



## Diagramas de fases y estabilización de microemulsiones agua en aceite y aceite en agua

M. Villa García<sup>1</sup>, R. Pedroza Islas<sup>2</sup>, G. Rodríguez Gatorno<sup>1</sup> y E. San Martín Martínez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional,  
Legaría 694. Colonia Irrigación, 11500 México D. F.

<sup>2</sup>Universidad Iberoamericana,  
Prolongación Paseo de la Reforma 880, Lomas de Santa Fe, México, 01219, México D. F.

### Resumen

Este trabajo tuvo el propósito de elaborar diagramas de fases ternarios para la estabilización de microemulsiones agua en aceite (w/o) y aceite en agua (o/w), usando aceite de canola y dos diferentes tipos de surfactantes: Tweens (T) y Spans (S). El diagrama de fases origina 36 unidades experimentales para cada uno de los sistemas, obteniéndose 6 microemulsiones estables, 4 w/o y 2 o/w con una estabilidad de 3 y 1 mes respectivamente.

### Introducción

Una microemulsión es una dispersión termodinámicamente estable de dos o más líquidos inmiscibles, presenta un tamaño de gota menor a 1  $\mu\text{m}$  [1]. La estabilidad de las emulsiones puede lograrse con el uso de agentes tensoactivos. 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: tipo y concentración de los surfactantes, condiciones de proceso, protocolo de elaboración y las proporciones de las fases, estas últimas se pueden obtener con el uso de diagramas de fases el cual puede indicarnos el universo de mezclas que se pueden generar con los compuestos que forman una emulsión (agua, aceite y surfactante). Lo anterior abre posibilidades de aplicación en sistemas de liberación y transporte para sustancias activas ya sean ingredientes funcionales o fármacos [3]. El objetivo del presente trabajo fue elaborar diagramas de fases para la estabilización de microemulsiones agua en aceite (w/o) y aceite en agua (o/w).

### Procedimiento Experimental

Para preparar las microemulsiones w/o y o/w se construyó y utilizó un diagrama de fases ternario (DFT) con 36 unidades experimentales, las cuales se realizaron usando aceite de canola (fase continua), agua bidestilada y surfactantes: Mono-oleato de sorbitán polioxietilénico (Tween 80) y Mono-oleato de sorbitán (span 80) y un bortex para su homogenización.

### Resultados y Análisis

Los experimentos elaborados a partir del diagrama de fases se evaluaron previamente de forma visual. Observándose

mezclas con separación de fases y fenómenos de cremado y sedimentación debido posiblemente a la afinidad del surfactante por la fase acuosa u oleosa (Fig 1).



Figura 1. Formulaciones derivadas del diagrama de fases.

De las 36 muestras de estudio se obtuvieron 4 muestras estables para las microemulsiones o/w, y 2 para las del tipo w/o. Estas muestras fueron localizadas en la zona sombreada del DFT (Fig 2), además este sistema también nos da la posibilidad encontrar otras formulaciones de microemulsiones respetando esta superficie.

El trabajo a seguir sobre estas formulaciones es la caracterización usando técnicas de tamaño y distribución del glóbulo por potencial Z, microscopia óptica, viscosidad, conductividad y estabilidad. De estas formulas, las que presenten mayor estabilidad se les adicionaran compuestos lipofílicos ( $\beta$ -caroteno) e hidrofílicos (antocianinas) con la finalidad de obtener acuosomas o liposomas con capacidad de transportar ingredientes activos.

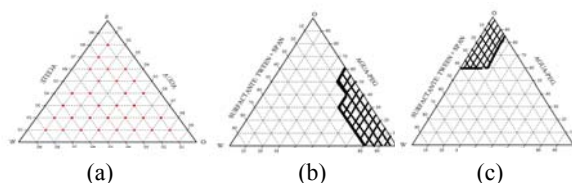


Figura 2. Esquema DFT (a), DFT del sistema w/o, DFT del sistema o/w.

### Conclusión

El uso del diagrama de fases permito conocer las zonas de estabilización de una microemulsión en los sistemas agua en aceite y aceite en agua usando tween 80 y span 80.

### 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.