



Proyecto de Investigación Ondas

Mejoramiento de las propiedades organolépticas y antimicrobianas del jabón ecológico Acevedista

Resumen

El aceite residual de cocina es un subproducto de gran impacto ambiental que contamina las fuentes hídricas del municipio de Puerto Rico, en el departamento del Caquetá, Colombia. Al no ser desechado de manera adecuada debido a procesos térmicos degradativos a los que se somete, es necesario generar una alternativa para su reutilización por lo que se plantea elaborar jabón ecológico a base de aceite residual producido en restaurantes, en los hogares de los estudiantes de la Institución Educativa; mejorando sus características organolépticas con extractos naturales de especies nativas de la región, analizando y comparando los resultados obtenidos con parámetros físicos tipo sensorial. Como resultado se obtuvo la producción de un jabón ecológico mejorado con esencias y pigmentos naturales, algunos extraídos de especies invasoras del humedal denominado Bomberos. Así mismo, se inició la experimentación para extraer y usar las acetogeninas de las semillas de guanábana por ser una sustancia química inhibidora del crecimiento de virus y bacterias.

Paper

En el municipio de Puerto Rico se encuentra la Institución Educativa Acevedo y Gómez cuya población estudiantil es de 1526 niños, niñas y jóvenes que pertenecen a familias de escasos recursos económicos. El proyecto se desarrolla en la jornada mañana con una población muestra de 50 estudiantes de grado decimo de la sede central, que en su mayoría provienen del sector rural de distintas regiones del departamento del Caquetá, con edades que oscilan entre 14 y 18 años. Esta región pertenece a la Amazonía, considerada como una zona de extracción y de colonización donde la quina, el caucho, la madera, la coca y la ganadería han marcado históricamente la dinámica de la región. Todas estas prácticas han ido deteriorando los ecosistemas en Puerto Rico, aun así, cuenta con una riqueza hídrica incalculable que está representada por sus dos ríos (El Guayas, Riecito), sus seis quebradas, (Damas, Iguá, Montecristo, La esmeralda, Los Cuervos, y El Águila) y tres hermosas cascadas (Sábalo, Mohán, Salado). Según los registros fotográficos y las encuestas aplicadas por los estudiantes investigadores del grupo Ecoemprendedores quienes visitaron cada uno de los sitios turísticos en el 2019, encontraron que los caudales se han disminuido, en los últimos 20 años, en más del 40%; de allí que es urgente establecer soluciones ambientales para mitigar esta problemática.

Con los resultados de este proyecto de investigación se ha logrado producir un jabón ecológico a partir de la reutilización del aceite residual de cocina, con propiedades organolépticas mejoradas con extractos naturales a base de vegetales con propiedades que mejoran su aroma, color y textura. Por otro lado, se busca concientizar a las familias del impacto en la salud y el daño ambiental que genera desechar este aceite en las cañerías, porque contamina las fuentes hídricas y los ecosistemas. Por último, se busca que además del trabajo experimental y las pruebas de ensayo para la producción de jabón ecológico, los estudiantes fortalezcan su creatividad y cuenten con un proceso de aprendizaje relacionado con la solución de problemas, el trabajo en equipo, la comercialización, obtención y el buen manejo de los recursos económicos obtenidos por las ventas de jabón ecológico.

La pregunta problema de la investigación fue ¿Cómo reutilizar el aceite de cocina residual para producir un jabón ecológico con propiedades organolépticas y microbianas mejoradas para contribuir al cuidado de la salud y las fuentes hídricas aledañas a la Institución Educativa Acevedo y Gómez?

El objetivo general de la investigación fue: Producir un jabón ecológico, a partir de la reutilización del aceite de cocina, mejorando sus propiedades organolépticas y microbianas como idea de negocio institucional.





Para lograrlo fue necesario considerar los siguientes objetivos específicos: 1) Diagnosticar los usos e impactos que produce el aceite de cocina residual en las fuentes hídricas de la zona de influencia a través de la actividad humana. 2) Identificar especies vegetales con características organolépticas que permitan mejorar la textura, el color y el aroma del jabón ecológico Acevedista. 3) Establecer alianzas con entidades públicas y negocios privados ubicadas en la zona de influencia para la recolección del aceite residual. 4) Establecer mecanismos de comercialización del jabón ecológico para la promoción del emprendimiento entre los jóvenes investigadores.

La investigación se fundamentó en los estudios realizados por Arias-Rodríguez e Ibarra-Mojica (2018) sobre la saponificación artesanal de aceites de cocina usados, provenientes del municipio de Charalá (Colombia); además de la investigación realizada por Serrano-Velásquez (2020) sobre la cuantificación del aceite vegetal residual generado en locales de comida rápida y una propuesta de alternativa de reciclaje para su posterior aprovechamiento en elaboración de jabón lavavajillas para contribuir con la huella ecológica. Por otro lado, Muñoz-Cruz y Pino-Bueno (2018) encontraron la viabilidad para la producción de jabones detergentes en barra a base de aceite de cocina reciclado para el lavado de ropa. Así mismo, Davis-Fernández et al. (2020) determinaron la factibilidad de un proceso para la elaboración de jabón a base de aceite de cocina usado en la Urbanización Santa María del Pinar, distrito Piura (Perú). Las últimas dos investigaciones centradas en fomentar soluciones para mitigar los impactos ambientales producto de la no reutilización de productos químicos residuales provenientes de la cocina de los hogares.

La investigación, además se fundamentó en la economía circular a través de dos grandes teóricos que han realizado sus estudios sobre el tema. Balboa y Somonte (2014) explican que este concepto se basa en la filosofía organizacional de los sistemas vivos donde el diseño de productos o resultados se desarrolla en función de la no generación de residuos o con la capacidad de que estos sean reutilizables, hasta el punto de establecer los modelos empresariales para que los fabricantes tengan incentivos económicos para recoger, volver a fabricar y distribuir sus productos (Caicedo, 2017). Este autor le otorga a la economía circular tres principios: 1) control de equilibrio de los recursos renovables a través de la preservación del capital natural. 2) optimizando y aprovechando los recursos desde su utilidad y ciclo biológico y 3) Desarrollo de patentes y la eliminación de externalidades negativas.

Los resultados se presentan categorizando la información de las tres encuestas aplicadas así; primero la interpretación de la continuidad de las visitas a los sitios turísticos, segundo la encuesta sobre los desechos residuales del aceite de cocina y tercero la encuesta para medir el impacto de la calidad del jabón (luego de su fabricación y prueba de mercado). Frente a la disminución de las fuentes hídricas de la zona se encontró que los encuestados opinaron que, en los últimos 20 años, estas han mermado a nivel general los caudales en un 40%. En uno de los testimonios, una persona expresó *“Hace un poco más de 35 años que compre esta finca y cuando necesitaba pasar la quebrada en la parte más baja me daba en el cuello, hoy en día la puedo pasar y no me tapa ni los tobillos”*.

Por otro lado, el dato más importante sobre el uso y formas de desecho del aceite de cocina en 58 familias fue sobre el consumo relacionado con un gasto en promedio 3 litros de aceite mensual. Lo anterior, considerando un total de 9948 familias en la zona objeto de estudio, significa que aproximadamente se vierten al río Guayas productos residuales de 36,876 litros y anualmente 442.600 litros.

Según la encuesta no hay una recolección adecuada por lo que el aceite produce desechos que en su mayoría se vierten en las aguas residuales; al preguntarles sobre si recolectan el aceite residual se encontró que el 67% de las familias no lo recolectan, el 26% lo deposita en la basura sin recogerlo, el 27% de las familias lo tira a la cañería, el 24% de las familias lo tira a la tierra y el 24% manifiesta que lo deposita en frascos y solo el 3% lo recicla.

Al momento de fabricar el jabón, los resultados muestran el porcentaje de rendimiento en la obtención por destilación simple de tres aceites esenciales; el arazá (frutal amazónico), la heliconia roja y el heliotropo. Se



extrajerón para aromatizar el jabón y las semillas de guanábana para ser usadas como antibacteriana. El porcentaje de rendimiento fue mejor para la flor de heliconia roja (1,32%), le sigue en su orden el heliotropo con un porcentaje del 1,25%, el arazá (1,1%) y por último el aceite de la semilla de guanábana que fue del 0,30%. Es necesario aclarar que estos valores pueden presentar un margen de error porque el laboratorio de la Institución Educativa no cuenta con todos los instrumentos requeridos. Lo cierto es que las especies vegetales son fáciles de conseguir y el heliotropo es una planta invasora de las fuentes hídricas.

Se diseñó una tabla que permitió llevar un registro detallado sobre la cantidad de aceite recolectado, los jabones producidos en cada laboratorio y los valores de las ventas. Con el análisis de esta información se pudo establecer el rendimiento del aceite para cada proceso de saponificación, además, el control de las características y calidad del producto están relacionadas con la técnica empleada para su producción, la cual se realiza manualmente, con batidora o licuadora.

Se establecieron alianzas con los negocios de comidas, el batallón y las familias de los estudiantes para recolectar un total de 219.540 mililitros de aceite de cocina usado, con la recolección de este insumo se logró disminuir la contaminación de las tres fuentes hídricas aledañas a la población, debido a que un litro de aceite contamina un millón de litros de agua. Al respecto varios autores manifiestan que el manejo de las grasas y aceites reciclados (GAR) son un reto importante, debido a los problemas relacionados con su eliminación y contribución en la contaminación del agua y el suelo (Chhetri et al.2008).

Con los mililitros de aceite usado y recolectado, los estudiantes realizaron prácticas de laboratorio; las primeras, sirvieron como ensayo para hacer cálculos estequiométricos y estandarizar la fórmula de saponificación. Otro resultado importante fue que se mejoró el color del jabón extrayendo pigmentos naturales de algunas especies vegetales tales como: *Eichhornia crassipes*, conocida como el buchón de agua que se encuentra afectando el cuerpo de agua de las fuentes hídricas y humedales aledañas, al ocasionar la pérdida de oxígeno en estos espacios húmedos, y en consecuencia, la muerte de los peces y demás especies acuáticas que viven en los afluentes según el listado elaborado por la Comisión de Supervivencia de Especies (CSE), esta se encuentra dentro de las 100 más lesivas. Así mismo, se clasificó con ayuda de algunos finqueros (terratenientes), plantas invasoras de cultivos como: el Azulejo (*Centaurea cyanus*), el tripe pollo (*alternanthera*), y el paje burro (*aloesia polystachya*).

Como resultado del aceite recolectado inicialmente, se elaboraron 557 jabones que fueron vendidos generando una ganancia bruta de \$1'673.000 pesos colombianos. Este producto cada día ha ganado un reconocimiento en la comunidad objeto de estudio. Según la encuesta se encontró que los usos más frecuentes que dan los compradores al jabón son: para lavar losa, motos, carros, ya que es excelente quita grasa, enseres para el hogar, lavar manos debido a su efecto de suavidad, lavar prendas de ropa, entre otras. Pero lo más importante es que se ha aportado en el cuidado de los ecosistemas.

La investigación en su etapa dos, en tiempo de pandemia, integró la familia de los estudiantes, para reciclar y transformar el aceite usado en el tradicional jabón de tierra, reinventando la forma de usar productos químicos de difícil distribución y uso peligroso en casa, por la elaboración de la lejía de ceniza. Cincuenta familias reciclaron 50.000 mililitros de aceite usado, trabajaron en equipo para realizar la saponificación produciendo 150 jabones de tierra con aromas naturales, sin químicos y espumosos.

Como parte del cumplimiento del objetivo específico tercero, con el programa generaciones con bienestar del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, se benefició a 106 niños y jóvenes focalizados dentro de la población vulnerable, es decir, desplazados, víctimas de maltrato o víctimas del conflicto armado; con ellos se realizaron juegos, talleres ambientales, prácticas de laboratorio para transformar el aceite que reciclaban en jabón ecológico y fortalecer la cultura ambiental.

Como principal conclusión de este ejercicio investigativo, se logró que la producción del jabón ecológico se consolidara como un emprendimiento con una rentabilidad superior, justificado en que el 80% de la materia



prima no tiene costo; además contribuye a la protección de los ecosistemas de la zona objeto de estudio. Adicional a ello, 1) Se diagnosticó los usos e impactos que produce el aceite de cocina eliminado por las familias, durante su actividad cotidiana en cada hogar, generando un alto impacto negativo en las fuentes hídricas de la zona de influencia. Además, 2) se identificaron las especies vegetales, como el *Eichhornia crassipes* con características organolépticas que mejoraron la textura, el color y el aroma del jabón ecológico. Otra conclusión importante fue 3) el establecimiento de alianzas permanentes con entidades públicas y negocios privados ubicadas en la zona de influencia para la recolección del aceite residual y la perdurabilidad del emprendimiento en la institución. Finalmente, 4) se establecieron mecanismos de comercialización del jabón ecológico a través del diseño de etiquetas y recipientes (envases y embalajes) haciendo uso de los principios del marketing y las ventas.

Para futuras investigaciones, se proyecta mejorar las condiciones de calidad de la producción del jabón ecológico, a través de la inclusión de otras especies de la región como las semillas de guanábana (como el componente antimicrobiano proveniente de esta fruta), así como el perfeccionamiento de las técnicas de comercialización del producto terminado midiendo los niveles de rentabilidad, y continuando con el aporte a la reducción de los impactos que genera los residuos como el aceite de cocina al ambiente y a las fuentes hídricas de la zona objeto de estudio.

Bibliografía

- 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, (1). <https://doi.org/10.22490/ECAPMA.2778>
- Balboa, C. H., & Somonte, M. D. (2014). Economía circular como marco para el ecodiseño: el modelo ECO-3. Informador técnico, 78(1), 82-90.
- Caicedo, C. L. G. (2017). Economía circular y su papel en el diseño e innovación sustentable. Libros Editorial UNIMAR.
- Chhetri, A. B.; Watts, K. C.; Islam, M. R. (2008). "Waste Cooking Oil as an Alternate Feedstock for Biodiesel Production" *Energies* 1(1), 3-18. <https://doi.org/10.3390/en1010003>
- Davis-Fernández, A., Bayona-Lozada, W. A., Campos-Espinoza, J. C., Cruz-Criollo, A. L. & Pérez-Valdiviezo, J. C. (2020). Diseño de proceso para la elaboración de jabón a base de aceite de cocina usado en la Urb. Santa María del Pinar, distrito Piura. Universidad de Piura. [Tesis de pregrado]. Repositorio Institucional <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/4618>
- Muñoz-Cruz, N. & Pino-Bueno, D. (2018). Estudio de viabilidad para la creación de la empresa jabón Nómada S.A.S dedicada a la producción y comercialización de Jabón detergente en barra a base de aceite de cocina reciclado en la comuna 8 de Cali Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium. [Tesis de pregrado]. Repositorio Institucional <https://repository.unicatolica.edu.co/handle/20.500.12237/1254>
- Serrano-Velásquez, D. V. (2020). Elaboración de jabón lavavajillas aromatizado a partir del aceite usado de cocina. Universidad de Guayaquil. [Tesis de pregrado]. Repositorio Institucional <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/49983>