueba t-Student, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alternativa, que establece que las calificaciones obtenidas por los estudiantes antes de implementar la estrategia didáctica de aprendizaje basado en proyectos no son iguales a las calificaciones obtenidas por los estudiantes después de haber aplicado esta estrategia metodológica. Se realizó, además un cuadro comparativo separando a los estudiantes en grupos de hombres y mujeres para comprobar si el sexo de los estudiantes influenciaba en el nivel de aprendizaje de la asignatura de Química. Los resultados obtenidos al comparar las medias de los Grupos 1 y 2 antes y después de haber implementado la estrategia metodológica ABP muestran que, no existen diferencias significativas entre las calificaciones obtenidas por los estudiantes hombres y por las estudiantes mujeres, por consiguiente, el sexo de los estudiantes no determina el nivel de aprendizaje alcanzado en la asignatura de Química. Similares resultados fueron reportados por Suquinagua (2022), quien determinó también mediante la utilización de estadística

descriptiva que, el sexo de los estudiantes no determina el nivel de conocimiento adquirido en la asignatura de Química.

Capítulo 5

Marco Propositivo

5.1 Planificación de la Actividad Preventiva

5.1.1 Justificación

El aprendizaje basado en proyectos propone a los estudiantes interpretar situaciones concretas y plasmar sus reflexiones, pensamientos, experiencias y comportamientos para conseguir un objetivo o resultado propuesto previamente. La enseñanza y el aprendizaje se fundamentan en la interacción activa con el entorno, realizando actividades de experimentación, manejo y planteamiento de preguntas. Con esta metodología, los alumnos consiguen un aprendizaje significativo y genuino. Como consecuencia de lo expuesto anteriormente, la elaboración de esta propuesta se basará en la organización que debe tener una metodología de aprendizaje basada en proyectos.

5.1.2 Objetivos

- Crear un verdadero y correcto conocimiento en los estudiantes sobre los contenidos de la asignatura de Química tratados en el aula utilizando la metodología ABP
- Ser capaz de generar un documento donde se presenten los contenidos de la asignatura de forma estructurada, sistemática y organizada, elaborados con sus propias palabras y explicaciones.
- Preparar y exponer los conocimientos sobre un tema de Química de manera coherente, ordenada y dinámica.
- Desarrollar la capacidad de los estudiantes para autorregular su aprendizaje, desarrollar la confianza en sus capacidades y potenciar la creatividad e iniciativa personal.

5.1.3 Metodología

5.1.3.1 Planificación

Es conveniente motivar a los alumnos para que planifiquen el trabajo. Esta planificación abordará: la definición de objetivos concretos, las tareas, los recursos, el tiempo. Todos los alumnos/as han de tener claro el sentido del proyecto, su desarrollo y su evaluación. Cada alumno/a debe saber exactamente qué debe hacer en cada momento, con quién y dónde. Todos los miembros del grupo deben mantenerse activos durante el desarrollo del proyecto.

5.1.3.2 Temporización

El tiempo estimado para el desarrollo y culminación del proyecto es de 15 días desde la asignación del tema, la carga horaria de cada proyecto es de 2 horas diarias

5.1.3.3 Distribución de los grupos

Los grupos están conformados por cinco personas, hay tres grupos heterogéneos conformados por hombres y por mujeres.

Grupos de trabajo

| Grupo 1 | Grupo 2 | Grupo 3 |
|--|---|--|
| Estudiante 1 | Estudiante 1 | Estudiante 1 |
| Estudiante 2 | Estudiante 2 | Estudiante 2 |
| Estudiante 3 | Estudiante 3 | Estudiante 3 |
| Estudiante 4 | Estudiante 4 | Estudiante 4 |
| Estudiante 5 | Estudiante 5 | Estudiante 5 |
| Tema: La importancia de la tabla periódica en el aprendizaje de Química | Tema: Propiedades de los elementos de la tabla periódica en el aprendizaje de Química. | Tema: Características de los elementos Químicos de la tabla periódica |

Desarrollo

Grupo 1.

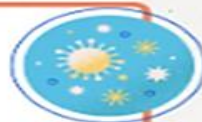
| Tema: | |
|---|--|
| La importancia de la tabla periódica en el aprendizaje de Química | |
| Objetivo | Comprender claramente la importancia de la tabla periódica en el aprendizaje de Química |
| Recursos | Humanos: Estudiantes Materiales: Computador Carteles Marcadores Lápices Lápiz de color |
| Metodología | Lluvia de ideas Debate |
| Actividades | 1. Investigación sobre la historia y evolución de la tabla periódica. 2. Identificación de los elementos químicos más comunes en la vida cotidiana. 3. Investigación sobre las propiedades químicas y físicas de los elementos seleccionados. 4. Elaboración de una infografía que muestre la relación entre los elementos químicos y su aplicación en la vida cotidiana. |
| Resultados esperados | 1. Comprender la importancia de la tabla periódica en el aprendizaje de la química. 2. Identificar los elementos químicos más comunes en la vida cotidiana y sus propiedades. 3. Demostrar la relación entre los elementos químicos y su aplicación en la vida cotidiana. 4. Desarrollar habilidades de investigación, trabajo en equipo y presentación de información. |
| Evaluación: Infografía | |

LOS ELEMENTOS QUÍMICOS EN LA VIDA DIARIA

Los elementos químicos están presentes en muchos aspectos de nuestra vida cotidiana, desde el agua que bebemos hasta los productos que utilizamos para limpiar nuestra casa

1 CARBONO

Es el elemento químico base de la vida. Se encuentra en todo lo que es orgánico, incluyendo el cuerpo humano, los animales, las plantas y los alimentos.



2 HIERRO

Es un elemento esencial para la producción de hemoglobina en la sangre, lo que ayuda a transportar oxígeno por todo el cuerpo. También se utiliza en la construcción de edificios, puentes y herramientas.

2

3 COBRE

Se utiliza en la fabricación de cables eléctricos, ya que es un excelente conductor de electricidad. También se utiliza en la producción de monedas, tuberías y joyas.



4 ALUMINIO

Es un metal ligero y resistente que se utiliza en la fabricación de latas de bebidas, marcos de ventanas, aviones y automóviles.

4

5 OXÍGENO

Es un gas esencial para la respiración y la combustión. Se utiliza en la producción de acero, en la medicina y en la fabricación de productos químicos.



6 ORO

Es un metal precioso que se utiliza en joyería y electrónica debido a su excelente conductividad eléctrica.

6

7 CLORO

Es un elemento químico utilizado como desinfectante en piscinas y en la purificación del agua potable.



Grupo 2.

| Tema: | |
|---|---|
| Propiedades de los elementos de la tabla periódica en el aprendizaje de la Química. | |
| Objetivo | Comprender claramente cuáles son las propiedades de los elementos de la tabla periódica |
| Recursos | Humanos: Estudiantes Materiales: Computador, Carteles, Marcadores, Lápiz de color |
| Metodología | Lluvia de ideas Debate |
| Actividades | 1. Introducción Los estudiantes inician presentando el tema y hablando brevemente de la historia de la tabla periódica y su importancia en la Química. 2. Investigación Los estudiantes deberán investigar las propiedades y características de los elementos de la tabla periódica. 3. Análisis Una vez que los estudiantes han realizado su investigación individual, se reúnen en equipo para analizar los datos y comparar los resultados. Podrán hacer uso de gráficos, tablas y otros recursos para visualizar la información. |
| Resultados esperados | 1. Comprender las propiedades de los elementos de la tabla periódica y las características de cada elemento. 3. Demostrar la relación entre los elementos químicos y su aplicación en la vida cotidiana. 4. Desarrollar habilidades de investigación, trabajo en equipo y presentación de información. |

Evaluación: Presentación de la infografía

PROPIEDADES DE LA TABLA PERIÓDICA



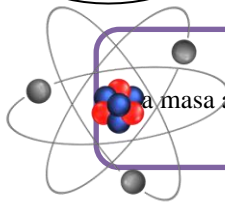
Número atómico:

El número atómico de un elemento es el número de protones que tiene en su núcleo. Este número también determina la posición del elemento en la tabla periódica.



Símbolo químico:

Cada elemento tiene un símbolo químico único de una o dos letras que se utiliza para representarlo en la tabla periódica.



Masa atómica:

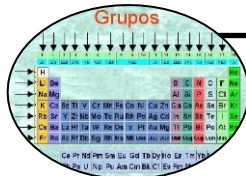
La masa atómica de un elemento es la masa de un átomo de ese elemento en unidades de masa atómica (u).

Configuración electrónica

1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s² 3d¹⁰ 4p⁶ 5s² 4d¹⁰ 5p⁶ 6s² 4f¹⁴ 5d¹⁰ 6p⁶ 7s² 5f¹⁴ 6d¹⁰ 7p⁶
El signo arriba de la letra indica el tipo de orbital en que se encuentran los electrones.
s p s p s d p s d p s f d p s f d p

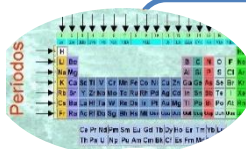
Configuración electrónica:

La configuración electrónica de un elemento describe cómo están distribuidos los electrones en los diferentes orbitales alrededor del núcleo del átomo.



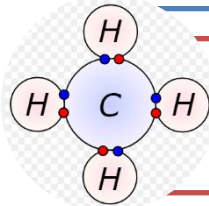
Grupo:

Los elementos en la misma columna vertical de la tabla periódica se agrupan juntos porque tienen propiedades químicas similares. Estos grupos se identifican con números del 1 al 18.



Período:

Los elementos en la misma fila horizontal de la tabla periódica se conocen como un período. Los elementos en un período tienen el mismo número de niveles de energía.



Estado de oxidación

El estado de oxidación de un elemento es una medida de la capacidad de ese elemento para ganar o perder electrones en una reacción química.



Propiedades físicas

La tabla periódica también se puede utilizar para comparar las propiedades físicas de los elementos, como su punto de fusión, punto de ebullición, densidad, color y estado a temperatura ambiente.



Propiedades químicas

La tabla periódica también se puede utilizar para comparar las propiedades químicas de los elementos, como su reactividad, afinidad electrónica, electronegatividad y capacidad para formar compuestos.

Grupo 3.

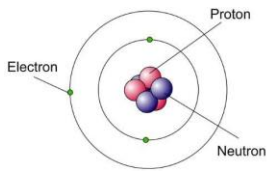
Características de los elementos de la tabla periódica

| Tema: Características de los elementos de la tabla periódica | |
|--|---|
| Objetivo | Aprender las características de los elementos de la tabla periódica |
| Recursos | Humanos: Estudiantes Materiales: Computador, Carteles, Marcadores, Lápiz de color |
| Metodología | Lluvia de ideas Revisión de fuentes electrónicas Libros Debate |
| Actividades | 1. Introducción Los estudiantes inician presentando el tema y hablando brevemente sobre las principales características de los elementos de la tabla periódica. 2. Investigación Los estudiantes deberán investigar las características de los elementos de la tabla periódica. 3. Análisis Una vez que los estudiantes han realizado su investigación individual, se reúnen en equipo para analizar los datos y comparar los resultados. 4. Evaluación |

Podrán hacer uso de gráficos, tablas y otros recursos para visualizar la información.

- Resultados esperados**
1. Comprender las características de los elementos de la tabla periódica
 3. Aprender la configuración electrónica de cada elemento.
 4. Aprender la organización de los elementos químicos

Evaluación. Infografía



Organización

Los elementos se organizan en orden creciente de número atómico, es decir, el número de protones en el núcleo de un átomo de ese elemento



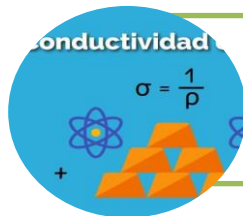
División:

Los elementos se dividen en grupos y periodos. Los grupos son columnas verticales y tienen elementos con propiedades químicas similares. Los periodos son filas horizontales y corresponden al número de capas electrónicas en el átomo de un elemento



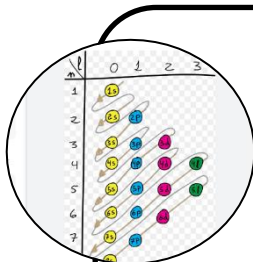
Clasificación:

Los elementos en la tabla periódica se clasifican en metales, no metales y metaloides.



Conductividad:

Los metales son brillantes, conductores de electricidad y calor, y son maleables y dúctiles. Los no metales son opacos, malos conductores de electricidad y calor



Configuración:

Los elementos del grupo 1 (también conocido como los metales alcalinos) tienen un solo electrón en su capa externa y son muy reactivos. Los elementos del grupo 2 (también conocidos como los metales alcalinotérreos) tienen dos electrones en su capa externa y también son reactivos. Los elementos del grupo 17 (también conocidos como halógenos) tienen siete electrones en su capa externa y son altamente reactivos.

Conclusiones

La estrategia didáctica del ABP implementada en esta investigación con el objetivo de mejorar el nivel de aprendizaje de la asignatura de Química de los estudiantes de primer año de BGU de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Calancha, fue satisfactoria. El promedio general de las calificaciones obtenidas antes de aplicar el ABP fue de 6,50/10,00 y posterior a la aplicación de esta estrategia didáctica, el promedio de notas fue de 8,40/10,00 puntos, lo que representa un incremento de la variación porcentual del 29,23%.

Los resultados obtenidos en esta investigación demuestran que la mayoría de estudiantes están dispuestos a aplicar esta nueva metodología de enseñanza-aprendizaje, ya que representa una alternativa eficaz que les permite realizar actividades de forma individual o grupal con la guía del docente, quien los guía facilitándoles material de apoyo (recursos tecnológicos, material didáctico, fuentes bibliográficas) para que alcancen un aprendizaje más significativo en la asignatura de Química.

La metodología del ABP estimula habilidades cognitivas que promueven la creatividad, el pensamiento crítico, la toma de decisiones, incrementa el nivel de autoconfianza de los estudiantes y fomenta el deseo de investigación de los alumnos, ya que, al ser artífices de su propio aprendizaje, son ellos quienes definen las metas académicas que quieren alcanzar.

Recomendaciones

Los docentes de todos los niveles de bachillerato, deberían implementar la estrategia didáctica denominada aprendizaje basado en proyectos de forma continua en sus clases porque constituye una forma divertida de aprender el contenido de las asignaturas, esto se verá reflejado en un mayor nivel de aprendizaje de los estudiantes. Como se demostró en esta investigación, la efectiva implementación del ABP por 10 semanas, permitió que los estudiantes de primero de bachillerato adquieran un conocimiento más significativo de las propiedades químicas de los elementos de la tabla periódica, esto se evidenció en un incremento del promedio general del curso en 29.33%. Además, la aplicación de forma continua del ABP en otras asignaturas, facilitaría el aprendizaje de los estudiantes ya que ellos podrían definir el ritmo en el que desean aprender. Los estudiantes adquirirán también habilidades reflexivas y de pensamiento crítico que les podrían ser de utilidad para la resolución de problemas reales en el ámbito académico y personal.

Los docentes deben motivar a los estudiantes a trabajar con la estrategia didáctica del ABP de manera frecuente, ya que es una estrategia didáctica que facilita la colaboración efectiva de los estudiantes de para alcanzar un aprendizaje duradero.

Se recomienda a los docentes de la Unidad Educativa Calancha aplicar la propuesta innovadora en otros cursos y asignaturas una vez que estén debidamente capacitados para la aplicación de las metodológicas y didácticas del ABP.

Referencias Bibliográficas

MINEDUC. (2021). *Instrumento de evaluación estudiantil de los servicios educativos ordinarios año lectivo 2022 – 2023*. Obtenido de <https://recursos2.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2022/04/Instructivo-de-Evaluacion-Costa-Galapagos-2021-signed.pdf>

Abreu et al, O. (2017). *La Didáctica: Epistemología y Definición en la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la Universidad Técnica del Norte del Ecuador. Formación Universitaria*.

Álvarez, A. (2020). *Clasificación de las investigaciones*. Obtenido de <https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10818/Nota%20Acad%C3%A9mica%202020%2818.04.2021%29%20-%20Clasificaci%C3%B3n%20de%20Investigaciones.pdf?sequence=4&isAllowed=y#:~:text=%E2%9D%96%20Investigaci%C3%B3n%20b%C3%A1sica%3A%20Cuando%2>

Amaro, F. (2016). *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. México: Camilo Cela.

Apunte, O. (2023 de enero de 2020). *La Educación Tradicional en la enseñanza-aprendizaje de la unidad ii y iii en la asignatura de ciencias naturales de 10 año EGB, Unidad Educativa Manuela*. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/20822/1/T-UCE-0010-FIL-794.pdf>

Arévalo, Y. (2016). *Estrategias lúdicas y experimentales para la enseñanza-aprendizaje de la tabla periódica con los estudiantes de grado 10° de la institución educativa*

técnico UPAR. Trabajo de maestría no publicado, Universidad Nacional de Colombia, Colombia.

Ayala et al, J. (2020). Implementación del aprendizaje basado en proyectos en el laboratorios de química Analítica del grado de química. *11*(2), 31-40. doi:- ISSN: 0718-8706

Ayala-Cabrera, J., Pérez-Ràfols, C., Núñez, O., & Serrano, N. (12 de Marzo de 2020). Implementación del aprendizaje basado en proyectos en laboratorios de química analítica del grado de química. 31-40. Obtenido de <https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/166962/1/699732.pdf>

Blanchard, M. (2017). Transformando la sociedad desde las aulas. Metodología de aprendizaje por proyectos para la innovación educativa en el Salvador. Narcea.

Blanco, M. (2017). *Ventajas en la incorporación de estrategias de aprendizaje en idiomas*. Obtenido de <https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/4998/05.Blanco.pdf;jsessionid=75FC54872341AB13E5A9DD4D76213F06?sequence=1>

Blemenfeld et al, P. (1991). Motivating Project-based learning: sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist*, 26, 369-398. doi:abs/10.1080/00461520.1991.9653139

Calaméo, R. (2018). La química como ciencia experimental. 1-6. doi:<https://es.calameo.com/books/004371420b4eae3c6df98>

Cascales et al, A. (2018). Aprendizaje basado en proyectos en educación. *Iberoamericana de educación*, 1-20.

- Cascales, A. (2018). Aprendizaje basado en proyectos en educación infantil. *Iberoamericana de educación*, 78-79.
- Castillo et al, A. (2013). El aprendizaje significativo de la química: condiciones para lograrlo. *Omnia*, 19(2), 11-24. doi: ISSN: 1315-8856
- Cerdà, P. &. (2020). Aprendizaje colaborativo en un Laboratorio de Química Inorgánica en la Facultad de Química Farmacéutica Biológica de la Universidad Veracruzana. *Tendencias y desafíos en la Innovación educativa*, 1-11. doi:<https://www.repositorio.dfie.ipn.mx/pdf/391.pdf>
- Constitución de la república. (2008). *Constitución de la República del Ecuador 2008*. Obtenido de https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Contreras, F. (2017). El aprendizaje significativo y su relación con otras estrategias. 6(10), 130-140. doi:10.26490/uncp.horizonteciencia.201710
- Cruz, S. &. (2016). Propuesta metodológica de enseñanza y aprendizaje para innovar la educación superior. *Intersedes*, 156-159.
- Darling, B. &. (2018). Teaching for meaningful learning: A review of research on inquiry-based and cooperative learning (PDF). Powerful Learning. Jossey-Bas.
- Educacion, M. (2016). Ley Orgánica de Educación Intercultural. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Ley-Organica-Educacion-Intercultural-Codificado.pdf>.
- EducarChile. (12 de enero de 2021). *Aprendizaje Basado en Proyectos*. Obtenido de <https://fch.cl/wp-content/uploads/2021/10/ABP-un-enfoque-pedagogico-para-potenciar-aprendizajes.pdf>

- Gallardo et al, I. (2016). Presentación Infantil II. *Revista Iberoamericana de educación*, 72, 11-13. doi:<https://rieoei.org/RIE/article/view/43>
- García et al, A. (2017). aprendizaje basado en Proyectos. *Investigación educativa*, 351. doi:ISSN: 0212-4068
- Gutiérrez, J. (2018). *Estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje* . Obtenido de <https://www.conisen.mx/memorias2018/memorias/2/P845.pdf>
- Hernández, M. (2018). La enseñanza de las ciencias experimentales a partir del conocimiento pedagógico de contenido. *Innovación educativa*, 18(77), 2-17. doi:ISSN 1665-2673
- Hernández, M. (2018). La enseñanza de las ciencias experimentales a partir del conocimiento pedagógico de contenido. *Innovación educativa*, 1-18.
- Instituto Tecnológico Superior de Monterrey. (2016). Aprendizaje Basado en Proyectos. 1-31. doi:<http://sitios.itesm.mx/va/dide2/documentos/proyectos.PDF>
- Krajcik & Blumenfeld, P. (2006). Project-Based Learning. 317-333. doi:http://tccl.rit.albany.edu/knilt/images/4/4d/PBL_Article.pdf
- León et al, F. (2018). Estrategias de formulación de preguntas de calidad. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 791 a 815.
- López, Á. (2018). El aprendizaje de química. *Universidad de Málaga*, 1-12.
- Lucero, N. (2016). *Aprendizaje basado en proyectos y el rendimiento académico de la Unidad Educativa PASA*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23627/1/NANCY%20LUCERO%20BORJA1.pdf>

Mancheno Padilla, C. H. (2023). La gestión de Aprendizaje en la asignatura de Química. Azuay, Ecuador.

Marcano, K. (2018). un juego didáctico empleado para la enseñanza y aprendizaje de los materiales y equipos de mayor uso en el laboratorio de ciencias. *Revista de Investigación. Revista de investigación*, 42(95). doi:ISSN: 0798-0329

Mergendoller, L. &. (2015). *Gold Standar PBL: Essential Project design elements*. Obtenido de http://www.bie.org/blog/gold_standard_pbl_essential_project_design_elements

Ministerio de Educación. (2016). *Ley Orgánica de Educación Intercultural*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Ley-Organica-Educacion-Intercultural-Codificado.pdf>

Montagut, P. (2018). Los procesos de enseñanza y aprendizaje del lenguaje de la química en estudiantes universitarios. *Educación química*, 126-138.

Nagy, H. &. (2016). Implementation of project of project-based learning (PBL) in teaching skills courses at the tertiary level: how effective is it for all types of learners? 2(68), 1-14.
doi:https://www.researchgate.net/publication/362223226_IMPLEMENTATION_OF_PROJECT-BASED_LEARNING_PBL_IN_TEACHING_SKILLS_COURSES_AT_THE_TERTIARY_LEVEL_HOW_EFFECTIVE_IS_IT_FOR_ALL_TYPES_OF_LEARNERS

- Noro, J. (2010). Origen, glorificación y crisis de la escuela moderna. De la escuela sagrada a la escuela profanada *Investigación y Postgrado. Investigación y posgrado*, 291-316.
- Ochoa, C. (2017). *Aprendizaje Basado en proyectos*. Obtenido de <https://academica-e.unavarra.es/xmlui/bitstream/handle/2454/25136/TFM17-MPES-FQ-OCHOA-115008.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ordaz, G. (2018). Los caminos hacia una enseñanza no tradicional de la química. *Actualidades investigativas en educación*, 18(2), 3-17. doi:doi.org/10.15517/aie.v18i2.33164
- Paredes, C. (2016). Aprendizaje basado en problemas (ABP): Una estrategia de enseñanza de la educación ambiental, en estudiantes de un liceo municipal de Cañete. *Educare*, 20(1), 119-144. doi: <https://doi.org/10.15359/ree.20-1.6>
- Parga, D. (2018). Enseñanza de química desde contextos contextualizados. *Educación química*, 1-12.
- Park & Oliver, J. (2008). Revisiting the Conceptualisation of Pedagogical Content Knowledge (PCK): PCK as a Conceptual Tool to Understand Teachers as Professionals. *Research In Ciencias Educación*, 38(261), 1-18. doi:10.1007/s11165-007-9049-6
- Pozuelos, F. (2017). *Trabajo por proyectos: descripción, investigación y experiencias*. Sevilla: MCEP.
- Pujol, F. (2017). *El Aprendizaje Basado en Proyectos*. Universidad Internacional de la Rioja.

- Ramos, A. (2021). Enseñar Química en un mundo complejo. *Educación química*, 31(2), 1-15. doi:ISSN 0187-893X
- Rosero, D. (2020). "Elaboración de una guía didáctica para el aprendizaje de la química. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7250/1/UNACH-EC-FCEHT-TG-E.BQYLAB-2021-000001.pdf>
- Ruiz, S. (2016). Epistemología del docente en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): una reflexión basada en la Teoría Fundamentada (Grounded Theory). *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, 1-16.
- Salomon et al, G. (1991). Partners in cognition: extending. *Educational Researcher*, 20, 2-9. doi:abs/10.3102/0013189X020003002
- Sampieri, R. (2017). Metodología de la investigación. McGraw-Hill.
- Scerri, E. (2018). La tabla periódica. *Investigación y ciencia*, 2-4. doi:<https://www.investigacionyciencia.es/revistas/investigacion-y-ciencia/el-futuro-de-la-fsica-459/la-tabla-peridica-424>
- Suquinagua, C. J. (2022). El aprendizaje basado en proyectos y su incidencia en el rendimiento académico en química, de los estudiantes del primer año de bachillerato en la unidad educativa Amaluza. Cuenca, Ecuador. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21830/1/UPS-CT009555.pdf>
- Vargas, G. (2017). Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje. *Educación continúa*, 58(1). doi:ISSN 1562-6776

- Velez, J. (2019). *Aprendizaje basado en proyectos (ABP) en el desarrollo del aprendizaje significativo*. Obtenido de <https://1library.co/document/yj768x5y-aprendizaje-basado-proyectos-abp-desarrollo-aprendizaje-significativo.html>
- Verdugo, J. (2017). El conocimiento didáctico del contenido en ciencias: estado de la cuestión. *Artigos*, 47(164), 2-20. doi: doi.org/10.1590/198053143915
- Vergara, J. (2018). *Aprendo porque quiero*. Innovación Educativa. doi:ISBN: 978-84-675-7572-9
- Vilca, M. (2017). El ABP en la enseñanza de los estudiantes. Lima- Perú.
- Villalobos, D. V., Ávila, P. J., & Olivares, O. S. (2016). Aprendizaje Basado en Problemas en química y el pensamiento crítico en secundaria. *21(69)*, 557-581. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v21n69/1405-6666-rmie-21-69-00557.pdf>

Apéndice

Apéndice A. Cuestionario

- 1. ¿A usted le agrada la asignatura de Química?**
 1. Nada ()
 2. Poco ()
 3. Mucho ()

- 2. ¿Considera Usted que el aprendizaje de la Química es complejo?**
 1. Nada ()
 2. Poco ()
 3. Mucho ()

- 3. ¿Usted utiliza el aprendizaje memorístico para aprender Química?**
 1. Nada ()
 2. Poco ()
 3. Mucho ()

- 4. ¿La docente utiliza recursos diversos para la enseñanza de Química?**
 1. Nada ()
 2. Poco ()
 3. Mucho ()

- 5. ¿Considera usted que existe la suficiente colaboración entre compañeros durante la realización de trabajos grupales?**
 1. Nada ()
 2. Poco ()
 3. Mucho ()

- 6. ¿Considera que su rendimiento en la asignatura de Química es bueno?**
 1. Nada ()
 2. Poco ()
 3. Mucho ()

7. ¿Considera usted que el rendimiento grupal de los estudiantes de 1° de BGU en la asignatura de química es bueno?

1. Nada ()

2. Poco ()

3. Mucho ()

8. ¿Conoce usted que es el Aprendizaje Basado en Proyectos?

1. Nada ()

2. Poco ()

3. Mucho ()

9. ¿Le gustaría la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos, para mejorar su aprendizaje de la asignatura de Química?

1. Nada ()

2. Poco ()

3. Mucho ()

10. ¿Le gustaría que la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos, se utilice en otras asignaturas?

1. Nada ()

2. Poco ()

3. Mucho ()

Apéndice B. Guía de evaluación

Anexo 1 Rúbrica de evaluación

Rúbrica para evaluar ensayos N° 1

NOMBRE: _____

FECHA: _____

TEMA: _____

| Aspectos a evaluar | Excelente (10-9) | Bien (8-7) | Regular (6-5) |
|-------------------------------|---|---|---|
| Introducción | La introducción expresa de manera clara el tema y el objetivo del ensayo; explica el contenido y los subtemas o capítulo que abarca. | La introducción expresa de manera clara el tema; el contenido y los subtemas o capítulos que abarca. El objetivo no está expresado claramente. | El contenido y los subtemas o capítulos que abarca no son relevantes. El tema y objetivo del ensayo no están claros. |
| Desarrollo | Las ideas presentadas son propias, sustentadas con las fuentes de información necesarias y tienen relación directa con el tema. Son claras y objetivas. | La mayor parte de las ideas presentadas son propias, sustentadas con las fuentes de información necesarias, sin embargo, no todas tienen relación con el tema central. | Las ideas que se presentan no son propias y no tienen relación con el tema, no son claras ni se presentan con objetividad. |
| Conclusión | Termina la presentación con un resumen muy claro donde incluye el propósito y los objetivos del tema. La transición entre el cuerpo de la presentación y la conclusión tiene fluidez. | Termina la presentación con un resumen bastante claro. Falta fluidez en la transición entre el cuerpo de la presentación y la conclusión. | El resumen es limitado o no lo concluyó. La transición entre el cuerpo de la presentación y la conclusión es muy pobre o no existe. |
| Fuentes de información | Las fuentes de información son variadas y múltiples. La información recopilada tiene relación con el tema, es relevante y actualizada. Las fuentes son confiables y contribuyen al desarrollo del tema. | Las fuentes de información son variadas y múltiples. La información recopilada es actualizada, pero incluyen algunos datos que no son relevantes o no tienen relación con el tema. Las fuentes son confiables y contribuyen al desarrollo del tema. | Las fuentes de información son muy pocas o ninguna. Si utiliza fuentes, éstas no son confiables ni contribuyen al tema. La información tiene poca o ninguna relación con el tema principal. |

Rúbrica para evaluar ensayos N° 2

| | Excelente (10-9) | Bien (8.7) | Regular (7.6) | Deficiente (6.5) |
|-----------------------------|---|---|---|--|
| Introducción 10% | Explica con claridad de qué trata el ensayo, especificando las partes que los componen y una pequeña descripción de cada una de ellas | Explica de qué se trata el ensayo, especificando las partes que lo componen | Presenta una introducción, pero no se refiere concretamente al ensayo, no define de forma específica ¿qué va a hacer? ni ¿cómo lo va a hacer? | Mal elaborado. El propósito del ensayo no es claro, ni específico |
| Contenido 40% | Presenta ampliamente todos los puntos sugeridos en el tema asignado | Le falta uno de los puntos sugeridos en el tema asignado | Presenta entre un 50% y un 75% de los elementos sugeridos en el tema asignado | Presenta menos del 50% de los elementos sugeridos en el tema asignado |
| Organización 20% | Los conceptos están organizados de manera que hay conexión lógica entre ellos | El 20% de los conceptos presentados no están conectados, lo que dificulta el entendimiento del texto | El 50% de los conceptos presentados no están conectados, lo que dificulta el entendimiento del texto | Sólo presenta una lista de conceptos sin ningún tipo de conexión aparente |
| Presentación 10% | Incluye gráficos que facilitan el entendimiento del tema presentado | Aprovecha los recursos incluidos en el procesador de texto, no se limita a presentar párrafos simples | Sólo presenta párrafos, no se denota ningún tipo de esfuerzo para mejorar la presentación del documento | Presentación muy descuidada, el texto no está justificado y no respeta los signos de puntuación |
| Análisis 10% | Se evidencia que realizó un análisis detallado del tópico que está describiendo | Se observan opiniones propias, pero también cosas directas de las fuentes bibliográficas | Es un buen resumen de las fuentes bibliográficas, pero no incluye un análisis personal de la información descrita | Se evidencia nulo análisis de la información descrita. Hay por lo menos un párrafo que esta redactado igual al de un compañero |
| Conclusiones 10% | Incluye opiniones personales y argumenta sus conclusiones con base a lo descrito en la literatura | Sólo incluye opiniones personales | Sólo incluye un resumen del ensayo, no redactó ninguna conclusión | Las conclusiones son demasiado cortas, y no son relevantes |

Apéndice C. Resultados de la entrevista

Evidencia fotográfica

Estudiantes realizando el ensayo de forma individual antes de la implementación de la estrategia didáctica del ABP



Estudiantes realizando el ensayo de forma grupal antes de la implementación de la estrategia didáctica ABP



Explicación por parte del docente acerca de la importancia de la aplicación del ABP



Estudiantes realizando el ensayo de forma individual después de la implementación de la estrategia didáctica del ABP



Estudiantes realizando el ensayo de forma grupal después de la implementación de la estrategia didáctica del ABP







Apéndice D. Resultados de los ensayos

Ensayo N 1.

| TEMA | |
|--|--|
| La química y la vida cotidiana | |
| La química en la vida cotidiana | <p>La química es una ciencia fundamental en nuestra vida cotidiana. Encontramos su impacto en todos los aspectos de nuestras vidas, desde los medicamentos que tomamos hasta los productos de limpieza que usamos en el hogar. La química también es esencial en la producción de alimentos, la fabricación de materiales y la investigación científica en general.</p> <p>Una de las maneras en que la química es vital para nuestra vida cotidiana es a través de la medicina. Los productos farmacéuticos que utilizamos para tratar enfermedades y dolencias son el resultado de muchos años de investigación y descubrimientos en el campo de la química. Los químicos estudiaron y crearon moléculas que interactúan con el cuerpo humano para aliviar el dolor, reducir la inflamación y combatir infecciones y enfermedades.</p> <p>La química también es crucial en la producción de alimentos. Muchos de los alimentos que consumimos contienen aditivos químicos que se utilizan para conservarlos y aumentar su duración. La química también está presente en la creación de sabores artificiales y en la mejora de los ya existentes.</p> |

Criterios de evaluación

| Criterio | Frecuencia | | | | Porcentaje | | | |
|--|------------|----------|------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|
| | Nada | Poco | Mucho | Total | Nada | Poco | Mucho | Total |
| Capacidad para entender los conceptos básicos de química | 3 | 8 | 4 | 15 | 20% | 53% | 27% | 100% |
| Habilidad para comprender los conceptos del ensayo uno | 7 | 5 | 3 | 15 | 47% | 33% | 20% | 100% |
| Capacidad de resolución de problemas | 2 | 9 | 4 | 15 | 13% | 60% | 27% | 100% |
| Capacidad para comunicar sus ideas con claridad | 8 | 5 | 2 | 15 | 53% | 34% | 13% | 100% |
| Capacidad para trabajar en equipo | 7 | 7 | 1 | 15 | 47% | 47% | 6% | 100% |
| Están conscientes de lo que están haciendo bien y mal | 4 | 8 | 3 | 15 | 27% | 53% | 20% | 100% |
| TOTAL | 5,1 | 7 | 2,8 | 15 | 35% | 47% | 19% | 100% |

Como es posible evidenciar en el ensayo uno, los estudiantes presentan escasa habilidad de comprensión, de resolución de problemas, de trabajo en equipo y escasa conciencia de su desempeño en el aprendizaje básico de química

N 2.

| TEMA | |
|--|---|
| Conocimientos básicos de la Química | |
| Conocimientos básicos | Los conceptos básicos de la química, incluyen la estructura atómica y la relación entre átomos, moléculas y compuestos químicos |
| Habilidades prácticas | Aplique los conceptos aprendidos en situaciones prácticas resolviendo los problemas propuestos en clase |
| Habilidad de análisis | Analice y descomponga los problemas de química enviados como tarea y aplique los conceptos adecuados para resolverlos |
| Capacidad de síntesis | En la lectura del ensayo uno, use los conceptos aprendidos para conectar ideas y formar conclusiones generales sobre el texto |
| Habilidades de comunicación | Exponga sus ideas conceptos del ensayo uno al resto del grupo |

Criterios de evaluación

| Criterio | Frecuencia | | | | Porcentaje | | | |
|---|------------|------|-------|-----------|------------|------|-------|-------------|
| | Nada | Poco | Mucho | Total | Nada | Poco | Mucho | Total |
| ¿Los estudiantes han comprendido los conceptos básicos de la química, como la estructura atómica y la relación entre átomos, moléculas y compuestos químicos? | 5 | 7 | 3 | 15 | 33% | 47% | 20% | 100% |
| ¿Pueden los estudiantes aplicar los conceptos aprendidos en situaciones prácticas como en la solución de problemas de química o en la interpretación de datos experimentales? | 5 | 8 | 2 | 15 | 34% | 53% | 13% | 100% |
| ¿Los estudiantes pueden analizar y descomponer los problemas de química y aplicar los conceptos adecuados para resolverlos? | 4 | 8 | 3 | 15 | 27% | 53% | 20% | 100% |
| ¿Los estudiantes pueden usar los conceptos aprendidos para conectar ideas y formar conclusiones generales sobre la química? | 2 | 9 | 4 | 15 | 13% | 60% | 27% | 100% |
| ¿Los estudiantes son capaces de comunicar efectivamente sus ideas y conceptos en la química al resto del grupo? | 3 | 8 | 4 | 15 | 20% | 53% | 27% | 100% |
| TOTAL | 4,8 | 7 | 3,2 | 15 | 26% | 53% | 21% | 100% |

En el ensayo dos, sobre las habilidades básicas para el aprendizaje de química, los estudiantes presentan un aumento de capacidad para aprender conceptos básicos, aplicar en la vida cotidiana y se observa un incremento de capacidad para elaborar conclusiones de un texto y comunicación.

Ensayo N 3.

| TEMA | |
|---|--|
| Participación y actuación en clase | |
| Discusiones | Puede fomentar el debate y la discusión en clase, para evaluar la capacidad de los estudiantes para argumentar y defender sus puntos de vista, así como para demostrar su comprensión de los temas tratados en la clase |
| Trabajos escritos | Puede asignar trabajos escritos en los que los estudiantes tienen que investigar temas específicos y producir un informe escrito que debe demostrar su capacidad para aplicar la teoría. |
| Experimentos | Se pueden realizar experimentos para evaluar la comprensión y la capacidad de los estudiantes de aplicar los conceptos de la química. Además, la realización de experimentos también puede reforzar la comprensión de la teoría y ayudar a los estudiantes a conectarse con el tema de manera más profunda |
| Participación en clase | La participación activa y la asistencia en clase también son factores importantes para la evaluación del desempeño de los estudiantes. Esto puede incluir la participación en discusiones |

Criterios de evaluación

| Criterio | Frecuencia | | | | Porcentaje | | | |
|---|------------|-------------|-------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|
| | Nada | Poco | Mucho | Total | Nada | Poco | Mucho | Total |
| Los estudiantes tienen capacidad para el debate y la discusión en clase defendiendo sus puntos de vista, para demostrar su comprensión de los temas tratados en la clase | 2 | 4 | 9 | 15 | 13% | 27% | 60% | 100% |
| En los trabajos escritos enviados, demuestran capacidad para investigar temas específicos y producir un informe escrito que debe demostrar su capacidad para aplicar la teoría. | 2 | 5 | 8 | 15 | 13% | 34% | 53% | 100% |
| Pueden realizar experimentos que demuestren la comprensión y la capacidad para aplicar los conceptos de la química. | 3 | 4 | 8 | 15 | 20% | 27% | 53% | 100% |
| Participan activamente en clase | 3 | 5 | 7 | 15 | 20% | 33% | 47% | 100% |
| TOTAL | 5 | 6,75 | 3,25 | 15 | 17% | 30% | 53% | 100% |

En el ensayo tres, sobre participación y actuación en clase, los estudiantes demuestran mayor participación y capacidad de realizar experimentos, investigan de manera adecuada y fomentan en el debate y discuten los resultados positivos que obtuvieron al aplicar el ABP como método activo de aprendizaje.

Tabla resumen de los ensayos

| Ensayo | Nada | Poco | Mucho |
|------------------------------------|-------------|-------------|--------------|
| La química y la vida cotidiana | 35% | 47% | 19% |
| Conocimientos básicos | 26% | 53% | 21% |
| Participación y actuación en clase | 17% | 30% | 53% |
| MEDIA | 26% | 43% | 31% |

Tabla resumen. En los tres ensayos realizados se evidencia que el 26% no dominan los aprendizajes, ni los conocimientos básicos, tampoco participan en clase. En poca participación el 43 % y apenas el 31 % dominan en los criterios de los tres ensayos.