

Revolución en Cada Gota: De Aceite Usado y Aloe Vera a Jabones que Transforman el Cuidado Personal

Revolution in Every Drop: From Used Oil and Aloe Vera to Soaps that Transform Personal Care

Vivian Gutiérrez Ruiz¹

¹Universidad de Guanajuato
v.gutierrezruiz@ugto.mx¹

Resumen

Este artículo presenta un enfoque revolucionario en la elaboración de productos de higiene personal mediante el aprovechamiento de aceite de cocina reciclado y aloe vera. A través de un proceso de saponificación artesanal, se diseñaron jabones sólidos, líquidos y shampoo, que destacan por ser biodegradables y sostenibles. Este proyecto no solo ofrece una solución práctica al problema de la contaminación por aceites, sino que introduce mejoras funcionales al producto final mediante el uso de aloe vera, optimizando su calidad y valor agregado.

Palabras clave *Saponificación; economía circular; aceite reciclado; aloe vera; innovación sostenible.*

“Un pasó hacia un mundo más limpio”

SEDEMA 2023 asegura que un litro de aceite usado puede contaminar hasta 40,000 litros de agua potable si es desechado en tarjas y coladeras puede obstruir tuberías o cañerías, lo que provoca daños al medio ambiente. Este proyecto aborda este problema al reutilizar el aceite en productos de higiene personal sostenibles. El aceite de cocina usado es un residuo doméstico que, al desecharse de forma inadecuada, genera problemas ambientales significativos. Pese a ello, solo un pequeño porcentaje de este aceite es reciclado. Sin embargo, mediante el proceso de saponificación, este material puede convertirse en productos útiles y amigables con el medio ambiente, como jabones y shampoo.

En este proyecto, estudiantes de la Universidad de Guanajuato aplicaron principios biotecnológicos para abordar este desafío al transformar el aceite de cocina usado en productos de higiene personal

sostenibles, como jabones y shampoo, mediante un proceso de saponificación artesanal enriquecido con aloe vera.

“De residuo a recurso: El proceso detrás de los jabones ecológicos”

El desarrollo de jabones sólidos, líquidos y shampoo a partir de aceite reciclado y aloe vera se llevó a cabo siguiendo un enfoque práctico, seguro y replicable. El método se dividió en cuatro fases principales:

1. Recolección y preparación de los materiales

1. Aceite reciclado:

- El aceite fue recolectado directamente de la cafetería universitaria, una fuente constante y controlada.
- Se filtró utilizando una tela fina para eliminar partículas sólidas y residuos de alimentos que podrían afectar la calidad del jabón.

2. Aloe vera:

- Se seleccionaron hojas frescas y maduras de aloe vera por su alta concentración de gel.
- Se lavaron cuidadosamente para eliminar suciedad o residuos y se extrajo el gel mediante cortes longitudinales. Este gel se almacenó en un recipiente cerrado para preservar sus propiedades hidratantes.

3. Otros insumos:

- Hidróxido de sodio (NaOH):** Base esencial para la reacción de saponificación.
- Agua hervida:** Utilizada para evitar la contaminación del producto con impurezas presentes en el agua común.
- Esencias y vitamina E:** Añadidos para mejorar el aroma y la estabilidad del producto.

2. Elaboración de los productos

Jabón líquido

1. Preparación de la solución alcalina:

- El NaOH se disolvió lentamente en agua destilada, en un recipiente resistente al calor. Este paso generó calor debido a la reacción exotérmica, por lo que se dejó enfriar hasta alcanzar temperatura ambiente.
- Se tomaron precauciones de seguridad como guantes y gafas protectoras.

2. Mezcla con el aceite reciclado:

- El aceite previamente filtrado se vertió lentamente en la solución alcalina, mezclando de forma continua.
- Se removió hasta alcanzar la *traza*, una etapa clave donde la mezcla adquiere consistencia.

3. Integración de aloe vera y aditivos:

- Posteriormente a que la mezcla alcanzara la traza, se añadió el gel de aloe vera, la esencia y la vitamina e, ya integrados estos aditivos se mezcló lentamente para evitar la separación de fases.
- Se verificó la consistencia y se realizaron ajustes añadiendo agua destilada en pequeñas proporciones.

4. Homogeneización:

- Se agitó la mezcla de manera continua hasta obtener un producto completamente integrado, sin separación de fases.

Jabón sólido

1.Preparación de la solución alcalina:

- El NaOH se disolvió lentamente en agua destilada, en un recipiente resistente al calor. Este paso generó calor debido a la reacción exotérmica, por lo que se dejó enfriar hasta alcanzar temperatura ambiente.
- Se tomaron precauciones de seguridad como guantes y gafas protectoras.

2.Mezcla con el aceite reciclado:

- El aceite previamente filtrado se vertió lentamente en la solución alcalina, mezclando de forma continua.
- Se removió la mezcla hasta alcanzar la *traza*, una etapa clave donde la mezcla adquiere consistencia.

3.Incorporación de aloe vera y aditivos:

- Una vez alcanzada la traza, se añadió el gel de aloe vera para preservar sus propiedades. También se agregaron aceites esenciales y vitamina E según las necesidades de la formulación.

4.Moldeado y curado:

- En la primera elaboración del jabón la mezcla se dejó reposar para posteriormente agregar el colorante, ser derretido y verterlo en moldes de silicona
- En la segunda elaboración, se le agregó colorante a la mezcla y se vertió en moldes de silicona, se dejó reposar durante 24 horas y posteriormente se desmoldó.
- Los jabones se curaron durante 4-6 semanas en un ambiente seco y ventilado para mejorar su firmeza y duración.

Shampoo

1.Preparación de la solución alcalina:

- El NaOH se disolvió lentamente en agua destilada, en un recipiente resistente al calor. Este paso generó calor debido a la reacción exotérmica, por lo que se dejó enfriar hasta alcanzar temperatura ambiente.
- Se tomaron precauciones de seguridad como guantes y gafas protectoras.

2.Mezcla con el aceite reciclado:

- El aceite previamente filtrado se vertió lentamente en la solución alcalina, mezclando de forma continua.
- Se removió la mezcla hasta alcanzar la *traza*, una etapa clave donde la mezcla adquiere consistencia.

3.Incorporación de aloe vera y aditivos:

- Una vez alcanzada la traza, se añadió el gel de aloe vera para preservar sus propiedades. También se agregaron aceites esenciales y vitamina E según las necesidades de la formulación.

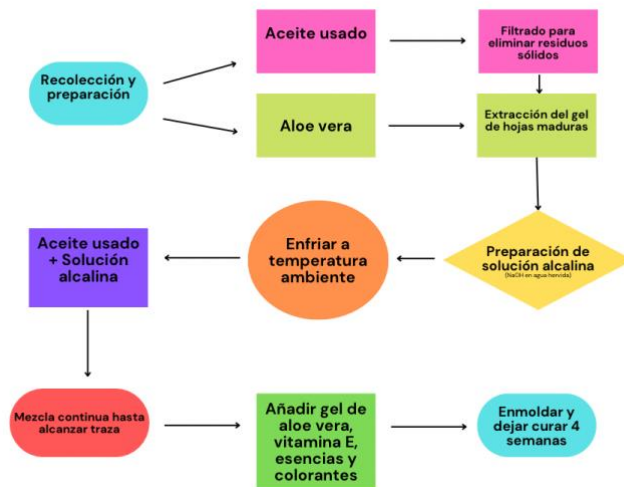
4.Formulación específica:

- Se utilizó una proporción de aceite de coco para garantizar la hidratación y la espuma
- Se incorporó romero para obtener beneficios específicos (como fortalecimiento capilar o reducción de irritación).

5.Control de viscosidad:

- Se monitoreó la consistencia de la mezcla durante todo el proceso y se realizaron ajustes con agua hervida si era necesario.
- Para evitar residuos, se verificó la completa disolución de todos los ingredientes.

Figura 1. Elaboración propia, Diagrama de flujo del proceso (2024)



¿Cómo asegurar la calidad del jabón?

1. Pruebas de pH:

- Se realizaron mediciones con tiras reactivas en todas las formulaciones para asegurar un rango de pH entre 8 y 10, ideal para productos de limpieza suaves pero efectivos.

2. Análisis sensorial:

- Y • Se evaluaron propiedades como la textura, la formación de espuma y el aroma.

3. Observación de estabilidad:

- Se dejaron reposar los productos terminados durante 7 días para garantizar que mantuvieran sus propiedades físicas y químicas.

4. Documentación y ajustes

1. Registro detallado:

- Cada paso fue documentado, incluyendo cantidades, tiempos y observaciones.
- Esto permitió identificar oportunidades de mejora en futuras iteraciones del proyecto.

2.Optimización de proporciones:

- Con base en las pruebas iniciales, se ajustaron las proporciones de aceite, NaOH y aloe vera para lograr productos más consistentes y efectivos.

Tabla 1. Elaboración propia con información de: Fundamentos de BioSaponificación: Aprovechamiento de Aceites Reciclados y Aloe Vera en la Elaboración de Productos de Higiene Personal Métodos extraídos de la investigación (2024)

Jabón Líquido	<u>Por cada 200 ml:</u>	1. Disolver la sosa cáustica en 30 ml de agua hervida. Esperar a que disminuya su temperatura la mezcla.
	– 10 g de sosa cáustica	2. Agregar el aceite usado y mezclar.
	– 30 ml de agua hervida	3. Añadir el gel de aloe vera y el resto del agua hervida.
	– 40 ml de aceite usado (filtrado y limpio)	4. Incorporar la vitamina E y la esencia.
	– 40 ml de gel de aloe vera	5. Mezclar hasta llegar a la traza.
	– 70 ml de agua hervida (para diluir el jabón)	
	– 10 gotas de esencia	
	– 1 ml de vitamina E	
Jabón Sólido	<u>Por cada 200 g:</u>	1. Disolver la sosa cáustica en el agua hervida. Esperar a que disminuya su temperatura la mezcla.
	– 28 g de sosa cáustica	2. Incorporar con el aceite usado hasta obtener la traza.
	– 70 ml de agua hervida	3. Añadir el gel de aloe vera, vitamina E y la esencia.
	– 150 g de aceite usado (filtrado y limpio)	
	– 30 g de gel de aloe vera	
	– 1 ml de vitamina E	
	– 10 – 15 gotas de esencia	

-
4. Verter en moldes y dejar curar por 4 semanas.

Shampoo	<u>Por cada 200 ml:</u> <ul style="list-style-type: none">– 28 g de sosa cáustica– 70 ml de agua hervida– 100 g de aceite usado (filtrado y limpio)– 50 g de aceite de coco (opcional)– 30 g de gel de aloe vera– 1 ml de vitamina E– 10 – 15 gotas de esencia	<ol style="list-style-type: none">1. Disolver la sosa cáustica en el agua hervida. Esperar a que disminuya su temperatura la mezcla.2. Añadir el aceite usado, aceite de coco.3. Mezclar hasta alcanzar una traza.4. Incorporar el gel de aloe vera, vitamina E y el aceite esencial.5. Verter en moldes y dejar curar.
----------------	--	---

“Productos diseñados para un cuidado completo”

Los productos obtenidos cumplieron con las características esperadas, destacándose por su funcionalidad, seguridad y beneficios tanto para la piel como para el cabello:

1. Jabón sólido:

- Presentó una textura uniforme y compacta, resultado de un curado óptimo que asegura su durabilidad y resistencia al desgaste por el uso continuo.
- Ofrece una limpieza profunda eliminando impurezas sin resecar la piel, gracias a la incorporación de aloe vera, que aporta propiedades hidratantes y calmantes.
- Es adecuado para todo tipo de piel, incluso las sensibles, ya que su formulación está libre de agentes irritantes como parabenos o sulfatos.

2. Jabón líquido:

- Se caracterizó por una consistencia homogénea y un pH balanceado de entre 8 y 9, lo que lo hace ideal para el lavado frecuente de manos y cuerpo sin causar irritación.
- Su fórmula enriquecida con aloe vera proporciona un efecto suavizante, dejando la piel hidratada y con una sensación de frescura prolongada.
- La capacidad de formación de espuma facilita su aplicación y enjuague, asegurando un uso cómodo y eficiente.

3. **Shampoo:**

- La fórmula hidratante del shampoo no solo limpia profundamente el cuero cabelludo, sino que también promueve su salud al reducir la sequedad y fortalecer la barrera cutánea.
- El gel de aloe vera actúa como un agente nutritivo, ayudando a restaurar la vitalidad del cabello y mejorando su textura, brillo y manejabilidad.
- Es adecuado para diferentes tipos de cabello, desde normales hasta secos, y reduce la necesidad de acondicionadores adicionales gracias a sus propiedades humectantes y suavizantes.

En conjunto, estos productos no solo cumplen con su propósito de higiene, sino que también ofrecen una experiencia de cuidado personal mejorada, combinando efectividad, naturalidad y respeto por la piel y el cabello.

“Innovación aplicada al cuidado personal”

Este proyecto no solo propone una alternativa sostenible para el manejo del aceite de cocina usado, sino que también pone en práctica un enfoque innovador en el desarrollo de productos de higiene personal. La utilización del aloe vera en las formulaciones destaca como un elemento diferenciador, aportando propiedades hidratantes, calmantes y regenerativas que mejoran la calidad y funcionalidad de los jabones y shampoo.

El método de saponificación, adaptado tanto para productos sólidos como líquidos, demostró ser altamente versátil y eficiente. La elección del hidróxido de sodio (NaOH) como agente saponificante resultó ideal para asegurar la estabilidad química de los productos finales,

mientras que la incorporación de agua destilada y gel de aloe vera ayudó a lograr texturas homogéneas y adecuadas para cada tipo de producto.

Desde una perspectiva técnica, los resultados obtenidos confirman la viabilidad de este proceso a pequeña escala, destacándose los siguientes puntos:

1. **Seguridad y compatibilidad:**

- El pH de los productos fue cuidadosamente controlado para mantenerse en un rango adecuado (8-9), lo que garantiza que sean seguros para la piel y el cabello, minimizando riesgos de irritación.
- La incorporación de ingredientes naturales como el aloe vera refuerza la compatibilidad dermatológica y mejora la experiencia sensorial.

2. **Versatilidad del proceso:**

- El diseño modular del proceso permite ajustarse fácilmente a diferentes cantidades y tipos de aceite reciclado, lo que lo hace replicable en contextos diversos.
- Las variaciones en las formulaciones permiten adaptar los productos a necesidades específicas, como jabones más hidratantes o shampoos más limpiadores.

3. **Sostenibilidad ambiental:**

- Este proyecto contribuye a la mitigación del impacto ambiental del aceite usado, promoviendo su reutilización en lugar de su desecho inadecuado.
- Al generar productos biodegradables, se minimiza la contaminación por compuestos químicos y se fomenta un ciclo de uso más amigable con el medio ambiente.

Además de los beneficios técnicos y ambientales, este proyecto también representa un avance educativo significativo. Los estudiantes involucrados adquirieron habilidades prácticas en biotecnología, química aplicada y gestión de residuos, aplicando conceptos teóricos en un contexto real. Este aprendizaje experiencial fomenta una mentalidad crítica y responsable hacia los problemas ambientales y sociales.

Conclusiones

Este proyecto ha demostrado que es posible reutilizar el aceite de cocina usado para crear productos de higiene personal efectivos y amigables con el medio ambiente. A través del proceso de saponificación, junto con la incorporación de aloe vera, se lograron jabones y shampoo que no solo cumplen con las expectativas de calidad, sino que también ofrecen una alternativa ecológica frente a los productos comerciales.

1. Reutilización de residuos y sostenibilidad:

- La reutilización del aceite de cocina usado ha sido clave para reducir la contaminación y generar productos biodegradables. Este proceso no solo promueve el cuidado del medio ambiente, sino que también responde a la creciente necesidad de adoptar prácticas más sostenibles en la vida diaria.
- Gracias a la incorporación de ingredientes naturales como el aloe vera, los productos no solo tienen propiedades hidratantes, sino que también aportan valor agregado a los usuarios al ser más suaves y menos agresivos con la piel.

2. Un proceso accesible y replicable:

- La metodología de saponificación empleada en este proyecto es sencilla y accesible, lo que facilita su implementación en diferentes contextos, como en escuelas, comunidades y pequeños emprendimientos. Este enfoque asegura que el proyecto sea replicable, permitiendo que más personas puedan aprovechar el aceite reciclado para crear productos de calidad.
- El éxito del proyecto demuestra que no es necesario contar con tecnologías costosas para generar soluciones efectivas y sostenibles.

3. Aprendizaje práctico y conciencia ambiental:

- Además de sus beneficios ecológicos, este proyecto ha sido una valiosa oportunidad de aprendizaje. Al aplicar conocimientos de biotecnología, química y sostenibilidad en un contexto práctico, los estudiantes no solo han entendido mejor los procesos, sino que

también han desarrollado una mayor conciencia sobre la importancia del reciclaje y el cuidado ambiental.

- El proyecto ha promovido la reflexión sobre cómo cada acción cotidiana, como el manejo del aceite usado, puede tener un impacto positivo si se realiza de manera responsable.

En conclusión, este proyecto es una muestra de que, con creatividad y compromiso, podemos encontrar soluciones simples y efectivas para problemas ambientales comunes. Al transformar aceite de cocina usado en jabones y shampoo de alta calidad, se contribuye a reducir residuos, cuidar la piel y fomentar prácticas sostenibles. Este es solo el inicio de una propuesta que, con el tiempo, puede replicarse y expandirse para generar un cambio real en la comunidad y el entorno.



Imagen 1. Elaboración propia, Jabones Renü, (2024)

Bibliografía

Alberto, M. R. O. (2019). Saponificación del aceite de cocina usado, para mitigar la contaminación del río Chorobamba, Distrito de Oxapampa – Pasco, 2018 [Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/1628>

Arias Rodríguez, M. Y., & Ibarra-Mojica, D. M. (2018). Saponificación artesanal de aceites de cocina usados, provenientes del municipio de Charalá. Documentos De Trabajo ECAPMA, 2(1). <https://doi.org/10.22490/ECAPMA.2778>

Castro, Á. M. F. (2018). Elaboración de jabón líquido con aceite vegetal de unguahua (*Oenocarpus bataua*) y aceites esenciales de hierba luisa (*Cymbopogon citratus*). Universidad Estatal Amazónica. <https://repositorio.uea.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/682/T.AGROIN.B.UEA.0057?sequence=1&isAllowed=y>

DOF - *Diario Oficial de la Federación*. (s/f). Gob.mx. Recuperado el 28 de agosto de 2024, de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5657034&fecha=05/07/2022

Fasanando Flores, Jennifer Kate, Meza Puyó, Harold Carlos. (2021). Elaboración de jabón en barra, con la reutilización y aprovechamiento de aceite usado de cocina, Tarapoto. [Universidad Cesar Vallejo, Facultad De Ingeniería y Arquitectura Escuela Profesional De Ingeniería Ambiental]. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/84774/Fasanando_FJK_Meza_PHC-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Freire, A. (2018). Elaboración de jabón líquido con aceite vegetal de unguahua (*Oenocarpus bataua*) y aceites esenciales de hierba luisa (*Cymbopogon citratus*). Universidad Estatal Amazónica. Consultado el 21 de Agosto del 2024 de: <https://repositorio.uea.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/682/T.AGROIN.B.UEA.0057?sequence=1&isAllowed=y>

Herrera, M. Rodríguez, F. (2022). *Formulación de shampoo a base de ingredientes naturales con efecto alisante desarrollado por medio de Quality by design* [Químico Farmacéutico, Universidad de Ciencias Ambientales y Aplicadas]

Repositorio – Universidad De Ciencias Ambientales y Aplicadas

<https://repository.udca.edu.co/bitstreams/40956022-1765-43a9-a8de-b71f1b41f2f0/download>

Pereo Vera, L. M., & Salazar Zambrano, M. F. (2017). Porcentajes de aceite de fritura e hidróxido de potasio en la saponificación de grasas para la obtención de jabón líquido. Calceta: ESPAM [Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí Manuel Félix López].
<http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/637>

<https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/6059/Elaboraci%C3%B3n%20de%20jabones%20artesanales%20con%20aceite%20usado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Secretaría del Medio Ambiente (2023). Pide Sedema separar aceite usado y llevarlo a centros de acopio. Secretaría del Medio Ambiente.
<https://www.sedema.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/pide-sedema-separar-aceite-usado-y-llevarlo-centros-de-acopio>