



## ESTABILIDAD DE EMULSIONES MÚLTIPLES $W_1/O/W_2$ : INFLUENCIA DE LA FASE ACUOSA EXTERNA.

H. Espinosa Andrews<sup>(\*)</sup>, J.J. Álvarez Ramírez, F. Cruz Sosa y E.J. Vernon Carter.

Universidad Autónoma Metropolitana – Iztapalapa. Área de Ingeniería Química.

Av. Atlixco 186, Col. Vicentina, México D.F., CP 09340. Fax. (55) 58-04-49-00. E-mail. [hea@xanum.uam.mx](mailto:hea@xanum.uam.mx)

*Palabras Clave: emulsiones múltiples, estabilidad e interacciones.*

**Introducción.** Las emulsiones múltiples (EMs) son sistemas complejos, en donde las gotas dispersas contienen a su vez gotas más pequeñas dispersas en ellas (1). Las EMs agua-aceite-agua ( $W_1/O/W_2$ ) ofrecen una gran cantidad de posibilidades para la liberación, retención, eliminación y/o protección de sustancias químicas atrapadas en el interior de los glóbulos de la emulsión. Es bien conocido que estos sistemas son termodinámicamente inestables, por lo que su uso en aplicaciones prácticas es limitado. El uso de mezclas de biopolímeros puede formar una estructura entrelazada alrededor de las gotas, la cual dependerá de su concentración relativa, su peso molecular y su conformación en solución, entre otros factores (2). Dicha estructura genera una barrera interfacial que permite tener un mejor control del transporte difusivo, mejor la resistencia al corte, mejor las propiedades de encapsulación y estabilidad cinética del sistema. El ácido ascórbico (AA) es una vitamina hidrosoluble de vital importancia para prevenir enfermedades y es comúnmente usada como antioxidante en la industria alimenticia. En solución es altamente inestable a las condiciones ambientales como: luz, calor, iones metálicos y aire (3). Por lo que su protección es de vital importancia.

El objetivo de éste trabajo es, evaluar el efecto del uso de mezclas de biopolímeros en la fase acuosa externa en la estabilidad de EMs de ácido ascórbico.

**Metodología.** Las EMs se prepararon empleando una modificación de (4). La fase acuosa interna consiste en una solución al 20 % de AA, *ricinoleato de propilenglicol* (Grinsted, PGR90) como surfactante y aceite de canola como fase oleosa,. La fase acuosa externa consistió en mezclas de goma de mezquite (GM) y quitosano (Q), las cuales se muestran en el cuadro 1. Como medida de estabilidad se evaluó el tamaño y distribución de glóbulos internos y externos por medio del análisis de imágenes.

Cuadro 1. Formulación de la fase acuosa externa EMs W/O/W.

FORMULACIÓN	BIOPOLÍMEROS	% (p/p)
A1	GA-Q	25 – 0.0
A2	GM-Q	10 – 0.4
A3	GM-Q	20 – 0.4
A4	GM-Q	30 – 0.4

**Resultados y discusión.** La EM, A1 exhibió un a baja estabilidad del sistema, expulsando el 70% de los glóbulos internos en las primeras 72 hrs.

La EM obtenida de la formulación A4, mostró una elevada viscosidad ( $> 10^5$  cP) motivo por el cual fue excluida de los estudios de estabilidad.

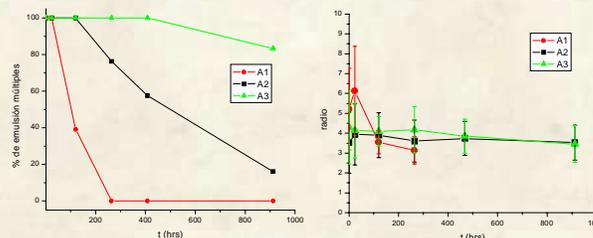


Fig. 1. a) Porcentaje de EMs presentes en función del tiempo t. b) radio promedio de las EMs en función del tiempo.

La formulación A2 muestra una estabilidad relativa de la fase acuosa externa. Sin embargo a partir del 120 hrs se empiezan a observar emulsiones simples en el sistema, indicando que el sistema comienza a desestabilizarse liberando el ácido ascórbico de la solución interna. La formulación A3 muestra una mayor estabilidad. En la gráfica 1a se observa que la aparición de glóbulos de emulsión simple comienza aproximadamente después de las 468 hrs de haber sido formuladas. Esto implica que existe una estructura más entrelazada que evita la liberación de los glóbulos internos. Además al contar con una mayor cantidad de biopolímeros presentes puede ser empleada para futuras aplicaciones como la obtención de microencapsulados.

**Agradecimiento.** A CONACyT por el apoyo para la realización del éste trabajo por el convenio G-33565-B.

### BIBLIOGRAFÍA

- Rosano, H.L., Gandolfo, F.G. & Hidrot, J.D.P. (1998). Stability of  $W_1/O/W_2$ : multiple emulsions: Influence of Ripening and Interfacial Interactions. *Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects*, 138, 109-121.
- Dickinson, E. (2003) Hydrocolloids at Interfaces and the Influence on the Properties of Dispersed Systems. *Food Hydrocolloids*. 17, 25-39.
- Antonelli, M.L. Ascenzo, D.G. Laganá, A. y Pusceddu P. (2002). Food Analyses a New Calorimetric Method for Ascorbic Acid (Vitamin C) Determination. *Talanta* 58, 961.
- H. Espinosa-Andrews, J.A. Cervantes Escamilla, J.J. Álvarez Ramírez y E.J. Vernon Carter Influencia de la fase acuosa interna en la estabilidad de emulsiones múltiples  $W_1/O/W_2$ . *XXVI Encuentro Nacional AMIDIQ*.