



Centro Educativo Cruz Azul
CAMPUS LAGUNAS, OAXACA
UNAM SÍ CLAVE: 6914



“Utiliza el aceite quemado y lograrás un mundo más sano”

Nombre de las autoras:

Rincón Cruz, Dafne

López Benítez, María Fernanda

Clave del proyecto: **CIN2018A10116**

Área de participación: **Ciencias biológicas, químicas y de la salud**

Disciplina: **Medio ambiente**

Modalidad: **Documental-experimental**

Nivel: **Bachillerato**

Nombre del asesor: **Gutiérrez Alonso, Carlos Roberto.**

Lagunas, Oaxaca, febrero 2018

Índice

Resumen Ejecutivo

Resumen

1. Introducción:.....	7
2. Planteamiento del problema:.....	7
3. Objetivos:.....	8
3.1 Objetivo general:.....	8
3.2 Objetivos específicos.....	8
4. Hipótesis:.....	9
5. Justificación:.....	9
6. Fundamentación teórica.....	9
6.1 Antecedentes históricos:.....	9
6.1.1 El origen del jabón:.....	9
6.1.2 Química del jabón:.....	10
6.2 ¿Qué es el aceite?.....	10
6.2.1 Características del aceite:.....	10
6.3 ¿Qué es el aceite de cocina usado?.....	12
6.4 ¿Cuáles son los tipos de aceite?.....	12
6.5 ¿Qué beneficios tiene reutilizar el aceite?.....	13
6.6¿Qué consecuencias tiene tirar el aceite?.....	14
7. Diseño Metodológico.....	14
a. Diseño documental.....	16
b. Diseño experimental.....	16
8. Resultados.....	16
9. Análisis de resultados.....	16
10. Conclusiones y propuestas.....	17
10.1 Conclusiones sobre el objetivo general.....	17
10.1.2 Conclusiones sobre el objetivo específico.....	17
10.2.3 Propuestas y futuras líneas de investigación.....	17
11. Bibliografía:.....	17
12. Anexos.....	19

Resumen ejecutivo

El medio ambiente manifiesta cada vez más un mayor deterioro debido al uso indiscriminado de los recursos naturales y a la insuficiente atención, en general, que se da a la solución de los efectos negativos que esto produce sobre los seres vivos, incluidas las poblaciones humanas; el desperdicio del aceite de cocina usado es una de las principales maneras de contaminar el ambiente. Nuestra presencia en el planeta nos convierte en exploradores de su riqueza natural y corresponsables de la gran cantidad de desechos que vertemos diaria y colectivamente; por tal motivo tuvimos la inquietud de indagar de qué forma se puede contribuir a no desperdiciar el aceite de cocina usado y una forma de no hacerlo es elaborando un jabón.

Para indagar la problemática de la contaminación por el desperdicio del aceite de cocina usado se plantearon los siguientes cuestionamientos: ¿qué es el aceite de cocina?, ¿cuáles son los tipos de aceite?, ¿qué es el aceite de cocina usado?, ¿qué alternativa existe para la reutilización del aceite de cocina usado?, ¿qué consecuencias tiene tirar el aceite? y ¿qué beneficios tiene reutilizar el aceite?

El proyecto tiene como objetivo reciclar el aceite de cocina usado como medida alternativa para evitar la contaminación, facilitando la gestión de un residuo que permita con ello la elaboración de un jabón, contribuyendo con ello al aumento de la responsabilidad en el cuidado del medio ambiente. La hipótesis que planteamos fue que la fabricación de un jabón es una alternativa para reducir el desperdicio de aceite de cocina usado y reutilizarlo, generando de esta manera una forma de no contaminar el ambiente.

El aceite de cocina usado es el residuo del aceite empleado en la preparación de alimentos y que ya no es recomendado para consumo humano. La descarga de este residuo en el drenaje o rellenos sanitarios provoca impactos ambientales y de operación de estos sistemas. En algunos países, incluyendo México, el aceite usado se utiliza como materia prima para alimento de animales, pero éste ha sido prohibido por ejemplo en Europa debido a los impactos en la salud de los animales. Una alternativa para su disposición final es convertir el aceite de cocina en jabón. (Cartas, 2014).

Omar Gabriel Díaz Cartas menciona que: el aceite de cocina usado (ACU) es el residuo del aceite empleado en la preparación de alimentos y que ya no es recomendado para consumo humano. La descarga de ACU en el drenaje o rellenos sanitarios provoca impactos ambientales y de operación de estos sistemas. Una alternativa para su disposición final es convertir el ACU en detergente.

En las postrimeras del siglo XIX comenzó a tomar impulso la industria de aceites y grasas de origen vegetal, alentada por la creciente demanda de estos productos para fines alimenticios, o bien como materia prima para la producción de jabones. (Álvarez, 2001).

En 1823, Eugène Chevreul demostró que las grasas están formadas por una combinación de glicerol y ácidos grasos (oleico, margárico y esteárico) y explicó así químicamente la reacción de la saponificación descubierta por los sumerios. En presencia de la sosa cáustica, los cuerpos grasos se dividen en sus componentes. El carbonato de sodio, al reaccionar con los ácidos grasos da lugar a los estearatos, margatos y oleatos, es decir, al jabón. Así de la grasa y de la sosa se obtienen jabón y glicerol. (Pérez, s.f.).

Un litro de aceite de cocina puede contaminar hasta mil litros de agua, cada persona consume al año aproximadamente veinte litros de aceite, de los cuales cuatro litros se desechan. Depurar un solo kilo de grasa puede llegar a costar unos 50 pesos. Estos son algunos de los datos en los que deberíamos pensar antes de tirar nuestro aceite de cocina por el desagüe, acción con la cual corremos además un serio riesgo de obstruir nuestras cañerías.

El aceite doméstico usado puede tener una segunda vida al reciclarse para fabricar nuevos productos como biodiesel o jabón. Una solución tradicional para deshacerse de este residuo es tirarlo por el desagüe. Pero esta acción tiene un impacto muy negativo sobre el medio ambiente. Lo correcto es recoger todo el aceite vegetal usado en un recipiente de plástico y depositarlo en un punto de

recogida para este tipo de residuos. Otra opción más casera para deshacerse de él es reutilizarlo en la elaboración de jabón.

Muchas personas no lo saben, pero el hecho es que los residuos de aceite de cocina que tiramos por el fregadero son nocivos ya que contamina los océanos. El simple hábito sencillo de descartar el aceite con que freímos es perjudicial ya que va a parar al mar formando una película superficial sobre el mismo que evita tanto el paso de la luz del sol como el intercambio de oxígeno de la atmósfera a la vida marina.

Nuestra presencia en el planeta nos convierte en exploradores de sus riquezas naturales y corresponsables de la gran cantidad de desechos que vertemos diaria y colectivamente, los recursos de la naturaleza son limitados, se agotan.

Para llevar a cabo el proyecto se utilizó un diseño metodológico de tipo explicativo y una investigación experimental para así de esta manera comprobar nuestra hipótesis, para la toma de información se consideró una investigación descriptiva ya que resalta la importancia del jabón como alternativa para no desperdiciar el aceite. Para la toma de datos se consideró una investigación observacional considerando una investigación en dos fases: documental y experimental.

En nuestros resultados se pudieron identificar los beneficios, así como los riesgos y consecuencias de elaborar un jabón a base de aceite de cocina usado, encontrándose que se considera un medio barato pero peligroso elaborar el jabón, considerando como factor importante la manera de contribuir para no desperdiciar el aceite y disminuir la contaminación al hacerlo.

En base a la elaboración del jabón pudimos establecer lo siguiente: el jabón es capaz de limpiar las manchas de suciedad de la ropa, después de uso las manos quedan ásperas y reseca, el jabón presenta un ligero aroma al aceite usado, pero se cumplieron los objetivos planteados.

Resumen

El presente proyecto promueve una disminución de la contaminación del medio ambiente en especial y el agua, de una manera nueva y no tóxica la cual implicaría la utilización de Aceites Vegetales Usados Domésticos, mediante la elaboración de jabones caseros y de esta manera poder incentivar en nuestros hogares y así dar a empezar un ejemplo a la sociedad. El aceite de cocina usualmente después de ser utilizado se tira a las coladeras, este es uno de los grandes problemas de contaminación que tenemos en México, por ello en este proyecto se creara un jabón casero con aceite de cocina reciclable.

Es factible reciclar y reutilizar residuos de aceite comestible (aceite quemado) a través de procesos para obtener jabón para uso doméstico similares a los jabones comerciales, de esta manera reducir el proceso de la contaminación del ambiente.

Palabras claves: Aceite, contaminación, jabón casero.

Abstract

The present project promotes a reduction of the contamination of the environment especially and water, in a new and non-toxic way, which would imply the use of Domestic Vegetable Oils, through the elaboration of homemade soaps and in this way to be able to encourage in our homes and thus give an example to society.

The cooking oil is usually thrown into the strainers after being used, this is one of the biggest pollution problems we have in Mexico, and so in this project a homemade soap with cooking oil will be created recyclable.

It is feasible to recycle and reuse waste edible oil (burned oil) through processes to obtain soap for domestic use similar to commercial soaps, in this way reduce the process of environmental contamination.

Keywords: Oil, pollution, homemade soap.

1. Introducción:

El medio ambiente manifiesta, cada vez más, un mayor deterioro debido al uso indiscriminado de los recursos naturales y a la insuficiente atención, en general, que se da a la solución de los efectos negativos que esto produce sobre los seres vivos, incluidas las poblaciones humanas; el desperdicio del aceite de cocina usado es una de las principales maneras de contaminar el ambiente. Hoy en día existen altos niveles de contaminación causados por el hombre. La contaminación es cualquier sustancia o forma de energía que puede provocar algún daño o desequilibrio (irreversible o no). Es siempre una alteración negativa del estado natural del medio ambiente, y por tanto, se genera como consecuencia de la actividad humana.

Nuestra presencia en el planeta nos convierte en exploradores de su riqueza natural y corresponsables de la gran cantidad de desechos que vertemos diaria y colectivamente, los recursos de la naturaleza son limitados, se agotan; por tal motivo tuvimos la inquietud de indagar de qué forma se puede contribuir a no desperdiciar el aceite de cocina usado y una forma de no hacerlo es elaborando un jabón.

2. Planteamiento del problema:

En la actualidad existe un gran desperdicio de aceite de cocina, el hecho de desecharlo tiene un impacto negativo sobre el ambiente. El principal problema reside en que si de forma inadecuada, los aceites usados de cocina se vierten por el fregadero o el inodoro, son una fuente de contaminación de las aguas de ríos, lagos, etcétera, causando problemas en las redes de saneamiento y sobrecostos en las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR). En las redes de saneamiento, los aceites usados, al unirse con restos de los detergentes y jabones de uso doméstico, llega a provocar las denominadas “bolas de grasa” que producen importantes atascos en las cabeceras de las canalizaciones de la red de

aguas residuales. Estos bio-residuos son caldo de cultivo para la multiplicación de gérmenes que inciden negativamente en la salud de la población.

Ante ello nos planteamos los siguientes cuestionamientos:

- ¿Qué es el aceite de cocina?
- ¿Qué es el aceite de cocina usado?
- ¿Qué alternativa existe para la reutilización del aceite de cocina usado?
- ¿Cuáles son los tipos de aceite?
- ¿Qué beneficios tiene reutilizar el aceite?
- ¿Qué consecuencias tiene tirar el aceite?

3. Objetivos:

3.1 Objetivo general:

Reciclar el aceite usado de cocina como medida alternativa para evitar la contaminación, facilitando la gestión de un residuo que permita con ello la elaboración de un jabón, contribuyendo con ello al aumento de la responsabilidad en el cuidado del medio ambiente.

3.2 Objetivos específicos:

- Reciclar el aceite como medida alternativa para reducir la contaminación.
- Crear conciencia a la población para que se minimice la contaminación provocada por los aceites domésticos.
- Dar a conocer nuevas medidas alternativas para reutilizar el aceite de cocina ya usado.
- Elaborar un jabón a base de aceite ya utilizado.
- Concientizar a las personas para que le den importancia al reciclaje del aceite de cocina usado.

4. Hipótesis:

La fabricación de un jabón es una alternativa para reducir el desperdicio de aceite de cocina usado y reutilizarlo generando de esta manera una forma de no contaminar el ambiente.

5. Justificación:

La razón de elaborar un jabón a base de aceite de cocina usado, es por la necesidad de empezar a cuidar nuestro medio ambiente con productos naturales o productos reutilizados menos contaminantes.

6. Fundamentación teórica

6.1 Antecedentes históricos:

6.1.1 El origen del jabón:

Se cree que el jabón se inventó hace unos tres mil años. Se han encontrado en la Mesopotamia tablillas de arcilla sumerias que mencionan la mezcla que se obtenía de hervir aceites con potasio, resinas y sal y sobre su uso medicinal.

Los fenicios lo fabricaban con aceite de oliva y sosa cáustica (o carbonato de sodio) obtenida a partir de las cenizas de la combustión de plantas halófitas (plantas que viven en las salinas) como la salicornia o la salsola.

En las postrimeras del siglo XIX comenzó a tomar impulso la industria de aceites y grasas de origen vegetal, alentada por la creciente demanda de estos productos para fines alimenticios, o bien como materia prima para la producción de jabones. (Álvarez, 2001)

6.1.2 Química del jabón:

En 1791 el químico Nicolás Leblanc inventó un procedimiento para obtener carbonato de sodio a partir de la sal marina, lo que simplificó el proceso de

obtención de la sosa. En 1823, Eugène Chevreul demostró que las grasas están formadas por una combinación de glicerol y ácidos grasos (oleico, margárico y esteárico) y explicó así químicamente la reacción de la saponificación descubierta por los sumerios. En presencia de la sosa cáustica, los cuerpos grasos se dividen en sus componentes. El carbonato de sodio, al reaccionar con los ácidos grasos da lugar a los estearatos, margatos y oleatos, es decir, al jabón. Así de la grasa y de la sosa se obtienen jabón y glicerol. (Pérez, s.f.)

6.2 ¿Qué es el aceite?

La palabra aceite es un término genérico para designar numerosos líquidos grasos de orígenes diversos que no se disuelven en el agua y que tienen menor densidad que ésta. El aceite de cocina es grasa de origen animal o vegetal que suele permanecer en estado líquido a temperatura ambiente.

Algunos de los muchos tipos de aceites vegetales son; de oliva, de palma, de soja, de colza, de semilla de calabaza, de maíz, de girasol, de cártamo, de cacahuete, de semilla de uva, de sésamo, de argán, de salvado de arroz y se usan para cocinar junto con otros elementos comestibles.

6.2.1 Características del aceite:

Las características que hacen diferenciar un aceite de otro, es su acidez, color, sabor, etc. Estas características se las da su origen, su tierra de cultivo, etc.

Definir la calidad del aceite es complicado, ya que la calidad no es un valor absoluto, sobre todo cuando se trata de alimentos en los que entran criterios de sabor, color y olor, composición físico-química, características nutricionales y terapéuticas, cualidades culinarias, etc.

Los criterios de calidad en el aceite dependen de las características físico-químicas que nos dotan de valores precisos y objetivos como:

- **Acidez:** la acidez es la principal referencia de calidad que utilizan los consumidores, indicada en la etiqueta de los envases. El grado de acidez puede resultar engañoso si no se tiene en cuenta si el aceite es virgen o refinado. La acidez es una medida de los ácidos grasos libres presentes en el aceite. Un índice de acidez del aceite elevado significa que el aceite ha sufrido ciertas alteraciones con los consiguientes efectos en el aroma y el sabor. El índice de acidez de aceites vírgenes no suele superar el 0'5%.

-**Índice de peróxido:** indica la cantidad de oxígeno activo que tiene el aceite, reflejando su riesgo de oxidación y su estado de conservación. Los aceites vírgenes comestibles no tienen que sobrepasar el índice de peróxidos de 20.

-**Absorción de la radiación ultravioleta:** índice K-270. El índice K-270 es utilizado para detectar los compuestos insaturados que contiene el aceite. Un aceite virgen extra no tiene que sobrepasar el valor de 0'20, los vírgenes finos y corrientes, el valor de 0'25. Este índice también indica la pureza del aceite, porque los sometidos a tratamientos industriales tienen otros ácidos grasos diferentes que aumentan la absorbencia.

- **La humedad y las sustancias volátiles:** estas indican la bondad del proceso de fabricación, debiendo evitar la posible presencia de agua y otras sustancias volátiles. Se admite un 0'15% de humedad y sustancias volátiles.

- **Organolépticas:** estas son las características perceptibles por el consumidor: el color, el olor y el sabor. A través de las catas de aceite podemos determinar estas características. El aceite de oliva virgen extra cumple los máximos criterios de calidad. No conviene hacer una relación entre la calidad del aceite con alguna característica físico-química concreta como la acidez, por qué a través de procesos de refinamiento se pueden conseguir aceites de menor acidez que el aceite natural, pero no implica una mejor calidad.

6.3 ¿Qué es el aceite de cocina usado?

Omar Gabriel Dfiaz Cartas menciona que: el aceite de cocina usado (ACU) es el residuo del aceite empleado en la preparación de alimentos y que ya no es recomendado para consumo humano. La descarga de ACU en el drenaje o rellenos sanitarios provoca impactos ambientales y de operación de estos sistemas. En algunos países, el ACU se utiliza como materia prima para alimento de animales, como en México, pero éste ha sido prohibido por ejemplo en Europa debido a los impactos en la salud de los animales. Una alternativa para su disposición final es convertir el ACU en un jabón.

6.4 ¿Cuáles son los tipos de aceite?

No todos los aceites son iguales ni en su composición ni en su obtención. Básicamente existen dos formas de obtener aceites:

- A. Por procedimientos mecánicos en los que se utilizan grandes presiones y eventualmente, un aumento de la temperatura.
- B. Por procedimientos químicos de extracción con solventes y su posterior refinado. Por ejemplo:

Aceites vírgenes: Esta mención sólo sirve para el aceite de oliva porque es el único producto de esta familia presente en el mercado, que no ha sufrido el proceso químico del refinado. Puede considerarse que es directamente el jugo de

las aceitunas, obtenido por medios mecánicos. El sabor del aceite de oliva virgen es muy característico porque a más pureza, mayor es su acidez.

Aceites mixtos: Cuando un aceite es producto de la mezcla de oliva virgen y de aceite de oliva refinado, recibe la denominación de “aceite de oliva”. En el resto de los aceites mezcla debe figurar la denominación de “aceite mezcla de...” incluyéndose la lista completa de los aceites que integran el producto en orden descendente de calidad.

Aceites de girasol, maíz y soja: Estos aceites son grasas poliinsaturadas que están destinadas preferentemente al consumo crudo por su menor resistencia al calor. Se recomienda que estos aceites sean utilizados sólo en forma cruda para condimentar y no para cocinar.

Aceite refinado: esta característica indica que el aceite fue elaborado con métodos químicos. Según las normas de etiquetado, todos los aceites de semillas deben decir “aceite refinado de...”. El resto de las menciones como “extra fino o puro”, no tienen significación definida ni aportan ningún dato de calidad superior.

6.5 ¿Qué beneficios tiene reutilizar el aceite?

Una correcta disposición del ACU permite:

- Evitar la contaminación de aguas urbanas, consecuencia de su vertido irresponsable e incontrolado en desagües y alcantarillas de nuestros municipios.
- Beneficiar la depuración de aguas residuales, permitiendo su reutilización.
- Disminuir costos de mantenimiento de redes cloacales y alcantarillado.
- Disminuir los costos de las plantas depuradoras de agua de su provincia o municipio.
- Generar fuentes alternativas de energía: la reutilización del residuo ACU como recurso energético, reduce la dependencia de los combustibles minerales y disminuye la huella de carbono en su uso en el transporte.

6.6 ¿Qué consecuencias tiene tirar el aceite?

Un litro de aceite de cocina puede contaminar hasta mil litros de agua, cada persona consume al año aproximadamente veinte litros de aceite, de los cuales cuatro litros se desechan. Depurar un solo kilo de grasa puede llegar a costar unos 50 pesos. Estos son algunos de los datos en los que deberíamos pensar antes de tirar nuestro aceite de cocina por el desagüe, acción con la cual corremos además un serio riesgo de obstruir nuestras cañerías.

El aceite doméstico usado puede tener una segunda vida al reciclarse para fabricar nuevos productos como biodiesel o jabón. Una solución tradicional para deshacerse de este residuo es tirarlo por el desagüe. Pero esta acción tiene un impacto muy negativo sobre el medio ambiente. Lo correcto es recoger todo el aceite vegetal usado en un recipiente de plástico y depositarlo en un punto de recogida para este tipo de residuos. Otra opción más casera para deshacerse de él es reutilizarlo en la elaboración de jabón.

Muchas personas no lo saben, pero el hecho es que los residuos de aceite de cocina que tiramos por el fregadero son nocivos ya que contaminan los océanos. El mero hábito sencillo de descartar el aceite con que freímos es perjudicial ya que va a parar al mar formando una película superficial sobre el mismo que evita tanto el paso de la luz del sol como el intercambio de oxígeno la atmósfera de la vida marina.

7. Diseño Metodológico

El nivel de la investigación es explicativo. Para llevar a cabo la investigación experimental y así comprobar nuestra hipótesis, elaboraremos un jabón a base de aceite utilizado; realizando nuestro muestreo probabilístico al azar sistemático, al realizar el procedimiento, hasta obtener como resultado el jabón.

Materiales:

- 375 ml de aceite usado.

- 125 gramos de sosa cáustica.
- 375 ml de agua.
- 10 gramos de aceite esencial de lavanda.
- Guantes.
- Gafas protectoras.
- Palo de madera.
- Pétalos de rosa.
- Un termómetro.
- Tasas medidoras.

Procedimiento:

1. Ponerse guantes de plástico y las gafas protectoras.
2. Coger una bandeja de plástico y vaciar 188 ml de agua.
3. Vaciar poco a poco los 125 gramos de sosa cáustica, con cuidado de que no salpique. Utilizar un palo de madera para remover la mezcla; evitar inhalar los vapores que desprende.
4. Verter los 375 ml de aceite usado en la bandeja de plástico sin dejar de remover. Cuando el aceite se haya unificado, añadir también el aceite esencial de lavanda cuando haya adquirido una temperatura menor de 40°C.
5. Remover durante 40 minutos o más si es necesario. Poco a poco coge consistencia, al final queda todo unificado y espeso.
6. Dejar reposar durante un día entero.
7. Añadir los otros 188 ml de agua restante y volver a remover con vigor. Dejar reposar una vez más.
8. Lo ideal es repetir este proceso durante 5 días. Remover cada mañana sin añadir más agua. Se solidificará y adquirirá una consistencia de jabón muy semejante al que compramos en las tiendas
9. Para darle el color rosa al jabón se debe de agregar pétalos de rosa. Para realizar las infusiones, se colocan 3 tazas de pétalos de rosa y una taza de agua en un recipiente al fuego, tapado y que se lleva a ebullición. Cuando empiece a hervir, se reduce el fuego al mínimo de modo que siga cociendo lentamente, hasta que el líquido se haya reducido más o menos a la mitad, y las plantas hayan soltado su color, se deja enfriar, se cuela y se le agrega al jabón.

a. Diseño documental

Recolectamos información de diversas fuentes de internet que nos proporcionaron información relevante, buscamos libros sin embargo por el tema no encontramos en nuestra comunidad.

b. Diseño experimental

Elaboramos el experimento con el propósito de comprobar nuestra hipótesis, que verdaderamente podemos fabricar un jabón a base de aceite de cocina usado, el cual puede ser una alternativa para reducir el desperdicio del aceite de cocina usado, generando de esta manera una forma de no contaminar el ambiente.

8. Resultados

De acuerdo con la elaboración del jabón se obtuvieron los siguientes resultados:

- El jabón es sólido y con cierto aroma a aceite
- Es capaz de eliminar las manchas de suciedad
- Después de su uso deja las manos un poco ásperas

Las características físicas que pudimos observar del jabón son:

- El jabón es sólido y compacto
- Su color es semejante al color del aceite, pero un tono más bajo

9. Análisis de resultados

En base a la elaboración del jabón pudimos establecer lo siguiente: el jabón es capaz de limpiar las manchas de suciedad de la ropa, después de uso las manos quedan ásperas y reseca, el jabón presenta un ligero aroma al aceite usado, pero se cumplieron los objetivos planteados.

10. Conclusiones y propuestas

10.1 Conclusiones sobre el objetivo general

De acuerdo al objetivo general planteado en este trabajo de investigación se puede establecer que, si se cumplió, ya que la información que se obtuvo fue específica y a través de la recolección de datos se pudieron identificar los

beneficios, así como los riesgos y consecuencias del jabón al medio ambiente y a la salud de la población.

10.1.2 Conclusiones sobre el objetivo específico

En base a los objetivos específicos planteados se pudo establecer e identificar que se ahorró entre un 30-40% de la cantidad desperdiciada de aceite usado, al igual que se elaboró el jabón y concluimos que es eficaz en la ejecución de este.

10.2.3 Propuestas y futuras líneas de investigación

En base a los avances que se tienen de la presente investigación se contemplan la siguiente propuesta:

- Elaboración de biodiesel a partir del aceite de cocina usado.
- Dar a conocer a la población ya importancia del reciclado de aceite mediante trípticos.
- Recolección y tratamiento de las aguas residuales producto del lavado de la ropa con aguas jabonosas.

11. Bibliografía:

- Álvarez, J. (Ed.). (2001). Enciclopedia de México. (Vol. 1). Estados Unidos: E de M.
- Lehman D. Stadler H. (2006). Gran Enciclopedia Hispánica. (Vol. 10). España: Balsa Planeta.
- Zarate, L. (2013). ¿Qué es el aceite de cocina usado?, consultado el 5 de Noviembre del 2017, de <http://www.rba-ambiental.com.ar/aceite-de-cocina-usado/que-es-el-aceite-de-cocina-usado/>
- Hernández, A. (2016). ¿Qué hago con el aceite usado después de cocinar?, consultado el 5 de Noviembre del 2016, de <http://www.lavanguardia.com/natural/20160122/301592790135/aceite-usado-reciclar.html>.
- González, I., Ubierna J. A. (s.f). Aceites usados de cocina. Problemática ambiental, incidencias en redes de saneamiento y coste del tratamiento en

depuradoras. Consultado el 5 de noviembre del 2017, de:
<http://residusrecursos.cat/uploads/activitats/docs/20170427092548.pdf>.

- Vives, M. (12 de Diciembre de 2012). <http://brujilladeluz.blogspot.mx>. Recuperado el 27 de Noviembre de 2017, de <http://brujilladeluz.blogspot.mx>: <http://brujilladeluz.blogspot.mx/2012/12/>
- Cartas, O. G. (2014). <http://www.ptolomeo.unam.mx>. Recuperado el 18 de Noviembre de 2017, de <http://www.ptolomeo.unam.mx>: <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/5965/Tesis.pdf?sequence=1>
- Pérez, I. (s.f.). *Vix*. Recuperado el 13 de Enero de 2018, de *Vix*: <https://www.vix.com/es/btg/curiosidades/3668/historia-del-jabon>
- *Directo del campo*. (s.f.). Recuperado el 11 de Febrero de 2018, de <http://www.directodelcampo.com/noticias/caracteristicas-del-aceite--txt--7898798ba.html>

12. Anexos





Fotografías tomadas por Dafne Rincón Cruz (2018)

Fotografías 1. Primer paso de la elaboración del jabón después de tener el agua: Vaciar la sosa caustica

requerida.

Fotografía tomada por Dafne Rincón Cruz (2018)

Fotografía 2. Remover hasta que la sosa cáustica se haya diluido completamente, después verter el aceite y remover constantemente al mismo sentido



Fotografía tomada por Dafne Rincón Cruz (2018)

Fotografía 3. Tercer paso después de revolver: Vaciar el aceite esencial de lavanda.



Fotografía tomada por Dafne Rincón Cruz (2018)



Fotografía 4. Cuarto paso: revolver todo durante 40 min o hasta que todo se vuelva homogéneo.

Fotografía tomada por Dafne Rincón Cruz (2018)

Fotografía 5. Resultado después de revolver todo, queda con una consistencia un tanto espesa.



Fotografía tomada por Dafne Rincón Cruz (2018)