

FORMULACIÓN DE MICROEMULSIONES A BASE DE ACEITE DE CANOLA Y LECITINA DE SOYA

Trejo Salvador G.* , Pimentel González D.J., Aguirre Álvarez G., Garrido Islas J., Díaz Monroy G. y Campos Montiel R.G.

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Agropecuarias, Av. Rancho Universitario S/N Km. 1, C.P. 43600, Tulancingo de Bravo, Hidalgo, México.

* griss_trejo@hotmail.com.

RESUMEN

El presente trabajo se ha centrado en el desarrollo de microemulsiones alimentarias aceite en agua elaboradas con aceite de canola y estabilizadas con lecitina de soya. Se trabajaron con diferentes rpm (7500, 10,000, 15000, 20,000 y 25,000), diferentes tiempos (5 y 10 min), con diferentes proporciones de aceite de canola (20, 30 y 40%) y lecitina de soya (1, 3 y 5%). Determinando el tamaño de partícula por difracción de rayo láser en un Zeta Sizer Nano: Los resultados mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$) por las rpm, tiempo y proporciones de aceite-lecitina. Encontrando las mejores condiciones para el desarrollo de microemulsiones a 20,000 rpm, 5 minutos y una proporción de 30% de canola y 3% lecitina de soya.

ABSTRACT

The present work has focused on the development of food oil in water microemulsions made with canola oil and soy lecithin stabilized. Are worked with different rpm (7500, 10,000, 15,000, 20,000 and 25,000), different times (5 to 10 min), with different proportions of canola oil (20, 30 and 40%) and soya lecithin (1, 3 and 5%). Determining the particle size by laser diffraction Zeta Sizer Nano by: The results showed significant differences ($p < 0.05$) by the rpm, time and proportions of oil-lecithin. Finding the best conditions for the development of microemulsions to 20,000 rpm, 5 minutes, and a ratio of 30% and 3% canola soy lecithin.

Palabras clave: Condiciones de operación, difracción de rayo láser, tamaño de gota.

Área: Desarrollo de nuevos productos.

INTRODUCCIÓN

Existe un interés creciente en las industrias de alimentos en el uso de sistemas coloidales para encapsular agentes funcionales, tales como sabores, colores, antimicrobianos, micronutrientes y nutraceuticos (Anton *et al.*, 2008; McClements, 2010; Sagalowicz and Leser, 2010; Velikov and Pelan, 2008). Las microemulsiones, nanoemulsiones y emulsiones son de particular interés como sistemas de liberación coloidal, ya que fácilmente se pueden fabricar a partir de ingredientes de calidad alimentaria mediante operaciones de procesamiento relativamente simples, como la mezcla, corte y homogeneización. Las microemulsiones son sistemas termodinámicamente estables que consisten típicamente de aceite, tensoactivo y agua (Flanagan and Singh, 2006; Spornath and Aserin, 2006). Típicamente, las

microemulsiones son sustancialmente transparentes u opalescentes cuando son observadas por medio del microscopio óptico. Han encontrado numerosas aplicaciones en una amplia gama de áreas, incluyendo la farmacéutica, cosmética, la recuperación de petróleo, como modelos para las membranas biológicas y como medio de reacción. La aplicación generalizada de microemulsiones en muchos productos alimenticios es actualmente limitada, debido a un número de razones técnicas y prácticas. En primer lugar, sólo hay un número limitado de surfactantes de grado alimenticio actualmente disponibles para la preparación y estabilización de estos sistemas (Kráľova and Sjoblom, 2009). Muchos de ellos son agentes tensioactivos sintéticos que no son admisibles para su aplicación en todos los países, o que sólo se puede utilizar en niveles bajos debido a problemas regulatorios, económicos o sensoriales. En segundo lugar, en la actualidad existe una mala comprensión de la influencia de la composición de la muestra y las condiciones ambientales en la formulación y la estabilidad de tipos específicos de sistemas de entrega coloidales. En tercer lugar, es difícil preparar microemulsiones o nanoemulsiones de muchos aceites comestibles de uso común, por ejemplo, aceite de pescado, aceite de maíz o aceite de soja (Wooster *et al.*, 2008). El aceite de canola contiene la menor cantidad de grasa saturada de cualquier aceite comestible común, la mitad de lo que contiene el aceite de oliva y no contiene grasas trans ni colesterol, también contiene la mayor cantidad de grasas omega 3 que cualquier otro aceite comestible y es una buena fuente de vitamina E (Canolainfo, 2010). La lecitina es una pequeña molécula de tensoactivo que es uno de los emulsionantes más utilizados en la industria alimentaria (Whitehurst, 2004). Es aceptada como un ingrediente natural por los consumidores, y los legisladores la han clasificado como generalmente reconocido como seguro (GRAS) (Bylaite *et al.*, 2001). La estabilidad de las microemulsiones estará determinada por sus propiedades físicoquímicas, las cuales a su vez dependerán de una serie de variables que tienen relación con la forma de preparación, entre las que están las variables de formulación, vinculadas con la naturaleza de los componentes: salinidad, afinidad y tipo de surfactante (iónico, no-iónico, valor del balance hidrofílico-lipofílico o HLB), pH de la solución, presencia de cosurfactantes; las variables de composición, referidas a las cantidades relativas de los componentes: relación agua-aceite, concentración del surfactante; y las variables relacionadas con la agitación suministrada para lograr el mezclado de las fases.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

Aceite de canola (Patrona), lecitina de soya (Reasol), agua destilada.

Preparación de las microemulsiones

Fueron preparadas por homogeneización de la fase lipídica con la fase acuosa; utilizando un homogenizador Ultra Turrax. La fase lipídica consistía de aceite de canola y de lecitina de soya. Se elaboraron diversas formulaciones, variando la cantidad de tensoactivo y de aceite con la finalidad de determinar cuál era la relación adecuada a la cual se lograba la formación de la microemulsión. También se variaron las condiciones de homogenizado, como fueron el tiempo y las rpm.

Determinación del tamaño de gota

Se midió el tamaño de gota por difracción de rayo láser en un Zeta Sizer Nano, SZ2000, Malvern Instruments.

Análisis estadístico

El tratamiento estadístico de datos se efectuó mediante análisis de varianza (ANOVA) con $\alpha = 0,05$ y la comparación de medias por la prueba de Tukey con $\alpha = 0,05$, con el programa estadístico NCSS.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

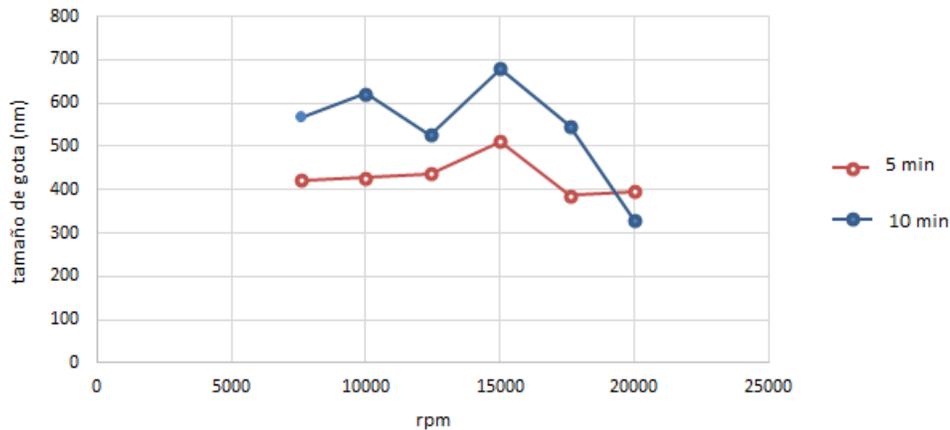


Figura 1. Efecto de las rpm en el tamaño de gota de microemulsiones a diferentes tiempos.

Se observa en la Figura 1 que existen diferencias significativas ($p < 0.05$) en las rpm. Encontrando los mejores resultados en las rpm de 17,500 y 20,000. Con lo que se comprueba que a mayor agitación, disminuye el tamaño de gota de la microemulsión. Referente al tiempo, se observan diferencias significativas ($p < 0.05$) encontrando que al menor tiempo de homogenizado se obtuvieron tamaños de gota menores.

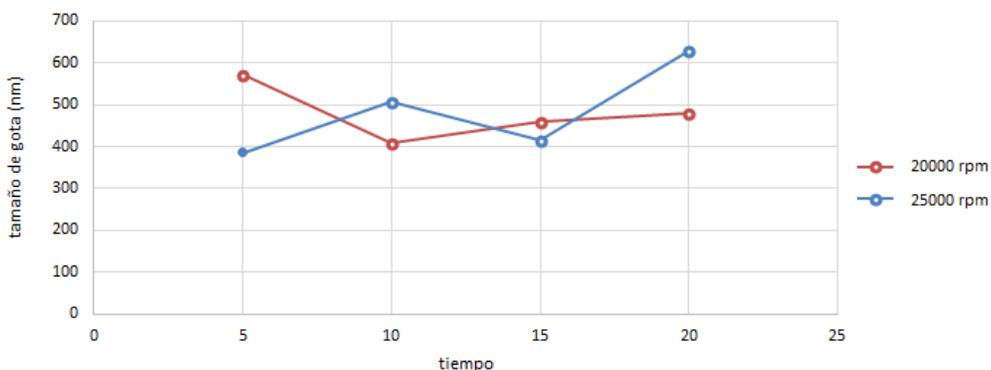


Figura 2. Efecto del tiempo de homogenización en el tamaño de gota de microemulsiones con diferentes rpm.

Como se observa en la Figura 2, se encontraron diferencias significativas en los tiempos, encontrando la mejor a los 10 minutos a las 20000 rpm.

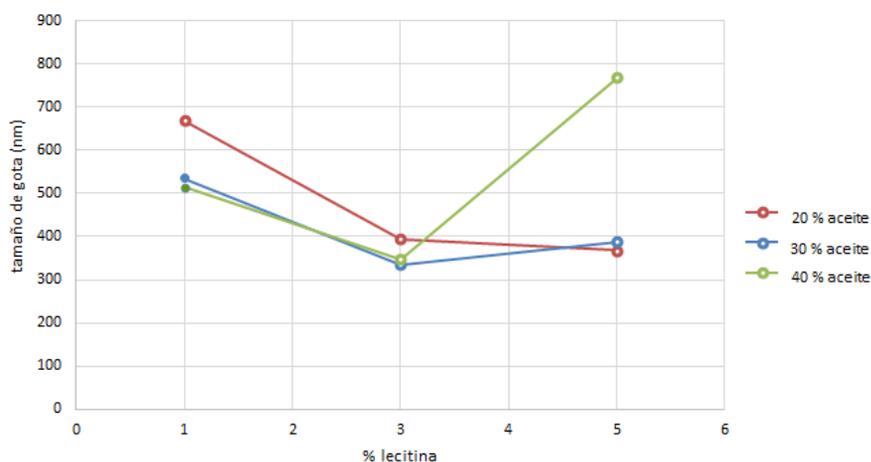


Figura 3. Efecto de las diferentes proporciones de aceite y lecitina en el tamaño de gota de las microemulsiones.

El mejor porcentaje de lecitina es del 3% (Figura 3). A una concentración menor de tensioactivo no se obtuvieron microemulsiones, ya que el tamaño de gota era grande, lo mismo sucedió con una concentración mayor. Se observaron también diferencias significativas ($p < 0.05$) en el contenido de aceite con los mejores resultados con 30 y 40%.

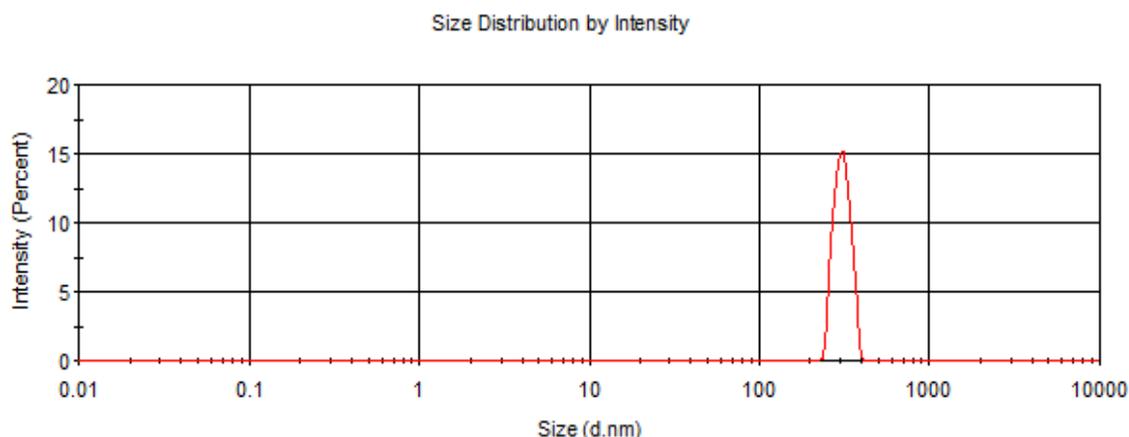


Figura 4. Distribución de tamaño de gota

Como se observa en la figura 4, se obtuvieron tamaños de gota dentro del rango establecido para las microemulsiones (300 nm).

CONCLUSIONES

Se comprobó que las variables de formulación y de elaboración de las microemulsiones son determinantes para la obtención del tamaño de gota deseado del sistema. Las mejores condiciones para la obtención de las microemulsiones fueron con una proporción de 30% de aceite de canola y 3% de lecitina de soya, con una homogenización a 20000 rpm durante 5 min. Estas microemulsiones, al ser elaboradas con componentes comestibles, pueden tener aplicaciones en diversos productos alimenticios.

Agradecimientos

Al PIFI 2013 de la Maestría en Ciencia de los Alimentos, al CONACYT y al cuerpo académico de Aprovechamiento Agroalimentario Integral por el apoyo a la investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- Anton, N., Benoit, J. P. and Saulnier, P. (2008). Design and production of nanoparticles formulated from nano-emulsion templates e a review. *Journal of Controlled Release*, 128(3), 185e199.
- Bylaite, E., Nylander, T., Venskutonis, R. and Jönsson, B. (2001). Emulsification of caraway essential oil in water by lecithin and [beta]-lactoglobulin: emulsion stability and properties of the formed oil-aqueous interface. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces* 20(4): 327340.
- Canolainfo (2010). El aceite de canola es saludable. Publicado y disponible en: <http://www.canolainfo.org/espanol/health/index.php>. Visto por última vez el 23/04/14.
- Flanagan, J. and Singh, H. (2006). Microemulsions: a potential delivery system for bioactives in food. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 46(3), 221e237.
- Kralova, I. and Sjoblom, J. (2009). Surfactants used in food industry: a Review. *Journal of Dispersion Science and Technology*, 30(9), 1363e1383.

- McClements, D. J. (2010). Emulsion design to improve the delivery of functional lipophilic components. *Annual Review of Food Science and Technology*, 1(1), 241e269.
- Sagalowicz, L. and Leser, M. E. (2010). Delivery systems for liquid food products. *Current Opinion in Colloid and Interface Science*, 15(1e2), 61e72.
- Spornath, A. and Aserin, A. (2006). Microemulsions as carriers for drugs and nutraceuticals. *Advances in Colloid and Interface Science*, 128,47e64.
- Velikov, K. P. and Pelan, E. (2008). Colloidal delivery systems for micronutrients and nutraceuticals. *Soft Matter*, 4(10), 1964e1980.
- Whitehurst, P. (2004). *Emulsifiers in Food Technology*. Cornwall, UK, Blackwell.
- Wooster, T. J., Golding, M. and Sanguansri, P. (2008). Impact of oil type on nanoemulsion formation and ostwald ripening stability. *Langmuir*, 24(22), 12758e12765.