



**1 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, VINCULACIÓN Y POSGRADO**

**DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE:**

**MAGÍSTER EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS  
EXPERIMENTALES MENCIÓN QUÍMICA Y BIOLOGÍA**

**1.1 TEMA:**

**BIOPELÍCULA DE FRIJOL (PHASEOLUS VULGARIS L.) PARA EL APRENDIZAJE  
BASADO EN PROYECTO CON LOS ESTUDIANTES DE TERCERO BGU DE LA UNIDAD  
EDUCATIVA “27 DE FEBRERO”**

**AUTORA:**

**Nancy Patricia Tayupanda Morocho**

**TUTORA:**

**Msc. Linda Flores Fiallos**

**Riobamba – Ecuador**

**2022**

## Certificación de la Tutora

Certifico que el presente trabajo de titulación denominado: **“BIOPELÍCULA DE FRIJOL (PHASEOLUS VULGARIS L.) PARA EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTO CON LOS ESTUDIANTES DE TERCERO BGU DE LA UNIDAD EDUCATIVA “27 DE FEBRERO”**, ha sido elaborado por **Nancy Patricia Tayupanda Morocho**, 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, 25 de septiembre, del 2023



Firmado electrónicamente por:

**LINDA MARIUXI  
FLORES  
FIALLOS**

---

Msc. Linda Flores Fiallos.  
**TUTOR**

### **Declaración de Autoría y Cesión de Derechos**

Yo, Nancy Patricia Tayupanda Morocho, con número único de identificación 060461059-2, declaro y acepto ser responsable de las ideas, doctrinas, resultados y lineamientos alternativos realizados en el presente trabajo de titulación denominado: **“BIOPELÍCULA DE FRIJOL (PHASEOLUS VULGARIS L.) PARA EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTO CON LOS ESTUDIANTES DE TERCERO BGU DE LA UNIDAD EDUCATIVA “27 DE FEBRERO”**, 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, 25 de septiembre del 2023



**Lcda.** Nancy Patricia Tayupanda Morocho

**CI:** 0604610592-2

## **Agradecimiento**

Agradezco a mis padres, Pedro y Matilde, así como a mi hija Saira a mi hermano y hermanas por su apoyo incondicional en mi camino para convertirme en un profesional, que amo con todo mi corazón.

Doy las gracias a Msc. Linda Flores Fiallos. Tutora de tesis quien supo brindarme el apoyo, el conocimiento y los medios necesarios para llevar a cabo este trabajo de investigación.

Gracias a la Universidad Nacional de Chimborazo, en especial a la facultad en pedagogía de las Ciencias Experimentales: Mención Química y Biología por ser parte del mismo, y a los docentes que con su conocimiento y apoyo me inspiraron crearme a mí mismo, convertirme en un profesional y servir a la sociedad.

## **Dedicatoria**

Dedico este proyecto de investigación a Dios quien me dio la fortaleza y sabiduría para continuar y culminar el nivel de posgrado. A mis padres que confiaron en mí y me brindaron apoyo moral. Ahora rezo para que mis metas sean alcanzadas como meta personal.

Nancy Patricia Tayupanda Morocho

## Índice General

<b>Certificación del Tutor .....</b>	<b>ii</b>
<b>Declaración de Autoría y Cesión de Derechos .....</b>	<b>iii</b>
<b>Agradecimiento .....</b>	<b>iv</b>
<b>Dedicatoria .....</b>	<b>v</b>
<b>Índice General .....</b>	<b>vi</b>
<b>Índice de Tablas .....</b>	<b>viii</b>
<b>Índice de Figuras.....</b>	<b>ix</b>
<b>Resumen.....</b>	<b>1</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>3</b>
1.1 Planteamiento del problema (Nivel 2)	2
3	
1.2 Justificación de la Investigación (Nivel 2)	2
5	
1.3 Objetivos (Nivel 2)	2
5	
1.3.1 Objetivo General (Nivel 3)	3
5	
1.3.2 Objetivos Específicos (Nivel 3)	3
6	
<b>Capítulo 2 (Nivel 1) Estado del Arte y la Práctica (Nivel 1) .....</b>	<b>6</b>
2.1 Antecedentes Investigativos (Nivel 2)	2
6	
2.2 Fundamentación Legal (Nivel 2)	2
<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	

2.3	Fundamentación	Teórica	(Nivel	2)
9				
2.3.1	Nombre	del	Subtema	(Nivel 3)
	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>			
<b>Capítulo 3 (Nivel 1) Diseño Metodológico (Nivel 1).....</b>				<b>26</b>
3.1	Enfoque	de	la	Investigación (Nivel 2)
26				
3.2	Diseño	de	la	Investigación (Nivel 2)
26				
3.3	Tipo	de	investigación	(Nivel 2)
	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>			
3.3.1	Nombre	del	Subtema	(Nivel 3)
	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>			
3.4	Nivel	de	Investigación	(Nivel 2)
	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>			
3.5	Técnicas	e	Instrumentos	de Recolección de Datos (Nivel 2)
	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>			
3.6	Técnicas	para	el Procesamiento	e Interpretación de Datos (Nivel 2)
	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>			
3.7	Población	y	Muestra	(Nivel 2)
	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>			
3.7.1	Población			(Nivel 3)
	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>			
3.7.2	Tamaño	de	la	Muestra (Nivel 3)
	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>			
<b>Capítulo 4 (Nivel 1) Análisis y Discusión de los Resultados (Nivel 1) .....</b>				<b>29</b>
4.1	Análisis	Descriptivo	de	los Resultados (Nivel 2)
29				

4.2	Discusión de los Resultados (Nivel 2)	29
-----	---------------------------------------	----

**Capítulo 5 (Nivel 1) Marco Propositivo (Nivel 1)....** ¡Error! Marcador no definido.

5.1	Planificación de la Actividad Preventiva	¡Error! Marcador no definido.
-----	--	-------------------------------

	<b>Conclusiones</b> .....	<b>39</b>
--	---------------------------	-----------

	<b>Recomendaciones</b> .....	<b>41</b>
--	------------------------------	-----------

	<b>Referencias Bibliográficas</b> .....	<b>42</b>
--	---	-----------

7	.....	<b>Referencias</b>
42		

	<b>Apéndice</b> .....	<b>45</b>
--	-----------------------	-----------

	Apéndice A. Cuestionario .....	¡Error! Marcador no definido.
--	--------------------------------	-------------------------------

	Apéndice B. Guía de Entrevista .....	¡Error! Marcador no definido.
--	--------------------------------------	-------------------------------

	Apéndice C. Resultados de la Entrevista.....	¡Error! Marcador no definido.
--	--	-------------------------------

### Índice de Tablas

Tabla 1	<i>Formato de títulos por niveles</i> .....	¡Error! Marcador no definido.
---------	---	-------------------------------

Tabla 2	<i>Título de la tabla</i> .....	¡Error! Marcador no definido.
---------	---------------------------------	-------------------------------

## Índice de Figuras

Figura 1 *Ergonomía frente a un computador* .....; **Error! Marcador no definido.**

## Resumen

En la presente investigación habla sobre la Biopelícula de Frijol para el Aprendizaje Basado en Proyecto con los Estudiantes de Tercero BGU, es un documento que describe el proceso de investigación y los resultados obtenidos al utilizar esta herramienta en el aula para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de química orgánica. El objetivo general del trabajo fue elaborar una biopelícula de frijol rojo para el aprendizaje basado en proyecto. Para lograr este objetivo, se utilizó un enfoque mixto que permitió evaluar las percepciones de los estudiantes sobre la herramienta. La biopelícula de frijol rojo es una herramienta innovadora que permite a los estudiantes aprender de manera práctica y divertida. Esta herramienta se elabora a partir de frijoles rojos y otros ingredientes naturales, y se utiliza para enseñar conceptos de compuestos de interés biológico de una manera más visual y atractiva. El Aprendizaje Basado en Proyecto es una metodología que se utiliza para fomentar el aprendizaje activo y participativo de los estudiantes, se utilizó esta metodología para implementar la biopelícula de frijol rojo en el aula y permitir que los estudiantes aprendan de manera práctica y divertida. Los resultados obtenidos al utilizar la biopelícula de frijol rojo, fueron muy positivos. Los estudiantes mostraron un mayor interés y motivación por aprender, y lograron comprender mejor los conceptos de compuestos de interés biológico. Además, los estudiantes evaluaron positivamente la herramienta y expresaron su deseo de seguir utilizándola en el futuro. En conclusión, la Biopelícula de Frijol para el Aprendizaje Basado en Proyecto con los Estudiantes de Tercero BGU es una herramienta innovadora y efectiva para mejorar el aprendizaje. Esta herramienta permite a los estudiantes aprender de manera práctica y divertida.

**Palabras claves:** Biopelícula de frijol rojo, aprendizaje, proyecto, metodología, enfoque mixto.

## Summary

This research talks about Beans Biofilm for Project-Based Learning with third year students BGU, it is a document that describes about the research process and the results obtained when using this tool inside the classroom to improve student learning. organic chemistry. The general objective of this work was to develop a red bean biofilmbased Project learning. To achieve this objective, a mixed approach was used to evaluate students' perceptions of the tool. Red bean biofilm is an innovative tool that allows students to learn in a practical and fun way. This tool is made from red beans and other natural ingredients, and it is used to teach compound concepts of biological interest in a more visual and attractive way. Project Based Learning is a methodology that is used to encourage a more active and participatory learning among students. This methodology was used to implement the red bean biofilm in the classroom and allows students to learn in a practical and fun way. The results obtained when using the red bean biofilm were very positive. The students showed greater interest and motivation to learn, and managed to better understand the concepts of compounds of biological interest. Furthermore, students appraised the tool positively and expressed their desire to continue using it in the future. In conclusion, Bean Biofilm for Project-Based Learning with BGU Third Year Students is an innovative and effective tool to improve learning. This tool allows students to learn in a practical and funway.

**Keywords:** Red bean biofilm, learning, project, methodology, mixed approach.

## **Introducción**

Las biopelículas se han convertido en una alternativa viable para la reducción de residuos contaminantes, reemplazo parcial o total de los materiales poliméricos sintéticos. Con el descubrimiento de nuevas formulaciones y tecnologías el acceso a biopelículas es una alternativa la disponibilidad y bajo costo de las materias primas, así como la facilidad de su preparación incentivan su uso.

En los últimos años la educación ha cambiado drásticamente se destaca por tener modelos educativos innovadores los mismos que brindan muy buenos resultados, por ejemplo: El empleo de metodologías activas propiciará que el aprendizaje pase a ser prioritario sobre la enseñanza, convirtiendo al estudiante en el sujeto activo del proceso, al que se le ofrecen un conjunto de oportunidades para adquirir conocimientos y saberlos aplicar oportunamente, fomentando el trabajo autónomo y en grupo.

Con esta investigación se busca brindar una alternativa, para la obtención de biopelículas a partir de almidón de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) y así contribuir en la reducción de la contaminación originada por residuos plásticos.

### **1.2 Planteamiento del problema.**

La enseñanza-aprendizaje de Química se halla en crisis a nivel mundial ya que al sobrellevar una pandemia la educación se ha visto gravemente afectada al experimentar una nueva metodología virtual. Así pues, últimamente se registra un continuo descenso en la matrícula de estudiantes en ciencias experimentales en el nivel de escolaridad secundaria, superior. La Química, como disciplina científica, abre constantemente nuevas etapas de producción de conocimientos y la divulgación de los mismos a partir de distintas plataformas.

La baja calidad de la educación en el país se refleja en los bajos logros académicos. Efectivamente, las calificaciones promedio alcanzadas en las evaluaciones son bajas. Para saber si esta meta se está logrando, es necesario identificar qué y cuánto saben los estudiantes.

Según el Ministerio de Educación del Ecuador “el aprendizaje de las ciencias exactas: Física, Química y Biología contribuyen en su mayoría con el desarrollo personal del estudiante, desarrollando así su pensamiento abstracto, curiosidad, creatividad y actitud crítica. Atendiendo a esta finalidad, la enseñanza – aprendizaje de Química tiene como propósito, motivar a los estudiantes para que desarrollen su capacidad de observación y análisis de los fenómenos relacionados con esta ciencia.

Es así que, como un primer paso, la orientación permanente debe ser la de desarrollar la capacidad de experimentación, desarrollar la curiosidad para preguntar cómo y por qué ocurren o suceden diversos fenómenos. La insuficiente capacitación a docentes en la enseñanza de la química experimental provoca un deficiente aprovechamiento académico por parte de los estudiantes en la materia.

La ausencia de guías de experimentos sobre Química provoca un escaso trabajo experimental en los estudiantes. La escasa infraestructura de los laboratorios provoca en los estudiantes un bajo desempeño en el aprendizaje y práctica de la materia.

### ***1.2.1 Formulación del problema.***

¿De qué manera la enseñanza de la Química experimental influye en el rendimiento académico de los estudiantes del tercer año bachillerato de la Unidad Educativa “27 de Febrero”?

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

El presente trabajo investigativo se lo realizó debido a que la Unidad Educativa 27 de Febrero, no cuenta con insumos, reactivos y equipos que faciliten aplicar una metodología adecuada y experimental; aprovechando los avances científicos y tecnológicos para la enseñanza de Química, en la que se detecta un gran número de estudiantes que tienen problemas para esta ciencia, provocando una gran deserción estudiantil inclusive el abandono de sus estudios.

Para el presente trabajo los más beneficiados serán los estudiantes del tercer año de Bachillerato de la Unidad 27 de Febrero ya que con este trabajo se podrá evidenciar las debilidades y resultados de no enseñar química de manera experimental sino solo teóricamente y dar solución para que el rendimiento de los estudiantes sea favorable. Así pues, se decidió realizar biopelículas con materiales orgánicos fáciles de encontrar.

Se eligió este tema, porque con seguridad contribuirá con el fortalecimiento de la Unidad Educativa 27 de Febrero ya que convertirá al estudiante en un ser apto y capaz de continuar sus estudios superiores.

### **1.4 Objetivos**

#### **1.4.1 Objetivo General**

- Elaborar de una biopelícula de frijol rojo (*Phaseolus vulgaris L.*) para el aprendizaje basado en proyecto con los estudiantes de tercero BGU de la Unidad Educativa “27 de Febrero”

### 1.4.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar la aplicación de la metodología basada en proyectos para la enseñanza de la Química.
- Validar el nivel de aprendizaje basado en proyectos utilizando la biopelícula formulada.
- Realizar una guía de laboratorio para que los estudiantes puedan replicar el experimento.

## Capítulo 2

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes Investigativos

**Tema:** La experimentación dirigida como método eficaz de la Investigación y del aprendizaje significativo. (Berrio Solano, 2009).

Los alumnos que practicaron el proceso de experimentación con el árbol Dividivi lograron establecer vínculos más personales y aportan soluciones que denotan una mayor implicación en la problemática planteada.

A través de la investigación con el árbol Dividivi se comprobó que la investigación, favorece el cambio conceptual y conlleva a los alumnos a construir el conocimiento de manera social.

El proyecto permitió desarrollar en los estudiantes la capacidad crítica, incluso para reflexionar sobre los procesos de la ciencia y se demostró que no solo los científicos hacen ciencia, sino que los alumnos también pueden participar en la tarea de construir la ciencia.

**Tema:** La experimentación como estrategia para la enseñanza aprendizaje del concepto de materia y sus estados. (Rivera Monroy, 2016)

La elaboración e implementación de las guías de interaprendizaje utilizando la experimentación como estrategia en el aprendizaje de ciencias naturales en primaria, son herramientas que los docentes pueden implementar para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Las diferentes etapas del proceso investigativo implementadas en los grados de cuarto y quinto de primaria de la sede el Jordán, permitió concluir que la metodología experimental como estrategia pedagógica en el área de ciencias naturales y en el tema de la materia y sus estados, mejora el conocimiento en los estudiantes de manera progresiva.

La actitud eficiente de los estudiantes en el desarrollo de las actividades facilitó el cambio en el aprendizaje y el desarrollo de las competencias científicas como indagar, identificar y explicar, evidenciando un promedio más alto en la competencia identificar ya que los estudiantes fortalecieron la capacidad de comprender los conceptos y la aplicación de sus conocimientos en la resolución de problemas.

**Tema:** Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): experimentación en laboratorio, una metodología de enseñanza de las Ciencias Naturales. (Causil Vargas, 2021)

Al comparar los logros en las competencias cognitivas, entre los estudiantes del grupo experimental E1, que trabajaron con la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), el cual consistió en la identificación de grupos sanguíneos en el laboratorio y los estudiantes del grupo control E0, que trabajaron con una metodología tradicional o convencional, se fortalece la postura de diversos autores, que destacan la influencia de los proyectos y la experimentación, en el procesos de aprendizaje, pues se nutre y se le brinda

herramientas a la forma de interpretar, construir e integrar los conceptos. Luego entonces, los alumnos del grupo E1, que emplearon los procesos, materiales, equipos y reactivos de laboratorio, experimentaron un proceso didáctico que les permitió no solo mirar las distintas teorías de la unidad de grupos sanguíneos, sino comprobar su veracidad y resolver problemas relacionados con la unidad, además de fortalecer el trabajo grupal y colaborativo, mediado por alternativas para trabajar con sus compañeros y el docente, tuvieron mejores oportunidades para disminuir las dificultades propias de los que el tema conlleva, es decir, lograron una mejor comprensión de las estructuras y niveles de organización de la información de la unidad didáctica, en comparación con los del grupo E0.

**Tema:** La experimentación en la enseñanza de las ciencias para docentes en formación inicial: un caso en microbiología. (Morcillo Molina, 2015)

No puede negarse la relevancia que tiene la historia de las ciencias en la enseñanza de las ciencias, pues no solo permite el conocer, sino que permite entender el comportamiento del mundo. Además, pone en evidencia que la actividad científica es una actividad humana, en la que el científico se involucra en las problemáticas y busca alternativas para presentar una solución. La historia de las ciencias es una valiosa herramienta para mejorar la enseñanza de las ciencias, pues permite un acercamiento más profundo de cómo es creada y validada la ciencia y su actividad científica, en este sentido en el estudio de caso se evidencia que lo importante no es simplemente el resultado o producto obtenido en la actividad experimental, sino que detrás de los resultados de la actividad experimental participan diferentes factores como la infraestructura, el material, los instrumentos, la interacción humana, aspectos políticos, económicos etc. Fomentar el uso de las fuentes primarias en la búsqueda de la información directa, pues estos brindan información real que no suele ser considerada en los libros de textos utilizados para la enseñanza.

**Tema:** La experimentación en el aprendizaje de la física. Su incidencia en la construcción de conceptos referidos a la óptica ondulatoria. (del Valle Bravo, 2016).

El primer paso consistió en una búsqueda bibliográfica detallada. Se inició con el estudio de los antecedentes en la temática, es decir, el estudio de las dificultades de aprendizaje en la óptica ondulatoria. Se encontró que los reportes describían problemáticas que también se habían identificado en la práctica docente. Y, además, una cuestión interesante que aumentó el interés por realizar esta investigación: no se había investigado el aprendizaje de esta temática en el ámbito de un laboratorio de física de nivel universitario. La búsqueda bibliográfica continuó con el estudio de la evolución de los objetivos de los trabajos de laboratorio en la enseñanza de las ciencias hasta las concepciones actuales. Este estudio sirvió para fundamentar la propia visión acerca de los objetivos del trabajo de laboratorio, en el contexto de la institución en la que se realiza la investigación.

## **2.2 Fundamentación Teórica.**

### **2.2.1 *Proceso enseñanza aprendizaje.***

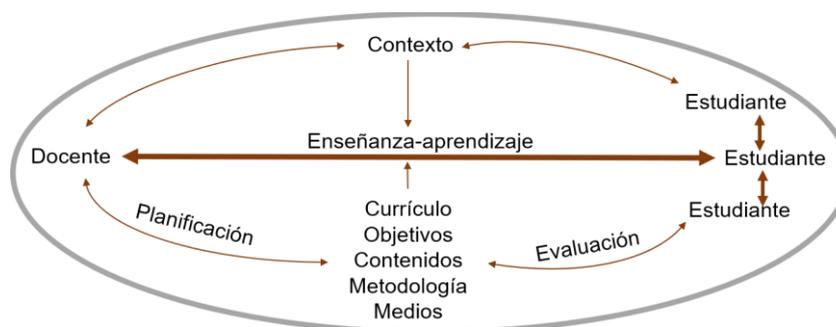
El proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) se considera como el espacio en el cual los principales protagonistas son el alumno y el profesor, el cual cumple con una función de facilitador de los procesos de aprendizaje. Son los alumnos quienes construyen el conocimiento a partir de leer, de aportar sus experiencias y reflexionar sobre ellas, de intercambiar sus puntos de vista con sus compañeros y el profesor. En este espacio, se pretende que el alumno disfrute el aprendizaje y se comprometa con él de por vida. (Bermúdez Morris, 2001)

El proceso enseñanza aprendizaje ocurre en diferentes contextos, por lo que debe ser diferenciado el que ocurre en la escuela, la familia o ámbito comunitario. Se plantea que:

“Es la educación crítica, liberadora que aspira a conquistar la hegemonía mediante el consenso, mediante prácticas efectivas, y no mediante la coerción ideológica. Debe abarcar todas las disciplinas escolares, desde las ciencias exactas hasta la educación física, superando las relaciones fundadas en la economía del intercambio en aras de una economía solidaria, cuya base sea la cooperación”. (Betto, 2015)

El proceso de enseñanza-aprendizaje está conformada por una unidad que tiene como propósito el contribuir a la formación integral de la personalidad del futuro profesional, aunque lo sigue dirigiendo el docente, para favorecer el aprendizaje de los diferentes saberes: conocimiento, habilidades y valores; el tipo de intervención que este tenga está sujeta al paradigma con el que se identifica.

El docente comunica, expone, organiza, facilita los contenidos científico-históricos-sociales, experimentales a los estudiantes y estos, además de comunicarse con el docente, lo hacen entre sí y con la comunidad. El profesor debe tener dominio sobre los componentes que lo integran: los estudiantes, los cuales ofrecen un carácter interactivo y comunicativo: los objetivos, el contenido, los métodos, los medios, las formas de organización y los métodos de evaluación. (Puñales, 2015)



**Ilustración 1.** Relación de los elementos del Proceso de Enseñanza – Aprendizaje.

**Fuente:** (Osorio, 2021)

En la ilustración 1 se refleja a los protagonistas del proceso de enseñanza aprendizaje: donde los docentes y estudiantes guardan una relación bidireccional que impacta todo el proceso. De igual manera, se visualiza que el docente planifica y ejecuta el acto pedagógico, tomando en cuenta las características de sus estudiantes y el currículo, objetivos, contenidos, metodología, medios de enseñanza y métodos de evaluación. En cuanto a los estudiantes, mantienen una interacción constante entre sí, que repercute en el trabajo en equipo, la disciplina y en el aprendizaje colaborativo. Por último, el contexto influye y es influido por los docentes y estudiantes, afectando de manera directa el proceso de enseñanza aprendizaje.

Sobre la metodología se concibe como el conjunto de actividades o camino procedimental para desarrollar las competencias y alcanzar los objetivos planteados. Ahora bien, la práctica de actividades pedagógicas exige, como es lógico, el uso de materiales y recursos didácticos para su puesta en marcha, donde el fin no es el empleo preferente de tal o cual medio, sino la potencialidad educativa que el manejo de este o aquel recurso pueda provocar en el estudiante. (Abella García, Ausín Villaverde, Delgado Benito, & Casado Muñoz, 2020)

### ***2.2.2 Factores que intervienen en el aprendizaje.***

El aprendizaje se da de acuerdo con determinados procesos y procedimientos tales como las operaciones del pensamiento, el funcionamiento de los hemisferios cerebrales, la capacidad de concentración y memoria y las técnicas y estrategias adecuadas. También influyen y son muy importantes la actitud, la motivación, la voluntad, las relaciones personales y la organización. Por lo tanto, son tres grandes factores que influyen en el aprendizaje: El factor cognitivo, el afectivo-social y el ambiental y de organización de estudio. (García Huidobro, 1999)

### 2.2.2.1 Factor cognitivo.

Es el conjunto de operaciones del pensamiento que son determinantes para el aprendizaje y son procesos bien definidos y complejos como:

- Percibir: Es la forma personal de interpretar la información a partir del uso de los sentidos.
- Observar: Es tomar conciencia del mundo que nos rodea, prestar estricta atención y vigilancia a un objeto o circunstancia movido por un propósito definido a través de nuestros sentidos.
- Interpretar: Explica el significado que tiene una experiencia.
- Analizar: Es la distribución y separación de las partes en un todo hasta llegar a conocer sus principios elementales.
- Asociar: Es la acción de relacionar una cosa con otra.
- Clasificar: Organiza elementos y los agrupa conforme a sus principios y categorías, encierra un proceso de análisis y síntesis que permite sacar conclusiones.
- Comparar: Establece semejanzas, diferencias y relaciones en dos series de datos, hechos o conceptos.
- Expresar: Manifiesta lo que se quiere dar a entender en forma clara de manera oral o escrita.
- Retener: Conserva en la memoria un acontecimiento, información o idea.
- Sintetizar: Compone un todo por la composición de sus partes, es el resumen o el compendio de una materia, es la conclusión de la comprensión.

- Deducir: deriva de su origen o principio, partir de un principio general para llegar a un principio particular desconocido.
- Generalizar: Extiende una idea o concepto, hacer general o común las características afines de los elementos.
- • Evaluar: Determinar la base sobre la cual se acepta haber aprendido o adquirido conocimientos es atribuir un valor al aprendizaje.

Las operaciones de pensamiento descritas anteriormente nos revelan la forma como enfrentar la realidad del mundo que nos rodea, la que resulta de un proceso de comprensión que transmitimos a través del lenguaje, nos permiten darles significado a las vivencias y al material en el que trabajamos. Es una continua comparación entre percepciones del momento y las experiencias acumuladas en la memoria, cuyo contenido es a su vez, constantemente reorganizado según las nuevas experiencias en un proceso dinámico que utiliza principalmente mecanismos de abstracción y generalización. (Osorio, 2021).

#### **2.2.2.2 Factores afectivos sociales.**

Son factores que tienen relación con los sentimientos, las relaciones interpersonales y la comunicación que se debe establecer para el logro eficaz del proceso de aprendizaje. Si se considera el aprendizaje como un elemento de interacción del sujeto con el medio, no se puede dejar de señalar que la actitud positiva hacia sí mismo, hacia los demás y hacia el medio es un factor determinante para el éxito del aprendizaje escolar, es por ello que la actitud, la motivación, la voluntad y las habilidades sociales juegan un papel importantísimo. (García Huidobro, 1999)

#### **2.2.2.3 Factores ambientales y de Organización del estudio.**

Son todos aquellos elementos externos del medio ambiente que inciden positiva o negativamente en la calidad del estudio realizado por el alumno y la disposición ordenada

de los elementos que conforman el acto de estudiar, entre los más importantes están el organizar el lugar, la mente y el tiempo, pero este factor se tocará más detenidamente en el siguiente capítulo. (García Huidobro, 1999)

### 2.2.3 Tipos de aprendizaje.



**Figura 1** Tipos de aprendizaje

**Fuente:** (Moravec, 2009)

En la figura 1 se puede apreciar los tipos de aprendizaje, los cuales se presentan como los siguientes:

- Aprendizaje formal-intencional: Ocurre en salas de clase, e-learning, estudio para un examen, lectura de un libro para un curso, entre otros.
- Aprendizaje formal-inesperado: Ocurre en el desarrollo de trabajos de investigación, trabajos en equipo, búsqueda de información en Internet para una asignatura, etc.

- Aprendizaje informal-intencional: Ocurre en la participación en un taller o seminario, asesorarse con un compañero o experto, capacitarse, ver un video para aprender a usar un software, etc.
- Aprendizaje Informal Inesperado: Ocurre en la interacción con redes sociales, navegar por internet en momentos de ocio, observar cómo se utiliza la tecnología para enriquecer conocimientos.

También existen nuevas propuestas de aprendizaje con el uso de la Web 2.0 a la cual se denomina aprendizaje invisible. El carácter reflexivo de esta propuesta, donde se vinculan tecnologías, contexto cultural de este momento, tendencias de interacción y colaboración, hacen que los autores presenten cinco ejes que delimitan la naturaleza de este proto paradigma. Los cinco ejes son:

- Las competencias no evidentes resultan invisibles en los entornos formales
- Las TIC se hacen visibles
- Las competencias adquiridas en entornos informales son invisibles.

#### ***2.2.4 Tipos de aprendizaje emergentes***

- Aprendizaje Permanente. Promueve el desarrollo del potencial humano a través de un proceso continuo que estimula a los individuos a adquirir de manera constante los conocimientos, valores y habilidades que requieren a lo largo de sus vidas, aprovechando todas las circunstancias y posibles entornos. Esto se lleva a cabo de distintos modos y en diferentes lugares, incluyendo instituciones de educación formal y no formal. Tras esa idea se encuentra la importancia de desdibujar los límites entre estudios de formación técnica y

humanística, entre ocio y trabajo e incluso entre aprendizajes y educación.  
(Lopez, 2008)

- Educación Expandida. Es un concepto que engloba nuevas formas de educación, que incorporan los procesos sociales y comunicacionales que ha provocado Internet. De este modo la educación ya no está sucediendo sólo, ni principalmente en los espacios formales, ni es liderada por las instituciones educativas.
- Edupunk. Esta palabra tan singular busca recoger el espíritu del movimiento punk y como objeción a los esfuerzos gubernamentales e intereses corporativos por empaquetar las tecnologías emergentes en productos tipo molde, con comportamientos predefinidos. Las clases son de tipo convencional, donde existe una relación dinámica, se asignan roles.
- Las competencias digitales resultan invisibles
- Hay ciertas prácticas empleadas en la escuela/universidad que es necesario invisibilizar

### ***2.2.5 Aprendizaje basado en Proyectos***

A criterio de Sánchez García (2018) El ABP no solo desarrolla el compromiso en el aula, sino que también prepara a los estudiantes para su futuro profesional. Deben completar una tarea que cumpla con los estándares de aprendizaje de la materia. La tarea que tienen que hacer ayuda a generar compromiso con el contenido y dominar las habilidades en la materia

### 2.2.5.1 La metodología de ABP.

Según Sánchez García J manifiesta que los estudiantes demuestren públicamente su aprendizaje. La responsabilidad del grupo es presentar los resultados obtenidos en el proyecto de trabajo al resto de compañeros, a toda la clase, en nuestro caso con una presentación formal mediante PowerPoint o cualquier otra herramienta. De esta manera, tienen la oportunidad de contarles a otros estudiantes de qué se trata, los problemas y limitaciones que enfrentan y sus experiencias reales en la escuela. (Sánchez García, 2018)

#### 2.2.5.1.1 Organización y estructura del ABP

La organización y la estructura son elementos esenciales del aprendizaje basado en proyectos porque determinan el orden y la secuencia de las actividades y ayudan a los estudiantes a seguir los caminos establecidos. A continuación se explican las distintas etapas de la implementación del ABP en el aula. (Martin-Plaza, 2019, pág. 17)

1.- **Punto de partida:** En la primera fase se introduce el tema con el que se va a abordar el proyecto y se hace una valoración preliminar sobre el tema.

Ejemplo: Biopelícula de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)

2.-**Formación de equipos:** Para ello, se recomienda que los equipos sean lo más diversos posible para que cada alumno aporte una perspectiva diferente al proyecto.

3. **Definición del proyecto:** En este paso, describa qué se quiere lograr o el producto a desarrollar y cómo. Indique los objetivos de aprendizaje y los criterios de evaluación para que los estudiantes sepan lo que necesitan saber para completar el proyecto. Además, se determinan los requisitos que se deben cumplir a la hora de llevar a cabo el Proyecto.

- 4. Organización y planificación:** Cada alumno debe tener un rol en su equipo antes de iniciar un proyecto. Hay sesiones de trabajo definidas, tareas a realizar y plazos para completar varias tareas.
- 5. Presentación del proyecto:** Después de completar la fase de producción, los estudiantes deben presentar su trabajo a sus compañeros a través de una defensa abierta y presentar su solución al proyecto propuesto. Para ello, pueden utilizar los recursos que crean que pueden, siempre que ayuden a enriquecer la defensa.
- 6. Respuesta colectiva a la pregunta inicial:** Tras la defensa de cada equipo, se realizó una reflexión conjunta de la experiencia, en la que los alumnos expresaron y compartieron sus opiniones sobre el proyecto y la forma en que se implementó.
- 7. Evaluación:** Finalmente, se lleva a cabo la fase de evaluación. Además de la evaluación del docente, los estudiantes en esta etapa pueden desarrollar un espíritu de autocrítica y reflexión a través de la autoevaluación, tanto de su proceso de aprendizaje en el proyecto como del producto final. Además, tendrán la oportunidad de ofrecer críticas constructivas a los compañeros.



**Figure 2:** Aprendizaje basado en proyectos

**Autor:** (Sánchez García, José;, 2022)

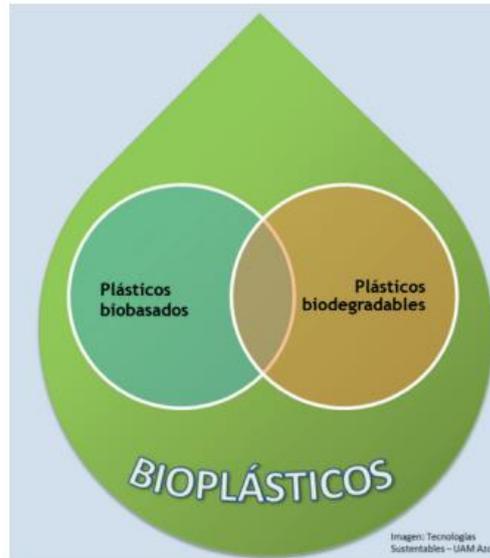
### 2.2.5.1.2 Enfoque interdisciplinar

Orienta el currículo nacional que permite mirar las ciencias de manera articulada, permite a los estudiantes desarrollar habilidades

### 2.2.6 Biopelícula

La organización European bioplastics define a las biopelículas como plásticos que son biodegradables, o que reúnen ambas características (European Bioplastics, 2014). Una Biopelícula: plástico que en su constitución total proviene de:

- Materias primas de origen renovable y es biodegradable
- Materias primas de origen renovable y no es biodegradable
- Materias primas de origen petroquímico y es biodegradable



**Figure 3** Biopelículas

**Fuente:** (Vázquez Morillas, 2020)

Actualmente se conoce que el 65% de los bioplásticos son utilizados en la fabricación de envases y productos de vida corta, aunque ha aumentado su empleo en medicina, agricultura, etc. A continuación, en la figura 4 se identifican los bioplásticos más representativos y algunas de sus propiedades.

Bioplásticos representativos y sus propiedades				
Bioplásticos	Biobasado	Biodegradable	Propiedades	Observaciones
Ácido poliláctico (PLA)	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Similares a las del PET, aunque con menor resistencia a la temperatura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalmente se fabrica a partir de maíz</li> <li>• Uno de los bioplásticos más usados</li> </ul>
Bio-polietileno (BIO-PE)	✓	✗	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Idénticas a las del polietileno convencional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalmente se fabrica a partir de la caña de azúcar, con bioetanol como producto intermedio</li> </ul>
Policaprolactonas (PCL)	✗	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistente al agua, aceites, solventes y cloros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se emplea en la fabricación de poliuretanos</li> </ul>
Polihidroxicanoatos (PHA)	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dependientes del polímero específico</li> <li>• Muy sensibles a las condiciones de procesamiento-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se extraen de las células de plantas y microorganismos</li> <li>• Su costo es hasta diez veces mayor al de los plásticos convencionales</li> </ul>

Elaboración: Tecnologías Sustentables–UAM Azc

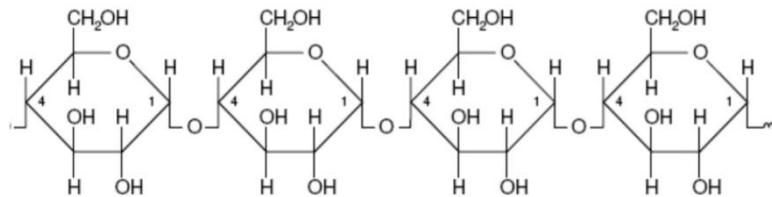
**Figure 4** Bioplásticos representativos y sus propiedades

**Fuente:** (Vázquez Morillas, 2020)

Algunas de las fuentes que se utilizan para la elaboración de bioplásticos o biopelículas se detallan a continuación:

- **Gelatina:** Es una proteína de origen animal conformada por colágeno, los aminoácidos de esta proteína se entrelazan en forma de hélice. Es una molécula soluble en agua lo que facilita la formación de coloides, lo cual le permite tener flexibilidad y resistencia.
  - **Almidón:** Es un polisacárido que constituye el esqueleto de algunas plantas. La maicena es el almidón más representativo ya que se puede obtener fácilmente. En el almidón tenemos la amilosa y amilopectina las cuales tienen un papel muy importante en la formación de biopelículas.
- Amilosa:** Es un componente esencial en la estructura del almidón, a la cual se la conoce como la cadena lineal, formada por la unión de monómeros

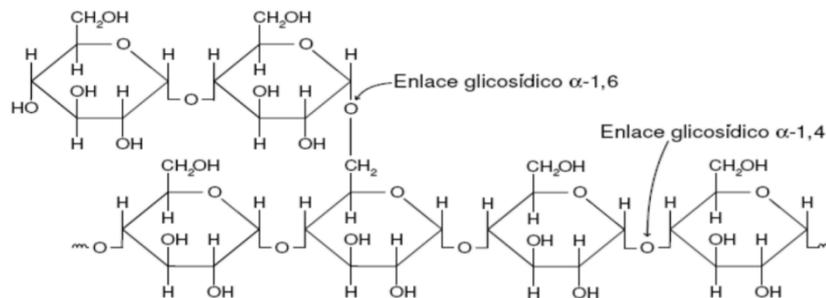
cuyas unidades se las conoce como glucosa. Los enlaces que unen las cadenas se las llaman glucosídicos  $\alpha$  1-4, conteniendo en su estructura de 200 a 2000 unidades. (Maza, 2021)



**Ilustración 2** Estructura de la amilosa

**Fuente:** (Maza, 2021)

Amilopectina: Componente importante del almidón que hace referencia a dos tipos de enlace que son el  $\alpha$  1-4, que proporciona la asociación de moléculas de glucosa y el otro enlace que es el  $\alpha$  1-6, que da ramificaciones por las cadenas de  $\alpha$ -D-glucopiranosas, dichas ramificaciones se las localiza cada 20



**Ilustración 3** Estructura de la amilopectina

a 30 unidades de glucosa (Maza, 2021).

**Fuente:** (Maza, 2021)

- Celulosa: Es uno de los polímeros más importantes debido a que tiene gran capacidad de biodegradarse, con la intervención de agentes que alteran su estructura. Mantiene una buena degradación al fermentarse, y la enzima con la que se descompone es la celulasa. (Labeaga, 2018) Se encuentra asociada a la lignina y hemicelulosa, por lo cual le confieren resistencia mecánica, y gran cristalinidad. (Labeaga, 2018)
- Quitina y Quitosano: Es un polisacárido abundante, insoluble presenta una estructura cristalina, no es tóxico y es biodegradable, aunque se encuentra

limitada al ser insoluble, las propiedades dependen del tamaño de muestra a utilizar, es decir mientras más grande sean las partículas, se tendrá valores más altos de viscosidad, entre otros (Labeaga, 2018). Su degradación se da por vía enzimática, actuando la enzima “quitosanasasa o lisozimas” (Labeaga, 2018). Su tiempo de degradación es prolongado al tener una velocidad de degradación lenta (Labeaga, 2018).

### **2.3 Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)**

Dentro del grupo de las especies leguminosas, el frijol común es una de las más importantes. Es una planta anual, herbácea intensamente cultivada desde la zona tropical hasta las templadas. Es originario de América y se le conoce con diferentes nombres: poroto, haricot, caraota, judía, aluvia, habichuela y otros. El frijol es uno de los alimentos básicos en la dieta del Ecuador y es la principal fuente de proteína. En Ecuador se siembra aproximadamente 54.000 ha/año siendo el mayor productor la Sierra con un 92%, seguido de la Costa con un 5% y con el 3% en el Oriente (INIAP ECUADOR, 2017).



**Ilustración 4** Ubicación geográfica de los mayores productores de fréjol.

**Fuente:** (INIAP ECUADOR, 2017)

### 2.3.1 Clasificación Taxonómica

Reino: Plantae

Sub Reino: Tracheobionta

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Rosidae

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Subfamilia: Faboideae

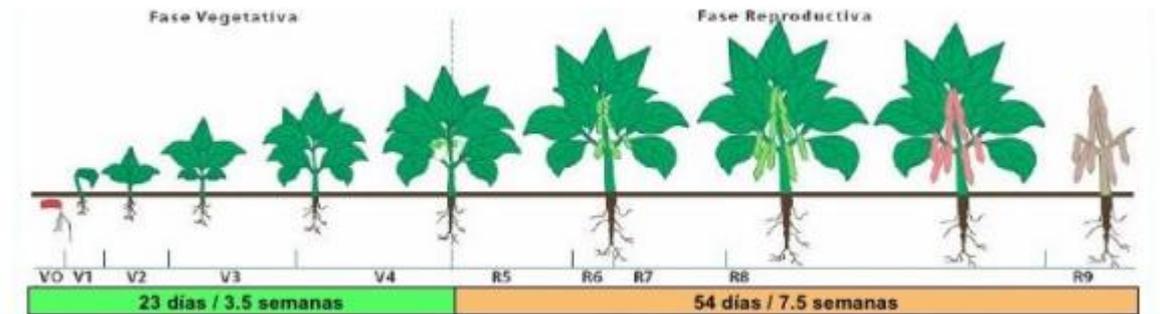
Tribu: Phaseoleae

Subtribu: Phaseolinae

Género: Phaseolus

Especie: vulgaris

Nombre binomial: *Phaseolus vulgaris* L (INIAP ECUADOR, 2017).



**Ilustración 5** Etapas de crecimiento del cultivo de fréjol

**Fuente:** (INIAP ECUADOR, 2017)

## Capítulo 3

### Referente Metodológico

#### 3.1 Método de la Investigación

El presente trabajo de investigación tiene un enfoque mixto ya que se emplearon técnicas de recolección de información que contemplan aspectos tanto cuantitativos como cualitativos.

#### 3.2 Tipo de Investigación

Es de tipo descriptivo, ya que se describen y analizan las percepciones de los estudiantes sobre aspectos relacionados con la enseñanza aprendizaje de la química mediante la experimentación basado en proyectos. Con el presente método de investigación se pretende indagar como son los fenómenos e informan sobre un tema o ámbito. Es decir, que el objetivo de la investigación es comprender, describir, descubrir y generar hipótesis que apunten a establecer posibles situaciones que contribuyen a fomentar o estimular las diferentes competencias en los estudiantes y entre estas las de carácter científico.

#### 3.3 Fases de la propuesta de intervención pedagógica

##### 3.3.1 Primera fase:

- Elaboración de la Propuesta de intervención pedagógica.
- Caracterización de la población en la cual se aplicó la propuesta, en este caso, los estudiantes del tercero de bachillerato de la Unidad Educativa 27 de Febrero, con un total de 20 estudiantes.
- Aplicación de encuestas de aceptabilidad sobre el uso de una guía experimental para el aprendizaje de Química.

- Análisis de resultados.

### 3.3.2 *Segunda Fase:*

- Revisión bibliográfica para la elaboración de la guía experimental.
- Diseño de la guía experimental con materiales fáciles de acceder.

### 3.4 **Recolección de la información**

El estudio se realizó con 20 estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa 27 de Febrero. Para el inicio del presente estudio se realizó una encuesta, en el curso en mención, en la cual los estudiantes expresaron sus opiniones de forma libre y voluntaria, con el fin de conocer sus motivaciones, sobre el aprendizaje de la Química a través de las actividades experimentales usando materiales de la vida cotidiana y materia prima orgánica fácil de conseguir. Esto sirvió para conocer las dificultades y fortalezas para el aprendizaje de la Química y que sirvan para mejorar las estrategias didácticas que los docentes deben conducir en el aula de clase.

### 3.5 **Aplicación de la actividad experimental**

Se implementó una actividad experimental entre los meses de febrero y marzo usando como materia prima el fréjol que es fácil de conseguir ya que es cultivado en la zona. Para la tabla 1 muestra las etapas y actividades que se desarrollaron antes durante y después de la experimentación:

**Tabla 1** Tareas a realizar antes durante y después de la experimentación

ETAPA	ACTIVIDADES
Antes de la experimentación	<p><b>Estudiantes:</b> Lectura bibliográfica Conseguir los materiales necesarios para el desarrollo de las biopelículas</p> <p><b>Docente:</b> Explicar el propósito de la experimentación.</p>
Durante la experimentación	<p>Desarrollo de la práctica experimental. Enfatizar el registro de resultados. Evaluar el desempeño y comportamiento de los estudiantes durante la experimentación.</p>
Después de la experimentación	<p>Evaluar los resultados obtenidos. Preguntar a los estudiantes sobre la aceptación de la actividad realizada.</p>

**Fuente: (Tayupanda, 2023)**

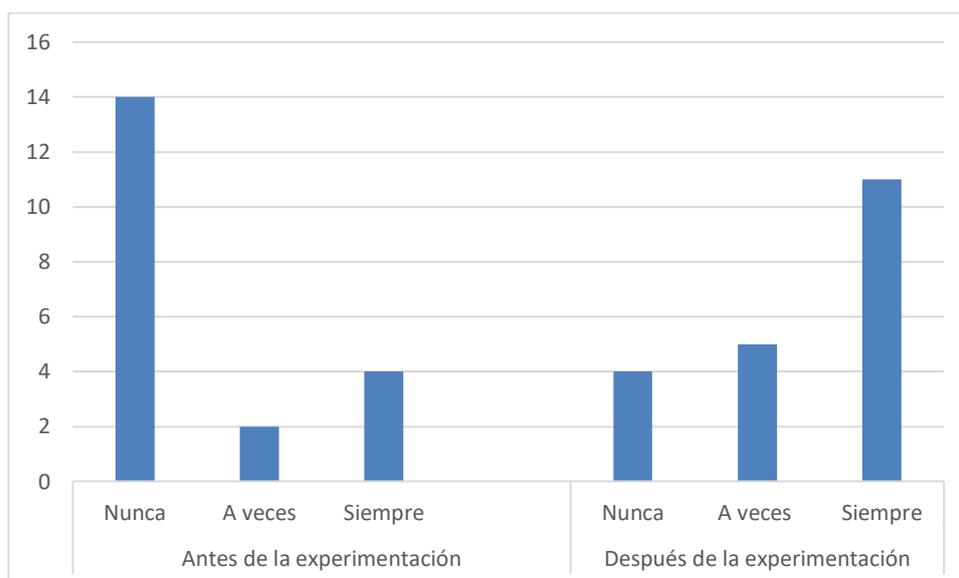
## Capítulo 4

### Análisis y Discusión de los Resultados

#### 4.1 Análisis de encuestas

Antes y Después de desarrollar la prácticas experimental usando elementos caseros y de fácil acceso se aplicó una encuesta a 20 estudiantes, para determinar aspectos como la importancia de la química, la motivación para aprenderla, la forma como se enseña, la incidencia y eficacia de las prácticas experimentales y finalmente la relación entre la teoría y la práctica para lograr un aprendizaje significativo. A partir de los datos obtenidos se destacan los siguientes hallazgos:

- Pregunta 1: ¿Tiene interés en el estudio de la química?

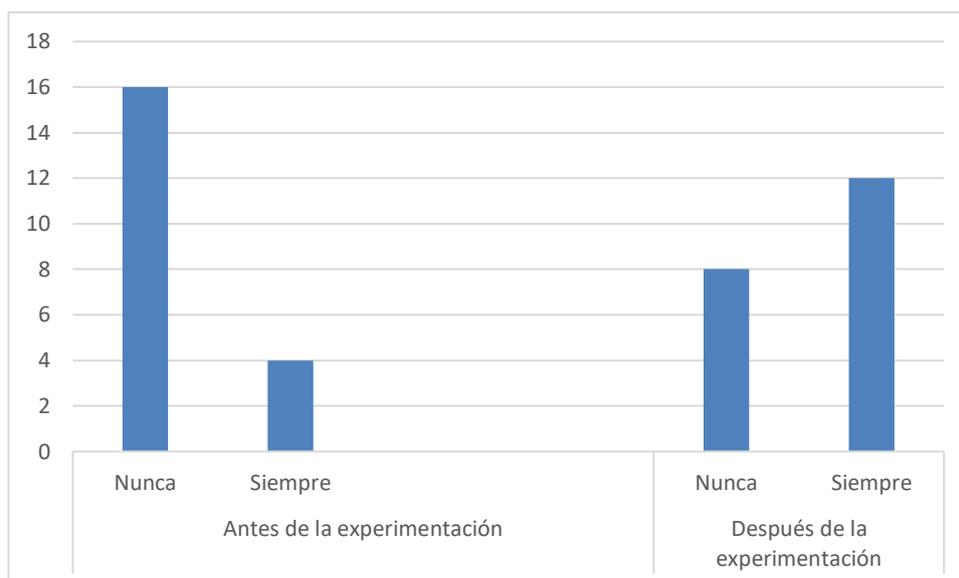


**Gráfico 1** Resultados pregunta 1

**Fuente:** (Tayupanda, 2023)

En la gráfica 1 claramente se observa el poco interés de los estudiantes en el estudio de Química, ya que es considerada como una materia aburrida con mucha teoría. Al pasar el tiempo se observa que el interés por el estudio de la materia en contexto incrementa por el desarrollo de la experimentación.

- Pregunta 2: ¿Cree usted que la química ayuda a la solución de problemas?



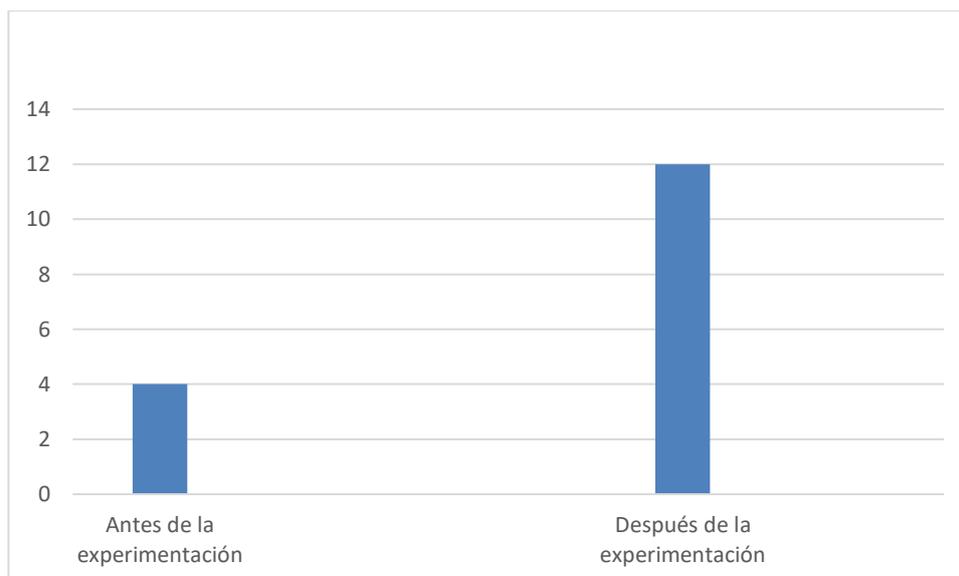
**Gráfico 2** Resultados Pregunta 2

**Fuente:** (Tayupanda, 2023)

En el gráfico 2 nuevamente se observa el poco interés de los estudiantes por el estudio de química, esto se debe a la poca experimentación y estudio de casos. Se observa que después de realizar la experimentación los estudiantes muestran un ligero interés debido que pudieron palpar y evidenciar el desarrollo del experimento.

Si se hace una revisión histórica de la utilidad de esta ciencia, se encuentra que ha contribuido significativamente al desarrollo económico de los diferentes países, puesto que el desarrollo de la química ha contribuido para satisfacer las necesidades básicas del hombre en campos tales como: agricultura, alimentación, comunicaciones, energía, higiene, salud, transporte, vestido, vivienda, entre otros porque la química tiene la particularidad de crear numerosos materiales para diversos usos.

- Pregunta 3: ¿Considera usted que el aprendizaje de Química es difícil?



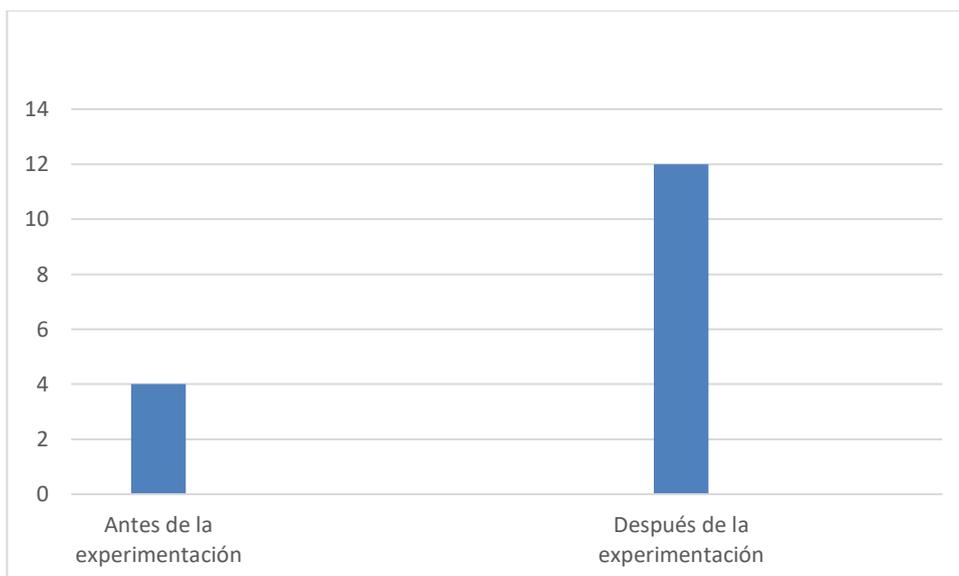
**Gráfico 3** Resultados pregunta 3

**Fuente:** (Tayupanda, 2023)

En el gráfico 3 se puede observar como los estudiantes consideraban a la química como una materia de difícil comprensión debido al poco interés de los estudiantes por estudiar dicha materia, al realizar la parte experimental claramente se nota que el estudio de la química resulta ser fácil ya que se aprende por experimentación.

Se puede deducir que la complejidad en el aprendizaje de química depende exclusivamente de la motivación que brinde el docente hacia sus estudiantes.

- Pregunta 4: ¿Cree usted que la experimentación contribuye al aprendizaje de Química?



**Gráfico 4** Resultados pregunta 4

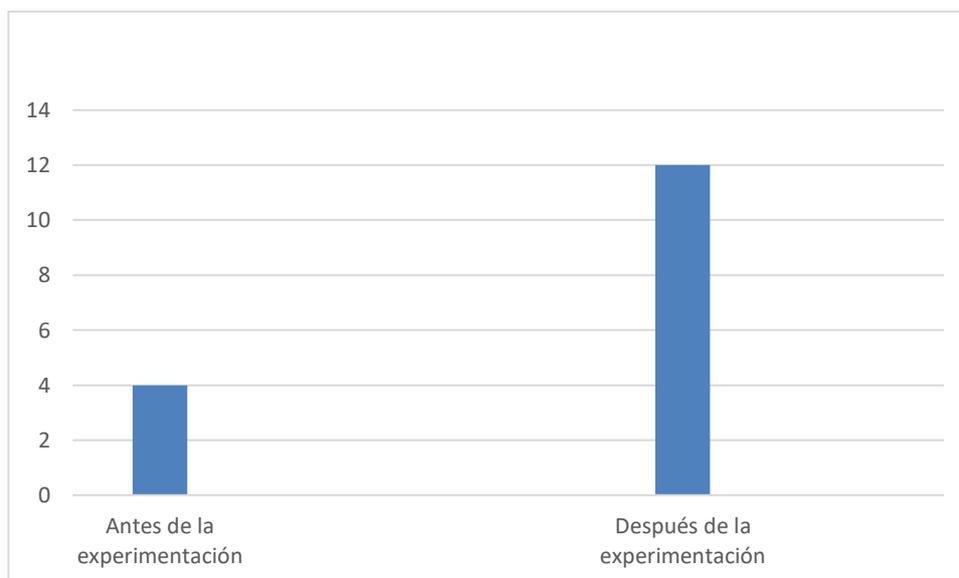
**Fuente:** (Tayupanda, 2023)

La gráfica 4, muestra como antes y después de realizar la actividad experimental los estudiantes de la Unidad educativa 27 de Febrero consideran que esta actividad promueve el interés por la química. Aunque se observa que existe una variación en la apreciación en el antes, donde su importancia se enfatiza en más del 70%, la valoración mejora notablemente en el después, lo que permite deducir que los trabajos prácticos son una buena estrategia didáctica tanto para el desarrollo de capacidades intelectuales, procedimentales y de investigación como para el fomento del interés y la apreciación del espíritu de las ciencias exactas.

En este sentido, se puede inferir que el interés y la importancia que dan a la química están directamente relacionados con el uso de prácticas pedagógicas por parte de los docentes, quienes dependiendo de las estrategias utilizadas para enseñar pueden brindar una imagen positiva o negativa de esta ciencia. Por la falta de dicha estrategia pedagógica la Química ha sido considerada como una ciencia difícil, poco entendible. Es por esta razón que es necesario transformar la forma de enseñar química. En la

actualidad se hace necesario relacionar conceptos básicos, generalmente abstractos, con situaciones de la vida cotidiana y, de este modo, motivar a los estudiantes.

- Pregunta 5: ¿Considera usted que la teoría guarda relación con la experimentación en Química?



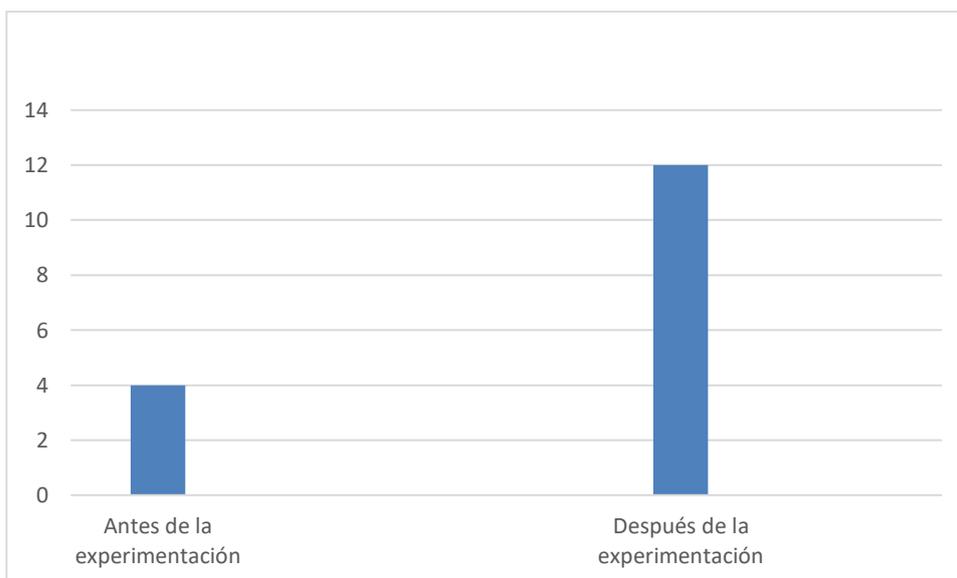
**Gráfico 5** Resultados pregunta 5

**Fuente:** (Tayupanda, 2023)

En la gráfica 5, se observa que los estudiantes entienden con mayor sentido a las fórmulas y conceptos químicos después de realizar actividades experimentales, en este caso, realizar una biopelícula a base de fréjol ya que según sus propias palabras este tipo de actividades les permiten corroborar la teoría como es la polimerización en alquenos, puesto que pueden interrelacionar, internalizar y apropiar los conocimientos como un saber fundamentado y comprobado. Así, la experimentación representa para los estudiantes una actividad entretenida y que guarda relación evidente con solución a los problemas del mundo real. Se confirma que los estudiantes de la Unidad educativa 27 de Febrero comprenden mejor la teoría cuando realizan prácticas experimentales puesto que estas les permiten acercarse al conocimiento científico y les brindan la posibilidad

de validar de manera más simple los fenómenos químicos que se estudian en la teoría, con un pensamiento deductivo y experimental.

- Pregunta 6: ¿Cree usted que la experimentación le permite aprender con mayor facilidad química?

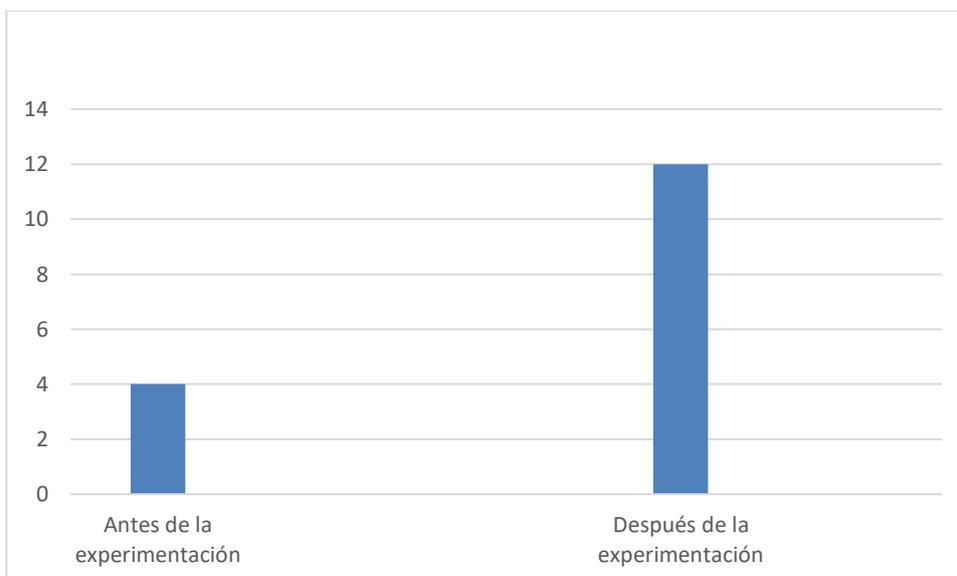


**Gráfico 6** Resultados pregunta 6

Fuente: (Tayupanda, 2023)

El gráfico 6 guarda mucha relación con el gráfico 5 ya que al realizar la experimentación se puede relacionar fácilmente con la teoría impartida por el docente en el aula de clases, así pues, los estudiantes podrán replicar dicha teoría con el uso de actividades experimentales.

- Pregunta 7: ¿Solicitaría la realización de más experimentos químicos?

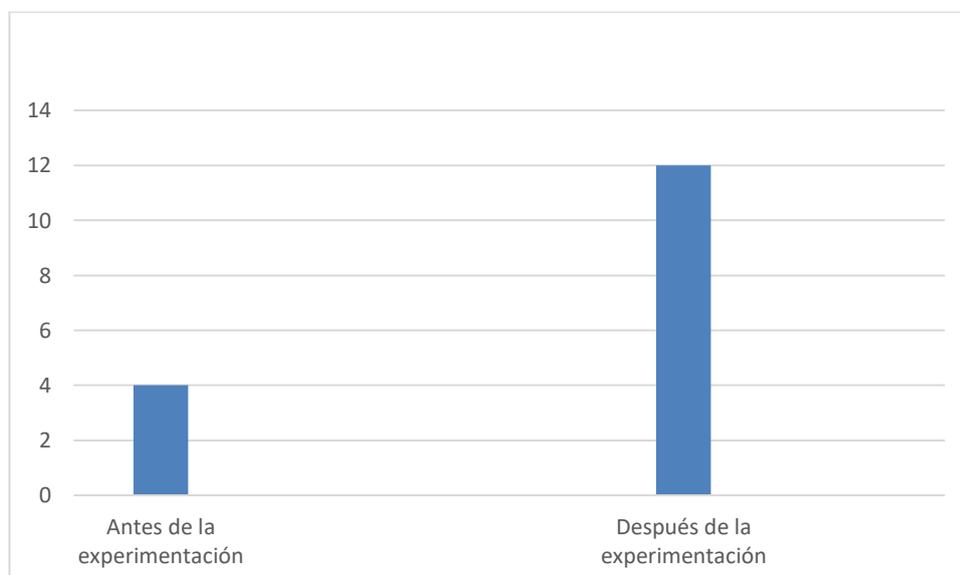


**Gráfico 7** Resultados pregunta 7

**Fuente:** (Tayupanda, 2023)

En la gráfica 7 se puede observar que el 60% de estudiantes después de realizar la parte experimental tienen más interés por estudiar la materia en un laboratorio, ya que consideran esta actividad muy didáctica, inclusive algunos estudiantes lo relacionaron con un juego. “Aprenden jugando”

- Pregunta 8: ¿Elegiría estudiar Química en un nivel de educación superior?



**Gráfico 8** Resultados pregunta 8

**Fuente:** (Tayupanda, 2023)

En la gráfica 8 se puede observar que la gran mayoría de los estudiantes sienten interés por el estudio de la Química ya que dicha ciencia se estudia en el aula y en el laboratorio. Lo cual motiva al estudiante a realizar más experimentos a escala de laboratorio para poder corroborar la materia.

## 4.2 Evaluación de la actividad experimental

Para la evaluación de la actividad experimental “Elaboración de una biopelícula a base de fréjol” se estimaron las competencias científicas contempladas en los Estándares Básicos de Competencias (EBC), teniendo así:

**Tabla 2** Evaluación del desempeño experimental EBC

<b>Indicador del Desempeño</b>	<b>Nivel del Desempeño</b>
El estudiante obtiene almidón y diferencia la amilosa de la amilopectina, identifica cual de estos componentes del almidón participa en la formación de la biopelícula	Alto
El estudiante formula correctamente la biopelícula a base de frejol y comprende la función de la glicerina, almidón, agua en la elaboración de la biopelícula en mención	Alto
El estudiante comprende el concepto de polimerización	Medio
El estudiante diferencia un plástico convencional de una biopelícula	Alto

**Fuente:** (Tayupanda, 2023)

## 4.3 Elaboración de la guía de laboratorio

Con los resultados obtenidos en la formulación de la biopelícula se pudo realizar la siguiente guía de laboratorio para que sea replicada por los estudiantes del Tercero de Bachillerato de la Unidad Educativa 27 de Febrero.

## GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO DE QUÍMICA

TERCERO DE BACHILLERATO “UNIDAD EDUCATIVA 27 DE FEBRERO”

### PRÁCTICA No. 1 ELABORACIÓN DE UNA BIOPELÍCULA A BASE DE FRIJOL (*PHASEOLUS VULGARIS L*)

#### OBJETIVOS:

**GENERAL:** Elaborar una biopelícula a base frijol (*phaseolus vulgaris l*)

#### ESPECÍFICOS:

- Obtener almidón a base de frijol (*phaseolus vulgaris l*)
- Formular la biopelícula a base de frijol con aditivos agua, glicerol y almidón.
- Diferenciar un plástico convencional con la biopelícula obtenida.

#### MARCO TEÓRICO:

(Describir conceptos, leyes, hipótesis, ecuaciones que fundamentan y orientan teóricamente al desarrollo de la práctica para poder interpretar los resultados que se obtendrán de la experiencia y emitir las conclusiones respectivas. Se recomienda una extensión máximo 1 plana. Una extensión limitada requiere que el estudiante sintetice las ideas, la investigación previa del tema le llevará a recolectar mucho material bibliográfico que se contrastara con lo aprendido en clase, el proceso de redacción implicará discernir lo esencial de lo complementario, la información debe ser parafraseada y obtenida de fuentes primarias (Libros y artículos científicos).

#### MATERIALES:

- Frijol

- Licuadora
- Balanza digital
- Agua de botellón
- Glicerina

**INSTRUCCIONES:**

- Lavar correctamente la materia prima con la finalidad de eliminar cualquier impureza que pueda intervenir en la obtención del almidón.
- Remojar 3 libras de frijol por 24 horas hasta que se encuentre blando.
- Licuar el frijol remojado hasta obtener una pasta blanquecina y dejarla remojar con agua de botellón por 3 días.
- Cambiar el agua de remojo cada día ya que se tendrá una mezcla de agua con almidón y esto facilitará la remoción del almidón.
- Luego decantar o cernir el contenido del agua en donde se observará la presencia del almidón.
- Dejar secar el almidón obtenido por el lapso de 5 días a temperatura ambiente.
- Moler el almidón obtenido y cernirlo (se puede utilizar una media de nylon).
- Colocar 1 cucharada de almidón seco en un cuarto de taza de agua de botellón, llevarla al calor y moverla constantemente.
- Agregar 5 gotas de glicerina

- Verter el contenido en moldes y esperar hasta que se seque a temperatura ambiente.

**OBSERVACIONES:**

Información adquirida en el laboratorio a partir del sentido de la vista, es decir en el cambio de apariencia, comportamiento de especímenes. Señalar sólo lo objetivamente observado, independientemente de si cumple las expectativas o no.

**RESULTADOS OBTENIDOS:**

Identificar los posibles resultados que se obtendrán al final de una práctica de laboratorio

**CONCLUSIONES:**

Se recomienda concluir en base a los objetivos específicos.

**RECOMENDACIONES:**

Describir en forma lógica las conclusiones que conlleven la práctica y las recomendaciones que sean pertinentes. El mismo número de objetivos deben ser el mismo número de conclusiones, incluyendo el objetivo general.

### **Conclusiones**

Deben reflejar de manera clara los principales resultados del proyecto, así como si los objetivos se cumplieron o no; todo ello desde el punto de vista teórico y metodológico con información analizada, validada e implementada. Se deben redactar como máximo de 4 a 5 conclusiones.

- Se realizaron encuestas para identificar las falencias que tienen los estudiantes en el aprendizaje de química, los resultados demostraron que el desempeño académico de los estudiantes mejoró después de realizar la formulación de la biopelícula a base de Frijol.
- Se realizaron evaluaciones donde el estudiante relacionó los resultados obtenidos con la teoría.
- Se realizó un guía de laboratorio donde se detalla: objetivos, materiales, equipos, metodología, resultados. La cual puede ser replicada fácilmente por los estudiantes del tercero de bachillerato de la Unidad Educativa 27 de Febrero.

## **Recomendaciones**

En este apartado el autor incluirá todo aquello que no se pudo lograr durante el desarrollo del estudio o que representen brechas para futuras investigaciones, así como las sugerencias que no se incluyeron dentro de la redacción final del proyecto.

Para que las recomendaciones tengan validez, se sugiere redactarlas desde el punto de vista metodológico, académico y práctico. Se redactarán de 3 a 4 recomendaciones.

## Referencias Bibliográficas

### 5 REFERENCIAS

Iza López, J. (2022). Obtención de plásticos biodegradables a partir del almidón de judías verdes y amarillas para su aplicación en envasado de alimentos. Obtenido de <http://dspace.esoch.edu.ec/bitstream/123456789/17403/1/56T01108.pdf>

Abella García, V., Ausín Villaverde, V., Delgado Benito, V., & Casado Muñoz, R. (2020). Aprendizaje Basado en Proyectos y Estrategias de. Obtenido de [file:///C:/Users/Paty\\_Tayupanda/Downloads/Dialnet-AprendizajeBasadoEnProyectosYEstrategiasDeEvaluaci-7408493.pdf](file:///C:/Users/Paty_Tayupanda/Downloads/Dialnet-AprendizajeBasadoEnProyectosYEstrategiasDeEvaluaci-7408493.pdf)

Curay Palate, J. D. (2019). Evaluación agronómica de tres variedades de Fréjol arbustivo (*Phaseolus vulgaris* L.). Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/30037>

Curay Palate, J. D. (2019). Evaluación agronómica de tres variedades de Fréjol arbustivo (*Phaseolus vulgaris* L.) bajo las condiciones climáticas de la comunidad de Rumichaca del cantón Pelileo. 12. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/30037>

Lema Vera , E., Manzo Escobar , N., Baque Mite , L., & Moreira Menéndez , M. (15 de JUNIO de 2020). Bioplásticos a partir de residuos del cacao. 8. Obtenido de [file:///C:/Users/Paty\\_Tayupanda/Downloads/document%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Paty_Tayupanda/Downloads/document%20(1).pdf)

Martin-Plaza, P. G. (2019). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Obtenido de [https://oa.upm.es/56956/1/TFM\\_PABLO\\_GALLEGO\\_DE\\_LA\\_SACRISTANA\\_MARTIN\\_PLAZA.pdf](https://oa.upm.es/56956/1/TFM_PABLO_GALLEGO_DE_LA_SACRISTANA_MARTIN_PLAZA.pdf)

- Mora Campaña, D. M., López Sampedro, S. E., Chuiza Rojas, M. R., & Carrera Beltrán, L. (3 de diciembre de 2022). Obtención de una biopelícula a partir de almidón de melloco rosado (*Ullucus tuberosus*). doi: <https://doi.org/10.23857/pocaip>
- Ocaña Vilema, L. G. (2020). Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7189>
- Ocaña Vilema, L. G. (2020). “Comparación de la solubilidad y elasticidad en biopelículas elaboradas a partir de harina y almidón de *Musa acuminata* y *Zea mays*”. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7189>
- Salazar Garay, , D. C., & Sobrado Rivera, D. J. (2019). Obtención de biopelículas de almidón a partir de dos variedades de maíz amiláceo y amarillo duro (*zea mays*. L.). Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13080/5393>
- Sánchez García, J. (2018). APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS: UNA EXPERIENCIA UNIVERSITARIA. 274. Obtenido de <https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/view/66383>
- Sánchez García, J. M. (2018). APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS: UNA EXPERIENCIA UNIVERSITARIA. 22(2), 474. doi:<https://orcid.org/0000-0002-2160-0000>, <https://orcid.org/0000-0002-4240-5095>
- Toledo Morales, P., & Sánchez García, J. M. (Abril- Junio de 2018). APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS: UNA. 22(2). doi: [10.30827/profesorado.v22i2.7733](https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i2.7733)
- Velasco González, O., & Martín Martínez, E. S. (2018). Propiedades físicas y químicas de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). 173. Obtenido de <https://ve.scielo.org/pdf/ba/v25n3/art02.pdf>

Zapata, D., Ludeña, A., Trasmonte, W., & Cabrejos, E. (Octubre –Diciembre de 2020).

Biopelícula a partir de almidón de banano verde (*Musa paradisiaca*) y mandioca.

8(4), 1. doi:<https://doi.org/10.37787/pakamuros-unj.v8i4.146>

## **Apéndice**

En este apartado se incluirán aquellos documentos propios del autor que creó en función de una adición al informe principal.