

PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN: EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE EXTRACTOS Y MICROENCAPSULADOS DE ROMERO *ROSMARINUS OFFICINALIS* PARA SU APLICACIÓN EN BIOEMPAQUES

Juan David Duarte Arias¹, Juan Sebastián Flórez Tabares²

¹Aprendiz Tecnoacademia, Línea de Química, Tecnoacademia, Centro Agroindustrial, Regional Quindío

²Facilitador Tecnoacademia, Línea de Química, Tecnoacademia, Centro Agroindustrial, Regional Quindío

Resumen

El Romero (*Rosmarinus Officinalis*) es una hierba perenne que pertenece a la familia *Lamiaceae*. Se utiliza como agente aromatizante de alimentos y es conocido medicinalmente por sus propiedades antibacterianas (Karada et al., 2019; Okoh et al., 2010). En la actualidad, los aceites esenciales han presentado un creciente interés, sin embargo, estos tienen ciertas desventajas (alta volatilidad y sensibilidad a la luz) por lo que su actividad biológica es disminuida. Una estrategia para conservar los compuestos activos y garantizar su aplicación, consiste en el empleo de técnicas de microencapsulación (Ortega Pozo & Duran Lara, 2019; Rocha-selmi et al., 2013).

Se conoce que los extractos de Romero obtenidos por técnicas de destilación y empleo de solventes poseen propiedades antibacterianas. Por otra parte, las técnicas de microencapsulación por coacervación son una alternativa muy poderosa para preservar la actividad biológica de extractos vegetales. Dadas las propiedades antimicrobianas que presentan los aceites esenciales y los extractos de Romero (*Rosmarinus officinalis*), surge la presente propuesta de investigación, mediante la cual se pretende establecer una metodología que permita obtener y microencapsular dichos extractos para su aplicación en la fabricación de empaques para la conservación de alimentos. En esta propuesta se mencionan algunos factores que se deben tener en cuenta, tanto para la extracción, como para la microencapsulación de extractos de Romero.

Palabras Clave: Aceites esenciales, Extractos de Romero (*Rosmarinus Officinalis*), bioempaques, conservación de alimentos, microencapsulación.

Introducción

Los extractos vegetales dentro de los cuales se

encuentran los aceites esenciales son empleados desde la antigüedad en varias aplicaciones relacionadas con el desarrollo de perfumes, ambientadores, cosméticos y medicinas. Con la llegada de la medicina moderna, los remedios basados en los extractos vegetales fueron sustituidos, sin embargo, su obtención logró ser industrializada con la necesidad de creación de perfumes y sabores para alimentación.

Debido a la cantidad y naturaleza de los componentes presentes en los aceites esenciales, en las últimas décadas se ha despertado interés en la implementación de dichos extractos como sustancias medicinales (Ortuño Sánchez, 2006). Por otra parte, el Romero se utiliza fresco, seco o como aceite esencial. Contiene una gran cantidad de aceite esencial (hasta un 1%), que se utiliza mucho en la medicina tradicional (Pintore et al., 2002). En la actualidad, existen numerosos estudios que han comprobado las propiedades antibacterianas de los extractos de Romero, incluso se ha demostrado que su efecto antibacteriano depende de la técnica utilizada para obtener dichos extractos. (Okoh et al., 2010).

Los extractos vegetales, incluidos los aceites esenciales, tienen desventajas para su aplicación debido a su volatilidad y sensibilidad a la luz. Hoy en día se emplean metodologías costosas de encapsulamiento que permiten la conservación y aplicación de aceites esenciales como lo son el empleo de liposomas, nanopartículas e hidrogeles. Dichas metodologías requieren del empleo de reactivos muy específicos y usualmente costosos, si se quiere hacer a escala piloto.

No obstante, existen estudios donde se aplican metodologías más económicas de microencapsulación para la conservación y aplicación de aceites esenciales, es el caso de la técnica de coacervación (Rocha-selmi et al., 2013). En este sentido, existen estudios donde

se han demostrado la pertinencia de las técnicas de coacervación para estabilizar extractos con actividad biológica de interés como el licopeno por sus propiedades antioxidantes, propóleos por su actividad antioxidante y antibacteriana, además algunos aceites esenciales de tomillo (Matiz et al., 2015; Nori Pozippe et al., 2011; Rocha-selmi et al., 2013).

En términos generales la microencapsulación hace referencia a técnicas mediante las cuales gotas líquidas, partículas sólidas o gaseosas, son cubiertas por una película o membrana polimérica (encapsulación de sustancias activas).

Esta membrana se encuentra formada por compuestos con afinidades hidrofílicas y/o hidrofóbicas que permiten mezclar componentes solubles y poco solubles en agua, al mismo tiempo.

Por su parte, la coacervación es una técnica de microencapsulación que consiste en un soluto polimérico separado en forma de pequeñas gotas líquidas que constituyen el coacervado. Alrededor de esta concentración, se encuentran las sustancias que se quieren encapsular (componentes activos de interés), las cuales se incorporan y encapsulan el coacervado a través de procesos de gelificación (Parra Huertas, 2010).

Por todo lo anterior, surge la siguiente pregunta de investigación, ¿las técnicas de coacervación son adecuadas para estabilizar las propiedades biológicas de los extractos de Romero (*Rosmarinus officinalis*)? Estos estudios permitirán, a largo plazo, establecer los parámetros adecuados mediante los cuales se pueden obtener microencapsulados apropiados para su aplicación en la fabricación de bioempaques que permitan la conservación de alimentos.

Metodología

El diseño experimental para el desarrollo de la presente propuesta de investigación consiste en tres etapas: la primera consiste en la obtención de los extractos de Romero (*Rosmarinus Officinalis*); la segunda, en la obtención de una formulación mediante la cual se pueda microencapsular y estabilizar los diferentes extractos; y la tercera, en la evaluación de la actividad antimicrobiana de los diferentes extractos, obtenidos por tres técnicas diferentes.

Obtención y caracterización de extractos de Romero

Dadas las evidencias que demuestran la correlación existente entre las técnicas de extracción y las propiedades antibacterianas de los extractos de Romero, en el laboratorio se realizan tres procedimientos (técnicas) para obtener tres extractos con los cuales se pueden continuar las etapas de caracterización, microencapsulación y evaluación de actividad antibacteriana. En este sentido, se hacen extracciones empleando destilación, siempre a presión reducida y finalmente se producen los extractos empleando metanol, ya que se conoce que dicho solvente es apropiado para obtener extractos con la actividad antibacteriana de interés (Okoh et al., 2010).

Por otra parte, se lleva a cabo una caracterización cualitativa de los diferentes extractos obtenidos. Esta caracterización se hace para identificar el número de componentes de los diferentes extractos antes y después de encapsulados en las diferentes formulaciones de microencapsulación (técnica de coacervación). Para el desarrollo experimental, se preparan placas de cromatografía en capa fina, las cuales se siembran con los diferentes extractos y se realizan corridos empleando metanol. Posteriormente, se revelan las placas, se comparan y correlacionan el número de manchas con la actividad antibacteriana que se comprueben mediante las pruebas microbiológicas posteriores.

Encapsulamiento de extractos de Romero (*Rosmarinus Officinalis*)

El encapsulamiento de los extractos se realiza empleando la técnica de coacervación, la cual es un procedimiento de microencapsulación que se basa en la inducción de la solvatación de un polímero que, a continuación, se deposita en forma de gotículas de coacervado alrededor de la sustancia que se va a encapsular (Ribeiro-Santos et al., 2017). En este sentido, se debe solubilizar un polímero, que actuará como microcápsula en un solvente apropiado, luego se debe mezclar con la sustancia a encapsular (extractos de Romero) y posteriormente se debe agregar poco a poco un segundo solvente, donde el polímero sea insoluble, esto causará la formación de los microencapsulados de los extractos (Parra Huertas, 2010).

Formulaciones del recubrimiento biopolímero

Se experimentarán diferentes formulaciones empleando componentes comerciales y económicos. Al respecto, como candidatos de biopolímeros se emplea caseína, pectina, almidón y goma arábica. Las formulaciones consisten en la mezcla de dos de estos compuestos, para los cuales se varían sus proporciones de acuerdo con las metodologías consultadas en bibliografía (Matiz et al., 2015; Nori Pozippe et al., 2011; Rocha-selmi et al., 2013).

Los componentes para las diferentes formulaciones fueron adquiridos en mercados locales especializados y los solventes empleados obtuvieron la aprobación del Centro Agroindustrial del SENA.

Pruebas microbiológicas

Se evalúan las propiedades antimicrobianas de los extractos y de los encapsulados de la siguiente manera:

En colaboración con el laboratorio de Biología y Biotecnología de la Tecnoacademia, se preparan los medios de cultivo microbiológico en cajas de Petri y/o en tubos de ensayo. A algunos de estos medios se le agregan extractos de Romero (*Rosmarinus Officinalis*), a otros medios se le adicionan los encapsulados con extractos de Romero y otros medios de control, a los cuales no se le agregaran ni extractos ni microencapsulados de Romero. Posteriormente, sobre estos medios de cultivo preparados, se siembran muestras de agua cruda y de suelo, luego se incuban por un tiempo prolongado y finalmente se realiza el conteo unidades formadoras de colonia de bacterias.

La inhibición en el número de unidades formadoras de colonia será un indicativo de la actividad antimicrobiana de los extractos y encapsulados respectivamente. Por último, se realizan pruebas de tinción para identificar de manera general las familias de algunos microorganismos.

Conclusiones

El Romero es una planta con propiedades biológicas muy importantes dentro de las cuales se destaca su capacidad antibacteriana, ya que puede ser aprovechada para la generación de bioempaques que

permitan la conservación de alimentos, por ejemplo. Para poder aplicar las propiedades antibacterianas del Romero en bioempaques es necesario extraer los componentes activos y evitar su degradación por exposición a la luz y al ambiente. En este sentido las técnicas de microencapsulación dentro de las cuales se puede mencionar la técnica de coacervación, es una metodología prometedora para tal fin (conservar las propiedades biológicas de extractos de Romero).

Por todo lo anterior, se considera que estos estudios representan un avance en la generación y aplicación de conocimiento, que puede ser de gran utilidad para problemáticas globales como es la seguridad alimentaria.

Referencias

- Karada, A. E., Demirci, B., Ça, A., Demirci, F., Okur, M. E., Orak, D., Sipahi, H., & Ba, K. H. C. (2019). In vitro antibacterial, antioxidant, anti-inflammatory and analgesic evaluation of *Rosmarinus officinalis* L. flower extract fractions. *South African Journal of Botany*, 125, 214–220. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2019.07.039>
- Matiz, G. E., Fuentes, K., & Méndez, L. (2015). Microencapsulation of thyme (*Thymus vulgaris*) essential oil in polymeric matrices based on modified yam (*Dioscorea rotundata*) starch. *Revista Colombiana de Ciencias Químico - Farmacéuticas*, May 2015 44(2):189-207, 44(2), 189–207. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74182015000200005&lng=en&tling=en
- Nori Pozippe, M., Favaro-trindade, C. S., Matias de Alencar, S., Thomazini, M., De Camargo, J. C., & Contreras Castillo, C. J. (2011). Microencapsulation of propolis extract by complex coacervation. *LWT - Food Science and Technology*, 44(2), 429–435. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2010.09.010>
- Okoh, O. O., Sadimenko, A. P., & Afolayan, A. J. (2010). Comparative evaluation of the antibacterial activities of the essential oils of *Rosmarinus officinalis* L. obtained by hydrodistillation and solvent free microwave extraction methods. *Food Chemistry*, 120(1), 308–312. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.09.084>
- Ortega Pozo, N., & Duran Lara, E. (2019). Síntesis y evaluación cicatrizante de un apósito en Base a un Hidrogel con propiedades de liberación sostenida de compuestos bioactivos [Talca Universidad de Chile]. <http://dspace.uta.cl/bitstream/1950/12072/5/20190148.pdf>
- Ortuño Sanchez, M. F. (2006). Manual práctico de aceites esenciales aromas y perfumes. AIYANA. <https://doi.org/ISBN-1378-84-934522-1-6>
- Parra Huertas, R. R. (2010). Microencapsulación de Alimentos. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 63(2), 5669–5684. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-28472010000200020
- Pintore, G., Usai, L. M., Bradesi, P., Juliano, C., Boatto, G., Chessa, M., Cerri, R., Casanova, J., Corse, D., Chimie, E., Cnrs, U. M. R., & Sanguinaires, R. (2002). Chemical composition and antimicrobial activity of *Rosmarinus officinalis* L. oils from Sardinia and Corsica. 15–19. <https://doi.org/10.1002/ffj.1022>
- Ribeiro-Santos, R., Andrade, M., Melo, N. R. de, & Sanches-Silva, A. (2017). Use of essential oils in active food packaging: Recent advances and future trends. *Trends in Food Science and Technology*, 61, 132–140. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2016.11.021>
- Rocha-selmi, G. A., Favaro-trindade, C. S., & Grosso, C. R. F. (2013). Morphology, Stability, and Application of Lycopene Microcapsules Produced by Complex Coacervation. 2013.