

Propiedades antioxidantes y microbiológicas de las películas a base de quitosano con quercetina flavonoide encapsulada en liposomas

D.V. Santos Gallegos*, M. Román Aguirre**

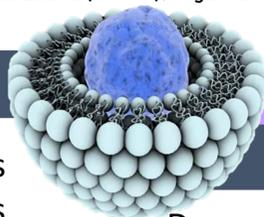
*Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH), Campus II, Circuito Universitario s/n, Chihuahua, Chih., México

**Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV), Miguel de Cervantes 120, 31109, Chihuahua, Chih., México.

Introducción

Los liposomas se pueden describir como nanopartículas sencillas que su membrana se conforma por moléculas lipídicas, como la fosfatidilcolina.

Los fosfolípidos pueden utilizarse para encapsular moléculas biofuncionales como la quercetina que tiene propiedades antimicrobiales y antioxidantes. Las nanocápsulas poliméricas cargadas de quercetina (Q-NP) pueden emplearse como películas comestibles evitando ataques microbiológicos. [1,2,3]



Objetivo

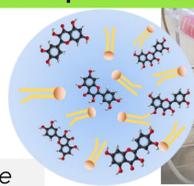
Desarrollar liposomas de quercetina recubiertos de quitosano para analizar su actividad antioxidante por medio de la degradación del 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH), así como su capacidad de inhibición microbiológica de la levadura *Candida Albicans* y definir si las películas comestibles pueden utilizarse como películas activas naturales para uso alimentario.

Metodología

Solución de liposomas con quercetina

0.02 quercetina
50ml metanol
0.6 g Lecitina
100ml Cloroformo

Agitación constante

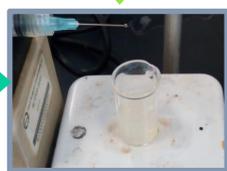


Solución de Quitosano

- 0.5 ml ácido acético
- 0.1g quitosano
- 100 ml de agua

Agitación constante toda la noche

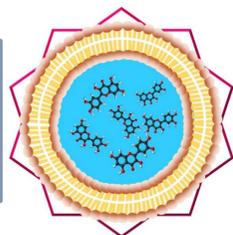
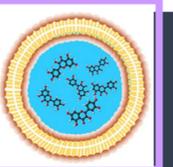
25 ml



Gota a gota

Adición de 75 ml de solución buffer y mezcla con ultrasonido

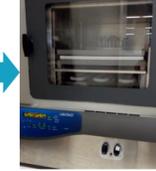
10 ml



Centrifugación de la solución



Secado por liofilización



Quitosano concentrado en ácido acético



Secado de 24 horas



Película de quitosano incorporada de liposomas con quercetina

Resultados

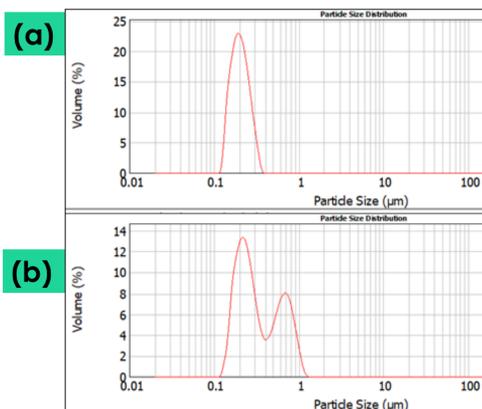


Fig. 1. Mediciones DLS de (a) quercetina encapsulada en liposomas y (b) Q-NP.

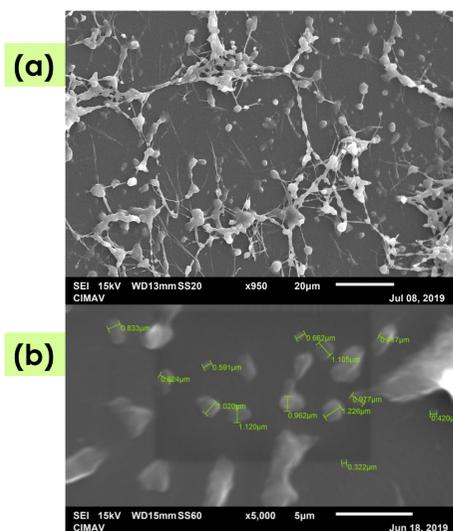


Fig. 2. Fotografías SEM de Q-NP (a, b)

Propiedades antioxidantes

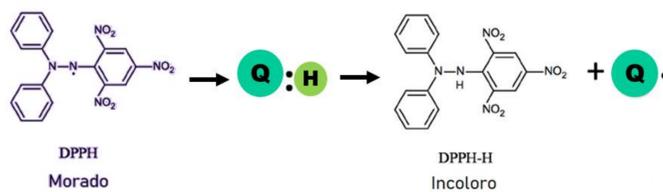
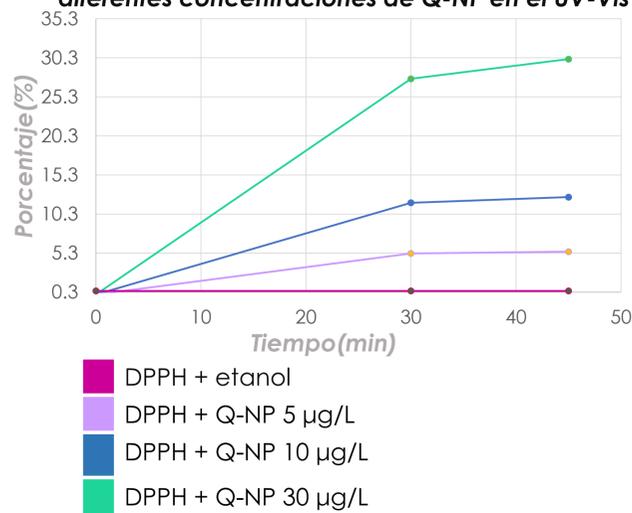


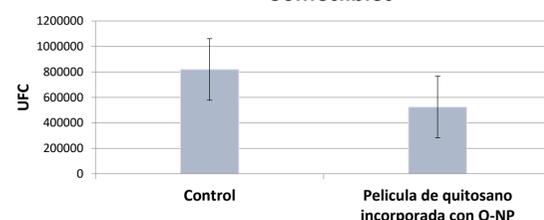
Fig 3. Mecanismo de reacción de 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH) con antioxidante. Q: H = Quercetina.

Gráfica 1: Capacidad de eliminación de DPPH por diferentes concentraciones de Q-NP en el UV-Vis



Propiedades microbiológicas

Gráfica 2: Capacidad de inhibición de la levadura *Candida Albicans* en las películas comestibles



Se añadieron 400 µg/ml de Q-NP en 8 ml de solución concentrada de quitosano. Esta película demostró tener un 36% de inhibición con respecto al control de la levadura seleccionada.

Película comestible en alimentos

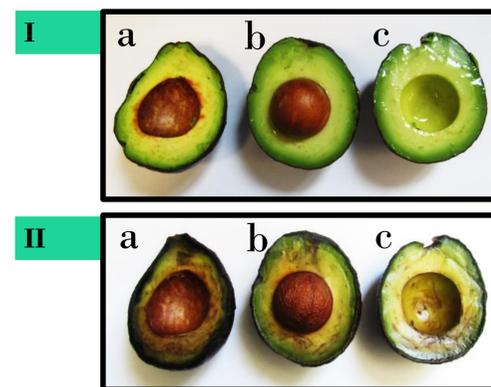


Fig. 4. Fotografías de aguacate (I) Imagen en el tiempo 0 (II) Después de 24 hrs. (a) Sin tratamiento (b) Con película de quitosano (c) Con película de quitosano incorporada con Q-NP

Conclusiones

Las películas de quitosano incorporadas con quercetina son capaces de eliminar radicales libres del DPPH, lo que valida su capacidad como películas de antioxidantes. También mejora la apariencia visual del producto sin afectar sus propiedades organolépticas. Además, la película puede ser utilizada como una barrera importante contra la levadura *Candida Albicans* en los alimentos.

Referencias

1. Madrigal-Carballo S, Seyler D, Manconi M, Mura S, Vila AO, Molina F. Colloids Surf. A: Physicochem. Eng. Aspects., 323, 149 (2008)
2. Hao, J., Guo, B., Yu, S., Zhang, W., Zhang, D., Wang, J., & Wang, Y. (2017). Encapsulation of the flavonoid quercetin with chitosan-coated nanoliposomes. Food Science and Technology, 37-44.
3. Moradi, M., Tajik, H., Rohani, S. M., & Oromiehic, A. R. (2012). Characterization of antioxidant chitosan film incorporated with Zataria multiflora Boiss essential oil and grape seed extract. LWT - Food Science and Technology, 477-484.



Agradecimientos

Principalmente al CIMAV por aceptar mi solicitud en el verano de Investigación y por permitirme utilizar sus instalaciones. Le agradezco a mi asesor M.C. Manuel Román por su guía y enseñanza; al Ing. Luis de la Torre y Dr. Alfredo Aguilar por las observaciones realizadas durante la investigación y al Dr. Carlos Arzate por su apoyo para realizar las pruebas microbiológicas en la Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas.