

## Valorización de residuos de cáscara de naranja para la preparación de un desengrasante doméstico e industrial

Recovery of orange peel residues for the preparation of a domestic and industrial degreaser

María Guadalupe Casimiro Rodríguez<sup>1</sup> Patricia Rafael Martínez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Guanajuato campus Celaya-Salvatierra

mg.casimirorodriguez@ugto.mx<sup>1</sup>

### Resumen

El limoneno es un compuesto orgánico presente en mayor proporción en el aceite esencial de las naranjas; así como también es el responsable de que el aceite esencial sea vulnerable a degradarse a factores ambientales como la oxidación, y la degradación por exposición de luz. Actualmente la producción de jugo de naranja se ha posicionado con fuerza en el mercado, por lo cual las cáscaras de la fruta que conforman un desecho en dicha industria. El objetivo del presente trabajo fue aislar el limoneno de la cáscara de naranja para elaborar un desengrasante doméstico e industrial. Por lo que se realizó el método de destilación por arrastre de vapor y la preparación de un desengrasante, lo que lleva a concluir una importante aplicación para valorizarlo.

Palabras clave: Limoneno, destilación, desengrasante natural, cáscara de naranja, valorización de residuos.

### Introducción

Existen diversos residuos sólidos orgánicos y dentro de estos están las cáscaras de naranja desechadas por pequeños comercios y grandes industrias. La producción de naranjas en México se aproxima a las tres mil toneladas con diferentes destinos de los cuales sobresale la producción de jugo concentrado, además, es importante tener presentes las limitantes que podrían existir, ya que algunas empresas podrían hacer uso de estos residuos con fines distintos. El material básico para la ejecución de esta investigación que se orienta a la obtención de limoneno ( $C_{10}H_{16}$ ), éste compuesto es utilizado como disolvente ya que tiene alta efectividad pues forma una emulsión con el agua y las partículas de grasa son arrastradas; finalmente separadas en la superficie después de un tiempo de reposo, considerándolo como una alternativa para suprimir el uso de disolventes clorados tóxicos, esto se puede obtener mediante destilación por arrastre de vapor; la cual es una técnica utilizada para la separación de sustancias orgánicas insolubles en agua y ligeramente volátiles, las sustancias arrastrables con vapor (limoneno) son inmiscibles en agua, tienen presión de vapor baja y punto de ebullición alto, por lo tanto, cuando uno de los componentes es agua, al trabajar a presión atmosférica se puede separar un componente de mayor punto de ebullición que el del agua a una temperatura menor a  $100^{\circ}\text{C}$ , es decir, hace uno de la diferencia entre los puntos de ebullición, tiene dos fases la vaporización (transformación de líquido a vapor) y la condensación (transformación de vapor a líquido) (Chávez, D. 2017). El método consiste en suministrar calor haciendo que el líquido de menos punto de ebullición se evapore primero y se condense. Posteriormente se realizó un método cualitativo para la comprobación de la presencia de dobles enlaces en el limoneno a través de una prueba con disolución acuosa de permanganato de potasio que fue agregada al aceite obtenido. El limoneno es un monoterpene monocíclico, se encuentra en el aceite esencial de los cítricos y de algunas plantas y es del aroma de éstos. Al obtener el aceite esencial, para el limoneno en primer lugar, a una temperatura de  $178^{\circ}\text{C}$  y es insoluble en agua. Los principios activos de las cáscaras de naranja tienen diferentes aplicaciones, sin embargo, recientemente a la presencia de limoneno, que es el compuesto más abundante (95%) y que sirve como sustituto de compuestos químicos tóxicos, como ácidos y fosfatos trisódicos, además tiene la ventaja de ser biodegradable (Telenchana, M. 2017). La venta de este producto al público en general, se estima que son económicamente bajos debido a que en el proceso de producción se requiere un monto económico considerable, pues los materiales utilizados son de bajo costo, además cabe destacar que el modo de preparación es sumamente accesible y sustentable.

## Desarrollo

Aislamiento de D-limoneno por medio de destilación por arrastre de vapor:

Remoción de la cáscara de naranja. Después de la extracción del jugo, una porción de pulpa y albedo queda adherido a la corteza, esta es removida utilizando un bisturí.

Picado de la cáscara de naranja. El picado de materia prima se realiza de manera manual, utilizando de igual forma un bisturí.

Ensamble del equipo de trabajo.



Figura 2. Equipo de destilación por arrastre de vapor. (Rafael, P. 2020).

Preparación del contenido. Adicionar 125 ml y 80 g de cáscara de naranja dentro del matraz de destilación, y agregar calor hasta alcanzar el punto de ebullición del agua.

Determinación de la presencia del limoneno

En un tubo de ensaye, añadir 5 gotas de la esencia obtenida y una gota de permanganato de potasio (agitar vigorosamente). Se vuelve de color café claro ya que se oxida y rompe los enlaces dobles de carbono.



Figura 3. Prueba de presencia de limoneno. (Rafael, P. 2020).

Elaboración del desengrasante natural. Una vez obtenido el extracto se deben incorporar en una mezcladora los aditivos. Se utilizará como agente humectante la glicerina (en un rango de 0.6-1.0 del volumen total), para ayudar a reducir la tensión superficial, permitiendo que el producto penetre mejor en la suciedad. Y como agente espumante

y tensoactivo anfótero, para atrapar las partículas de grasa y distribuir las en el agua, se utilizará betaína (en un rango de 0.3-0.5 del volumen total).

## Conclusiones

Con el procesamiento industrial y casero de la naranja se obtienen residuos agroindustriales que pueden constituir y ser aprovechados en subproductos cotidianos actualmente, que tienen posibilidad de ser destinados al área de limpieza ante la pandemia actual, como se comprueba en esta investigación al valorizar la cáscara de naranja por medio de la extracción de limoneno puesto que este es considerado un monómero renovable, biodegradable y compatible con el medio ambiente.

Además, posee la ventaja de producir el desengrasante natural en pequeña escala mediante un método de extracción simple, y puede ser aprovechado con mayor factibilidad puesto que son residuos orgánicos de gran abundancia, ya que este aceite se encuentra en la mayoría de las cáscaras de cítricos.

## Bibliografía/Referencias

- Chávez Melo, D., (2017), Obtención de limoneno a partir del aceite esencial de naranja mediante destilación. [Trabajo de titulación, Universidad Central del Ecuador].  
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10985/1/T-UCE-0017-0024-2017.pdf>
- Balarezo Salto, L., Vences Obando, M., Delgado Villafuerte, R., (2020), Análisis epistemológico para el aprovechamiento de la cáscara de naranja (citrus x síntesis) como un desengrasante natural. [Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López].  
<http://sigloxxi.espm.edu.ec/Ponencias/IX/CongresoIII/MAEC/MAEC-06.pdf>
- Telenchana Telenchana, M., (2017), Desarrollo de un desengrasante de manos en espuma a partir de aceite esencial de cortezas de naranja para el laboratorio de Genesis. [Trabajo de titulación, Universidad Técnica de Ambato].  
<http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25301/1/BQ%20116.pdf>
- Enríquez Rodríguez, G., (2013), Formulación y evaluación de dispersantes detergentes y desengrasantes biodegradables para derrames en suelo de crudos livianos en la industria petrolera. [Tesis de licenciatura, Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1353/1/T-UCE-0017-33.pdf>