

INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA

Título: La obtención de aceite purificado a partir de aceites usados de cocina para la construcción de una estrategia de enseñanza		
Lugar de Ejecución del Proyecto		
Ciudad/municipio/vereda/corregimiento: Pitalito		Departamento: Huila
Duración del Proyecto (en meses): 2	Fecha de iniciación: 07/02/2022	Fecha de Terminación: 07/11/2022
Autores		
Nombres autores	Dirección correo electrónico	Profesión
Robinson Trujillo Rodríguez	rtrujillor@libertadores.edu.co	Educador
Línea de investigación de los posgrados de la Facultad de Ciencias Humanas y Sociales		
Ambientes virtuales de aprendizaje y tecnologías en educación.		
Desarrollo humano, procesos de aprendizaje y ambientes emergentes.		
Procesos educativos y transformación socioambiental.		X
Proyección cultural desde el campo expandido de la educación artística.		

La obtención de aceite purificado a partir de aceites usados de cocina para la construcción de una estrategia de enseñanza

Robinson Trujillo Rodríguez
Licenciado en química

Proyecto de grado presentado para obtener el título de Especialista en Educación Ambiental

Mg. Germán Duglas Cortés Dussán

Fundación Universitaria Los Libertadores
Facultad de Ciencias Humanas y Sociales
Especialización en Educación Ambiental
Bogotá D.C., octubre/2022

1. Resumen ejecutivo

Los impactos ambientales adversos a causa de los aceites usados de cocina, que son arrojados a los desagües, y desembocan en las fuentes hídricas, son una amenaza para los ecosistemas. Si se trata fisicoquímicamente estos aceites, son la materia prima para muchos productos, como por ejemplo, jabón o biodiesel.

En las instituciones educativas de educación media, donde se profundiza en áreas de las ciencias naturales y educación ambiental, se puede establecer relaciones didácticas entre el impacto ambiental de los aceites usados de cocina y la enseñanza-aprendizaje de conceptos fisicoquímicos relacionados con la purificación y control de calidad de los aceites.

Por lo anterior se estableció la siguiente pregunta problema: “¿Cómo la obtención de aceite purificado, representa una alternativa, fundamentada en el aprendizaje basado en problemas (ABP), para la enseñanza de procesos fisicoquímicos de la purificación y control de calidad de los aceites usados en estudiantes de educación media?”

A través del ABP, se diseñó una estrategia didáctica para la enseñanza de conceptos físicos y químicos, por medio de una metodología mixta, la cual buscó tener un conocimiento más amplio y completo del proyecto de investigación.

La estrategia de enseñanza y los instrumentos utilizados en este proyecto de intervención educativo, consta, en la primera fase de actividades de motivación y contextualización, en la segunda fase, se presentan cuatro problemas de conceptos físicos, químicos, de propiedades organolépticas y de técnicas de separación de mezclas. Los estudiantes cuentan con material de apoyo, guías de laboratorio ya normalizadas, donde encuentran, entre otras cosas, buenas prácticas de laboratorio y cuestionarios, relacionados con el tema.

Como resultado, producto del proyecto de intervención educativo, se diseñó una estrategia de enseñanza y aprendizaje de los conceptos físicos y químicos de purificación y control de calidad de aceites y grasas, que permite cerrar la brecha existente entre los impactos ambientales y los conceptos teóricos de la química en estudiantes de educación media.

Palabras Clave: Aspectos Ambientales, Educación, Grasas, Impactos Ambientales.

Abstract

In the consumer society, the use of oil of animal and vegetable origin, for all cooking processes in general, and frying in particular, is used in small portions, but constantly, which added to all the families, fast food places, and restaurants in general, results in large amounts of oil, which are poured into the drains.

Since oil is a non-polar substance and water is a polar substance, they are not miscible. This generates a heterogeneous mixture, with the less dense oil being on the surface and the denser water below (Bravo Herrera, Osorno Sánchez, & Salgado Bervis, 2016). This results in physicochemical alterations in water sources, causing negative consequences in ecosystems.

A possible solution for the use of used cooking oils, after purification, is as raw material to prepare products such as: waxes, candles, industrial fertilizer, soaps, oils for mechanics, biodiesel, among others (Solís Amanzo & Neira Montoya, 2018); and thus prevent the oils from being thrown into the drains. Therefore, this project proposes a teaching-learning scenario based on problem-based learning (PBL) of physicochemical processes of purification of used oils, of interest to the population in general, and students in particular, because it generates profitability in the sale or use of purified oil, while contributing to the care and conservation of the environment.

Keywords: Environmental Aspects, Education, Grease, Environmental Impacts.

2. Planteamiento del problema

En la sociedad del consumo, el uso del aceite de origen animal y vegetal, para todos los procesos de cocina en general, y frituras en particular, es utilizado en pequeñas porciones, pero constantemente, que sumado a todas las familias, plazas de comidas rápidas, y restaurantes en general, da como resultado, gran cantidad de aceite, que son vertidos a los desagües.

El aceite al ser una sustancia apolar y el agua una sustancia polar, no son miscibles. Lo que genera una mezcla heterogénea, siendo el aceite menos denso, se encuentra sobre la superficie, y el agua más densa, estará por debajo (Bravo Herrera, Osorno Sánchez, & Salgado Bervis, 2016). Lo que da como resultado alteraciones fisicoquímicas en las fuentes hídricas, provocando consecuencias negativas en los ecosistemas.

Una posible solución para el aprovechamiento de los aceites usados de cocina, luego de su purificación, es de materia prima para preparar productos como: ceras, velas, abono industrial, jabones, aceites para mecánica, biodiesel, entre otros (Solís Amanzo & Neira Montoya, 2018); y así evitar que los aceites sean arrojados a los desagües. Por esto, en el presente proyecto se plantea un escenario de enseñanza - aprendizaje basado en el aprendizaje basados en problemas (ABP) de procesos fisicoquímicos de purificación de aceites usados, de interés para la población en general, y estudiantes en particular, porque genera rentabilidad en la venta o aprovechamiento del aceite purificado, a la vez que contribuye al cuidado y conservación del ambiente.

2.1 Formulación del problema

En síntesis, se formula el siguiente problema de investigación:

¿Cómo la obtención de aceite purificado, representa una alternativa, fundamentada en el ABP, para la enseñanza de procesos fisicoquímicos de la purificación y control de calidad de los aceites usados en estudiantes de educación media?

3. Justificación

Los aceites de cocina, por lo general, siempre son arrojados a los desagües luego de su uso, debido en algunos casos, por no contar con el conocimiento acerca de la problemática ambiental que genera en los ecosistemas, pero principalmente, por no disponer con un sistema de recolección y purificación para su potencial uso (Sierra Ramírez, 2011).

El aceite de cocina, es utilizado por toda la población, independientemente de su nivel socioeconómico y cultural, para preparar todo tipo de alimentos. Debido a esto, es de vital importancia sensibilizar a la población del manejo adecuado de los aceites de cocina usados, a través de la formación académica en instituciones educativas de educación media.

Los estudiantes de educación formal, de los grados de décimo y undécimo, están ya culminando sus estudios de bachillerato y pronto ingresarán a la educación superior, esta población estudiantil, serán los futuros ciudadanos y profesionales que estarán a cargo del ambiente. Por eso la importancia en formarlos en el cuidado y conservación de los ecosistemas, a través de la formación integral de las ciencias, como la biología, química y física e integradas con tecnología, para generar una responsabilidad socioambiental.

El presente proyecto de investigación tiene como finalidad, establecer relaciones científicas, sociales, pedagógicas y ambientales, entre la problemática de los aceites usados de cocina en las fuentes hídricas y la formación académica en estudiantes de educación media.

4. Objetivos

4.1. Objetivo general

Establecer relaciones didácticas entre la problemática ambiental de los aceites usados de cocina en las fuentes hídricas y la enseñanza de conceptos fisicoquímicos relacionados con la purificación y control de calidad de los aceites usados de cocina en estudiantes de educación media empleando el ABP.

4.2. Objetivos específicos

Analizar las relaciones conceptuales entre la problemática ambiental de los aceites usados de cocina y la enseñanza de conceptos fisicoquímicos relacionados a la purificación y control de calidad de aceites.

Diseñar una estrategia didáctica para la enseñanza de conceptos fisicoquímicos a partir de la purificación y control de calidad de aceites usados de cocina y la metodología ABP.

4. Aproximación al estado del arte

4.1 Antecedentes disciplinares

Se hace una revisión en la literatura acerca del estudio de la utilidad de los aceites de cocina usados, con el fin de aprovechar como materia prima para fabricar productos, y que no lleguen a las fuentes de agua.

Sánchez Moreno & Sarmiento Lozano (2016). Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Propuesta de instalación de un punto de acopio de aceite de cocina usado en la zona de comidas de la plaza de mercado de Sogamoso. El objetivo del trabajo de investigación de la especialización en educación y gestión ambiental es identificar la disposición que dan los propietarios y empleados de la zona de comidas de la Plaza de mercado de Sogamoso “SOGABASTOS” a los aceites de cocina luego de la fritura de los alimentos, con el fin de diseñar una estrategia que conlleve a una adecuada disposición de dichos residuos por parte de los generadores.

El enfoque de la investigación es tipo cualitativo, con un método etnográfico, en donde los autores de la investigación hacen una observación participativa, desde las entrevistas, diarios de campo y registros audiovisuales. Entre los resultados o conclusiones del trabajo de investigación, tenemos:

Se concluye que el procedimiento propuesto de disposición de aceites de cocina usados en SOGABASTOS es viable porque se cuenta con la infraestructura adecuada para la instalación del punto de acopio, las propietarias de los restaurantes lo reconocen como una buena alternativa para dar un manejo adecuado a sus residuos, es auto sostenible económicamente ya que se recibe un valor monetario por parte del recolector final, por el aceite recogido, no requiere mano de obra adicional para su implementación, hay compromiso individual y colectivo para la ejecución del mismo.

García Díaz & Gandón Hernández (2013). Revista Tecnología Química. De la ciudad de Santiago de Cuba. Artículo titulado: Estudio de la obtención de biodiesel a partir del aceite comestible usado. Tiene como objetivo estudiar la obtención del biodiesel a partir de aceites comestibles usados y metanol.

Como metodología, primero se caracterizó el aceite usado, a través de pruebas fisicoquímicas en el laboratorio, posterior, se realizaron reacciones de transesterificación; en todo el proceso de producción se realizó pruebas de control de calidad, tanto a la materia prima, en proceso y producto terminado. Como resultado se tiene un biodiesel que tiene características fisicoquímicas similares, reportadas en la literatura.

4.2 Antecedentes Pedagógicos

Desde la pedagogía se debe implementar acciones en la sociedad en general, y en las instituciones educativas en particular, a través una cultura ambiental, que favorezca la conservación y el equilibrio ecológico. Desde esa perspectiva se indaga en el siguiente trabajo de investigación.

Carrillo Mendivil (2020). Fundación Universitaria Los Libertadores. Diseño de cartilla para el fortalecimiento de una cultura ambiental en la Institución Educativa San Antonio, con el objetivo de desarrollar un material pedagógico para los estudiantes del grado noveno B, que contribuya al mejoramiento de la cultura ambiental en la Institución Educativa San Antonio.

El trabajo de grado de la especialización en educación ambiental cuenta con una metodología cualitativa, con una investigación-acción de manera descriptiva; los instrumentos utilizados son: una encuesta, observación participativa y un taller reflexivo-participativo.

Como resultado de la investigación se evidenciaron algunos comportamientos que ratifican la falta de cultura ambiental en la I.E. San Antonio de Rionegro, pues los estudiantes

reconocen las acciones que van en contra del medio ambiente, pero falta sentido de pertenencia, lo cual hace necesario que se creen espacios que permitan abordar problemáticas de su entorno.

5. Estrategia metodológica aplicada

5.1 Enfoque y tipo de investigación

En el presente proyecto de intervención didáctica, el objetivo central es una investigación cualitativa, donde el investigador a través de la observación participativa queda inmerso en todas las actividades propuestas; y una investigación deductiva en donde se recogen datos cuantitativos sobre variables.

Los dos métodos de investigación son autónomos, y operan uno al lado del otro, siendo el punto de encuentro el problema de investigación. El interés en la metodología mixta en el PID se basa en tener un conocimiento más amplio y completo del objetivo general.

5.2 Línea de investigación institucional

La propuesta de intervención responde a la línea institucional: “ Globalización y Desarrollo Sostenible”, porque todo concluye en la reutilización de los aceites usados de cocina, que son vertidos a los desagües, es decir, es darle un potencial uso a los aceites usados para la fabricación de diferentes productos, solucionando un problema ambiental, disminuyendo la contaminación en las fuentes hídricas, a la vez que se generan nuevos conocimientos y productos, que será una fuentes de ingresos económicos.

5.3 Población y muestra

El proyecto va dirigido a estudiantes de educación media en la educación formal, debido a que los estudiantes están profundizando en el área de ciencias naturales, en las asignaturas de biología, química y física. La muestra son estudiantes del grado undécimo, que van de las edades desde los quince (15) años hasta los dieciocho (18) años de edad del municipio de Pitalito.

5.4 Diseño metodológico

La construcción del diseño didáctico basado en el ABP, tiene como finalidad suplir dos necesidades, la primera, minimizar la problemática ambiental de los aceites usados de cocina en las fuentes hídricas, y segundo, generar una estrategia de enseñanza y aprendizaje, en los estudiantes y docentes de educación media.

Desde el aprendizaje basado en problemas (ABP) se da solución a la disposición de aceites usados de cocina de cada uno de los hogares de los estudiantes.

Por grupo de estudiantes, en el laboratorio de la institución se recepciona el aceite que cada estudiante ha traído desde su casa, aceite que será el problema central, y para su desarrollo se plantean cuatro (4) subproblemas. Cada subproblema, a través de su solución, tiene una relación directa entre la problemática ambiental y la enseñanza-aprendizaje de conceptos fisicoquímicos.

5.4.1 Diseño didáctico basado en el ABP

El diseño de la actividad de enseñanza y aprendizaje fundamentada en la metodología ABP tiene dos fases:

La primera fase consta de una serie de actividades de inicio que tiene como objetivo contextualizar y motivar a los estudiantes, donde se hace la lectura de un texto y la visualización de un video, como también se socializa la ruta de trabajo.

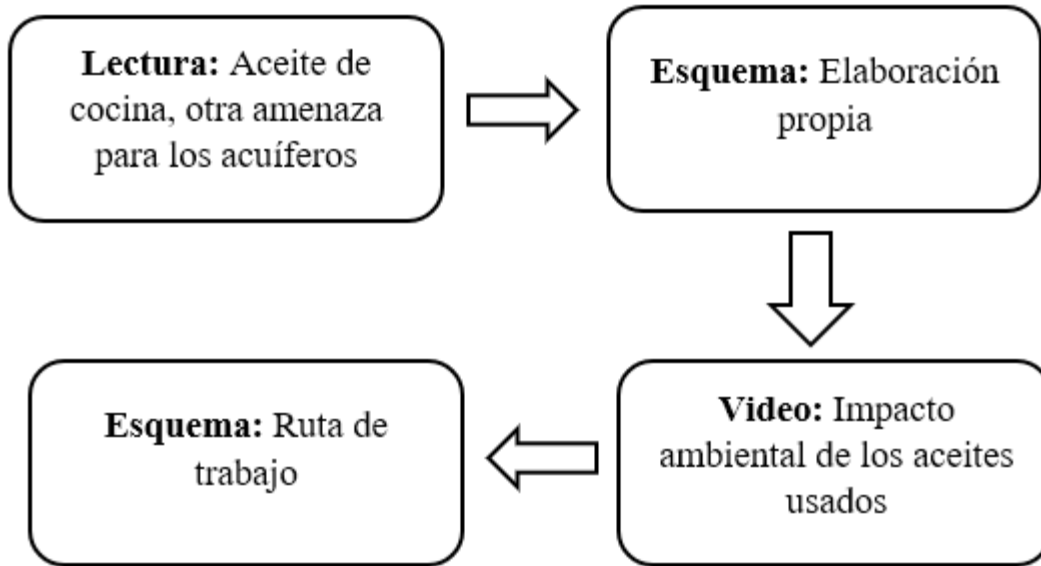


Imagen 1. Primera fase del diseño didáctico

En la segunda fase, donde se recolecta el aceite usado de cocina en el laboratorio, y se prosigue con el problema 1, que consiste en técnicas de separación de mezclas para su purificación, posterior, con el problema 2, 3 y 4 con pruebas de control de calidad al aceite ya purificado.

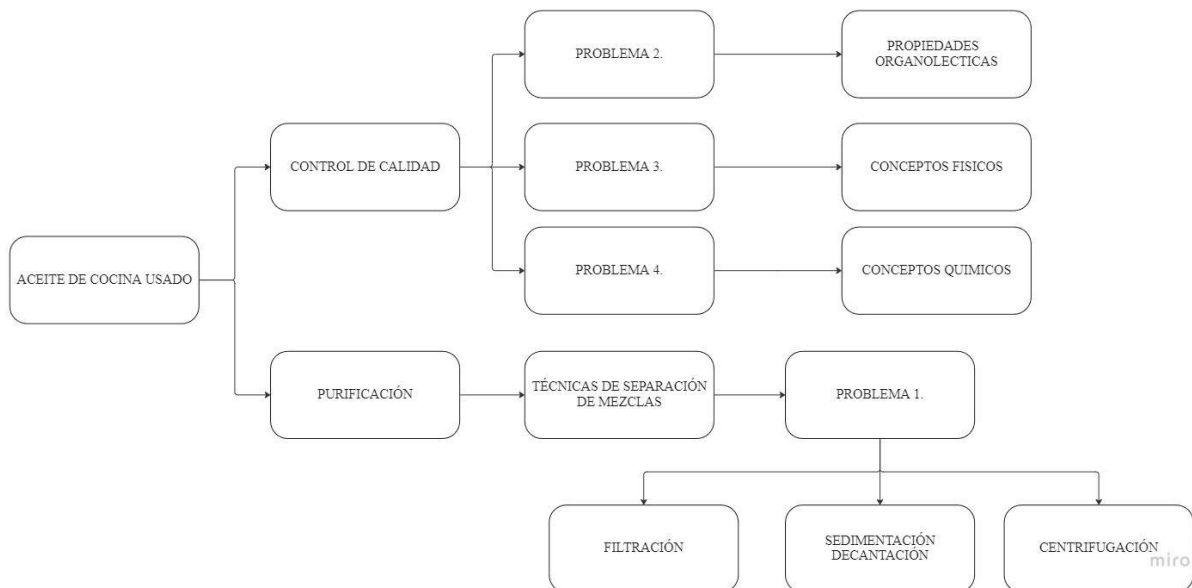


Imagen 2. Segunda fase del diseño didáctico

Los estudiantes tendrán acceso a guías de laboratorio normalizadas, como material de apoyo para su consulta.

Como producto final se tiene un aceite caracterizado fisicoquímicamente y purificado, con el fin de que el aceite sea utilizado en diferentes sectores industriales, y no sea arrojado a los desagües.

Posteriormente, sigue el análisis de las relaciones conceptuales de la problemática ambiental y la enseñanza de conceptos físico químicos; aquí se determina, si los problemas cumplen el objetivo, es decir, responde a la problemática de investigación, o se deban mejorar, y por último, se da las conclusiones.

5.4.2 Elección de los núcleos temáticos

Los principales conceptos fisicoquímicos trabajados es este proyecto de intervención didáctica de manera directa, asociados a la purificación y control de calidad de los aceites usados de cocina son:

Problema N° 1, Técnicas de separación de mezclas: Filtración, Sedimentación y decantación, y centrifugación.

Problema N° 2, Propiedades organolépticas: olor, color y apariencia.

Problema N° 3, Conceptos físicos: densidad, viscosidad, índice de refracción.

Problema N° 4, Conceptos químicos: índices de acidez, saponificación, de éster, de yodo, de peróxidos.

5.4.3 Tiempo estimado para el desarrollo del proyecto de intervención educativa:

El proyecto se ejecutará en clases de química, donde se tiene dos secciones por semana, de dos horas cada una de las secciones de clase, organizada de la siguiente manera:

6. Resultados y discusión

El primer objetivo específico busca “analizar las relaciones conceptuales entre la problemática ambiental de los aceites usados de cocina y la enseñanza de conceptos fisicoquímicos relacionados a la purificación y control de calidad de aceites” para lo cual se establece cuatro (4) problemas, el desarrollo de cada problema da paso al siguiente problema en su orden establecido; el primer problema está asociado con las técnicas de separación de mezcla, lo cual busca purificar el aceite usado, los otros tres problemas indagan por las propiedades físicas y químicas, para caracterizar el aceite purificado, y así establecer su potencial uso. En estos problemas se trabajan conceptos físicos, como, densidad, y químicos, como, saponificación.

Para dar cumplimiento a este objetivo se debe analizar los pre-informes (ver anexo 1) de laboratorio de cada problema contra los estándares básicos de competencias y los derechos básicos de aprendizaje para establecer relaciones conceptuales entre el aspecto ambiental y la enseñanza de conceptos físicos y químicos.

El segundo objetivo específico, “diseñar una estrategia didáctica para la enseñanza de conceptos fisicoquímicos a partir de la purificación y control de calidad de aceites usados de cocina y la metodología ABP”, se quiere que los estudiantes se involucren activamente en su propio aprendizaje, aprendizaje que parte de un problema real, que es un aspecto ambiental que está en cada hogar de todos los estudiantes, el problema es el punto de partida para adquisición e integración entre los saberes previos y los nuevos conocimientos (Escribano & del Valle, 2015).

A través de material de apoyo y el docente que hace acompañamiento, guía y orienta, ayuda a los estudiantes a encontrar, organizar y manejar la información, para disminuir un impacto ambiental, para sensibilizar a una comunidad educativa y para que los estudiantes aprendan las destrezas socioambientales (Garzón, 2017).

La elaboración por parte de los estudiantes de los preinformes e informes de laboratorio, dan evidencia del trabajo realizado (ver anexo 1).

El problema central de este proyecto educativo es “¿Cómo la obtención de aceite purificado, representa una alternativa, fundamentada en el ABP, para la enseñanza de procesos fisicoquímicos de la purificación y control de calidad de los aceites usados en estudiantes de educación media?” existe un aspecto y un impacto ambiental asociado con los aceites de cocina usados que están en todas las casas de los estudiantes, como también, existen estudiantes de undécimo grado, que pronto serán ciudadanos, estudiantes que tienen derechos y una comunidad que tiene el deber de formar seres humanos con juicio crítico hacia lo socio-ambiental, por eso, por medio de la metodología ABP, se busca fomentar la adquisición de conocimientos, valores y habilidades en base a un problema real. De acuerdo con Cortés Dussán y Araméndiz Méndez (2021), “en apuestas pedagógicas y experiencias eficaces que permiten adaptar el conocimiento a su realidad institucional y al contexto de las distintas regiones” (p. 1332).

Para conocer si la pregunta problema tiene cavidad en un centro educativo de educación formal se planteó la siguiente objetivo: “Establecer relaciones didácticas entre la problemática ambiental de los aceites usados de cocina en las fuentes hídricas y la enseñanza de conceptos fisicoquímicos relacionados con la purificación y control de calidad de los aceites usados de cocina en estudiantes de educación media empleando el ABP” para lo cual, se analiza primero las relaciones conceptuales entre el aspecto e impacto ambiental y la enseñanza de conceptos físicos y químicos, posterior se diseña una estrategia didáctica basada en la metodología ABP.

Para la evidencia del objetivo central, son los informes de laboratorio, que dan cuenta de avance del plan de área de ciencias naturales y educación ambiental en estudiante de undécimo grado.

7. Conclusiones y recomendaciones

Con el desarrollo de la propuesta de intervención educativa se llegaron a las siguientes conclusiones:

- Derivado de los análisis de resultados se establece que los conceptos físicos y químicos propuestos en cada problema de purificación y control de calidad en aceites usados de cocina tienen conexión con la enseñanza de conceptos en el área de ciencias naturales y educación ambiental en la educación media.
- Con el material de apoyo y el acompañamiento del docente en el desarrollo de cada problema, se diseñó una estrategia didáctica basada en el ABP para la enseñanza de conceptos físicos y químicos asociados a un contexto ambiental.
- A través de una estrategia didáctica basada en la metodología ABP y un aspecto ambiental, se establecieron relaciones didácticas entre un contexto ambiental de aceites usados de cocina y la enseñanza de conceptos fisicoquímicos en estudiantes de undécimo grado.

Es necesario tener en cuenta las siguientes recomendaciones para el éxito de la estrategia didáctica basada en la metodología ABP.

- Conocer y caracterizar los conocimientos previos asociados a los conceptos físicos, químicos, matemáticos y aptitudes en el laboratorio, para el diseño y desarrollo de cada problema planteado, y tomar decisiones en pro de la construcción permanente del conocimiento socioambiental de los estudiantes.
- Los estudiantes y el docente deben tener una participación activa, en todo el desarrollo de las actividades, para desarrollar eficazmente los problemas propuestos.

8. Referencias bibliográficas

- Bravo Herrera, C. A., Osorno Sánchez, C. J., & Salgado Bervis, E. (2016). *Propuesta de un tratamiento para aceites y grasas de las aguas residuales de la microempresa*. Managua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.
- Carrillo Mendivil, C. A. (2020). *Diseño de Cartilla para el Fortalecimiento de una Cultura Ambiental en la Institución Educativa San Antonio*. repository.libertadores. <http://hdl.handle.net/11371/3286>
- Cortés Dussán, G. D. y Araméndiz Méndez, A. P. (2021). CONTENIDOS DE LAS PRÁCTICAS DE AULA EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES EN LA MODALIDAD DE EDUCACIÓN A DISTANCIA . *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (Número Extraordinario), 1324–1333.
<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/15337>
- Escribano, A., & del Valle, À. (2015). *El aprendizaje basado en problemas*. Narcea.
- García-Díaz, M., Gandón-Hernández, J., & Maqueira-Tamayo, Y. (2013). Estudio de la obtención de biodiesel a partir de aceite comestible usado. *Tecnología Química*, 33(2), 1.
- Garzón, F. (2017). El aprendizaje basado en problemas. *Revista Educación Y Desarrollo Social*, 11(1), 8-23. <https://doi.org/10.18359/reds.2897>
- Sánchez Moreno, N. B., & Sarmiento Lozano, D. C. (2016). *Propuesta de instalación de un punto de acopio de aceite de cocina usado en la zona de comidas de la plaza de mercado de Sogamoso "SOGABASTOS"*. repository.udistrital.
<http://hdl.handle.net/11349/3435>
- Sierra Ramírez, C. A. (2011). *Calidad del agua*. Universidad de Medellín.

Solís Amanzo, I., & Neira Montoya, M. E. (2018). *Impacto al medio ambiente del aceite doméstico usado y su reutilización en la producción de jabón*. Universidad Ricardo Palma. <https://acortar.link/bEMnfy>

Anexos

Anexo 1.

Ejemplo de un pre-informe:

El pre-informe es un documento original e individual que muestra su preparación para la práctica, no debe superar las tres páginas tamaño carta, debe tener en cuenta las normas APA para citar y referenciar y las reglas de la gramática.

Pre-Informe N° 1

- Título: Técnicas de separación de mezclas
- Fecha: xx/xx/xxxx
- Nombre del estudiante:
- Introducción: Es un párrafo breve donde se justifica la práctica
- Objetivo general:

Diseñar y realizar experiencias para separar mezclas homogéneas y heterogéneas utilizando técnicas (Filtración, Sedimentación, decantación, centrifugación), para justificar la elección de las mismas a partir de las propiedades físicas de los aceites usados.

- Objetivos específicos:
 1. Realizar mediciones con instrumentos y equipos adecuados.

2. Registrar las observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas.
3. Utilizar las matemáticas para modelar, analizar y presentar datos y modelos en forma de ecuaciones, funciones y conversiones.

- Marco teórico: Debe incluir, pictogramas, frases H y P de los reactivos a utilizar.
- Materiales y reactivos: Corresponde a la lista de instrumentos que va a necesitar en el desarrollo de la práctica. Este listado es el mismo que aparece en la Guía de Laboratorio.
- Procedimiento: Diagrama de flujo.
- Bibliografía: Corresponde a las referencias, mínimo tres.

Córdova Yamauchi, L., & Robles Valcarcel, P. (2014). *Guía de Prácticas - Química Orgánica*.
Lima: UNIVERSIDAD DE CIENCIAS APLICADAS.

Ramírez Nieves, T. (2018). *Evaluación de las propiedades fisicoquímicas*. México: CENTRO DE
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO.

Anexo 2.

Ejemplo de un Informe:

El informe debe comunicar de forma coherente los resultados, objetivos y marco teórico. Se presenta un informe por grupo de trabajo.

Informe N° 1

- Título: Técnicas de separación de mezclas
- Fecha: xx/xx/xxxx
- Nombre de los estudiantes:
- Introducción: Es un párrafo breve donde se justifica la práctica
- Objetivo general:

Diseñar y realizar experiencias para separar mezclas homogéneas y heterogéneas utilizando técnicas (Filtración, Sedimentación, decantación, centrifugación), para justificar la elección de las mismas a partir de las propiedades físicas de los aceites usados.

- Objetivos específicos:
 1. Realizar mediciones con instrumentos y equipos adecuados.
 2. Registrar las observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas.
 3. Utilizar las matemáticas para modelar, analizar y presentar datos y modelos en forma de ecuaciones, funciones y conversiones.
- Marco teórico: Debe incluir, pictogramas, frases H y P de los reactivos a utilizar.

- Materiales y reactivos: Corresponde a la lista de instrumentos que va a necesitar en el desarrollo de la práctica. Este listado es el mismo que aparece en la Guía de Laboratorio.
- Procedimiento: Diagrama de flujo.
- Tabla de datos, gráficas y cálculos.
- Análisis de datos y discusión.
- Conclusiones
- Observaciones y sugerencias.
- Bibliografía: Corresponde a las referencias, mínimo tres.

Córdova Yamauchi, L., & Robles Valcarcel, P. (2014). *Guía de Prácticas - Química Orgánica*. Lima: UNIVERSIDAD DE CIENCIAS APLICADAS.

Ramírez Nieves, T. (2018). *Evaluación de las propiedades fisicoquímicas*. México: CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO.