



Efecto de la concentración y tipo de surfactantes en la estabilización de emulsiones agua/aceite

M. Villa García¹, G. R. Pedroza Islas², y Geonel Rodríguez Gattorno¹

¹Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, Legarí 694, Colonia Irrigación, 11500 México D. F.

²Universidad Iberoamericana,

Prolongación Paseo de la Reforma 880, Lomas de Santa Fe, México, 01219, México D. F.

Resumen

Este trabajo tuvo el propósito de evaluar el efecto de la concentración de surfactantes en la estabilidad de emulsiones agua/aceite (w/o). Se usó aceite de oliva y dos diferentes tipos de surfactantes: Tweens (T) y Spans (S). Se planteó un diseño experimentos de mezclas de dos componentes. A las emulsiones elaboradas se les determinó la tensión superficial (γ), tamaño y distribución de los glóbulos de agua presentes en la emulsión. Los datos obtenidos sugieren, que la emulsión cuya composición de surfactantes fue 0.75:0.25 (T80: S80) y en la menor concentración de surfactante (10 %), generó la menor γ (37 dinas/cm) y por tanto, fue la más estable.

Introducción

Una emulsión es una dispersión termodinámicamente inestable de dos o más líquidos inmiscibles, donde están presentes una fase oleosa, una acuosa y el surfactante, donde la fase dispersa presenta un tamaño de gota con diámetro entre 0.1 y 100 μm [1]. La estabilidad de las emulsiones puede lograrse con el uso de agentes tensioactivos. Los cuales actúan en la interface agua/aceite disminuyendo la tensión interfacial formándose una capa de emulsificante alrededor de la fase dispersa previniendo el colapso del sistema [2]. Entre los factores que afectan la estabilidad se encuentran: las proporciones de las fases, tipo y concentración de los surfactantes, condiciones de proceso y protocolo de elaboración, por ello es importante explorar y definir las condiciones específicas para obtener un sistema estable. Lo anterior abre posibilidades de aplicación en sistemas de liberación y vehículos de transporte para sustancias activas ya sean ingredientes funcionales o fármacos [3]. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la concentración de dos tipos de surfactantes, solos y mezclados, en la estabilidad de emulsiones agua/aceite (w/o).

Procedimiento Experimental

Para preparar las emulsiones w/o se utilizó a ceite de oliva y agua bidestilada. Se planteó una serie de mezclas de surfactantes Mono-oleato de sorbitán: S y Mono-oleato de Sorbitán Polioxietilénico: T y tres concentraciones máximas: 10, 20 y 30%. Se plantearon, por tanto, tres experimentos de mezclas con dos componentes. Para la formación de la emulsión se utilizó un homogeneizador Ultra-Turrax T50 basic (IKA-Works Inc., Wilmington, MC) a una velocidad de 7600 rpm /5'. Se determinó γ de las emulsiones usando un Tensiómetro Du Noy (Surface Tensiomat 21, EUA), la distribución de tamaño de glóbulo con un analizador por dispersión de luz dinámica (Malvern Instruments Ltd., Malvern, Worcestershire, U.K.) y se observaron al microscopio óptico.

Resultados y Análisis

Se obtuvieron los modelos matemáticos predictivos de los tres experimentos en función de la combinación y la concentración de los tensoactivos. Con la concentración al 10 % se obtuvo el mayor coeficiente R^2 y la interacción Tween y Span resultó significativa ($p < 0.05$) (Tabla 1).

Tabla 1. Resultados del análisis estadístico de las combinaciones de tensoactivos en concentración al 10 % de surfactante.

10 % DE SURFACTANTE		
Fuente	Suma de cuadrados	P>F
Modelo	21.34	0.0009
Fuente lineal	20.94	0.0003
AB	0.34	0.0184
AB(A-B)	0.027	0.1742
Residual	0.013	-
Total	21.33	-
$R^2=0.9994$, $F=0.0009$		

El modelo resultante fue:

$$\gamma = 38.99472 * S80 + 33.98 * T80 - 2.23 * S80 * T80 - 1.40 * S80 * T80 * (S80 - T80)$$

La distribución de tamaños de glóbulo de la emulsión con 10% de surfactante fue unimodal (Fig. 1a y 1b). Las emulsiones con 20 y 30% de surfactante dieron distribuciones bimodales (Fig 1a), con mayor tamaño de glóbulo lo que podría originar fenómenos de cremado, sedimentación, floculación o coalescencia que desestabilicen al sistema.

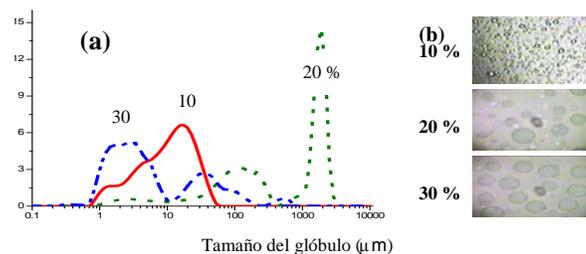


Figura 1. Distribución de glóbulo (a), microscopia de la emulsión (b).

Referencias

- [1] Guang, W. and Ping G., Emulsions and Microemulsions for Topical and Transdermal Drug Delivery. 69-91.
- [2] McClements D J. 1999. Food Emulsion: Principles, Practice and Techniques. CRC Press. Boca Raton, FL., EUA.
- [3] Jansen, T., Hofmans, M., Theelen, M., Manders, F., Schijns. 2006. Structure-and oil type-base efficacy of emulsion adjuvant. Vaccine 24:5400-5405.