

## EFECTO DE LA PRESIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE ESPONJAS DE QUITINA OBTENIDOS MEDIANTE EL USO DE FLUIDOS SUPERCRÍTICOS.

Mariana Quintana-Quirino<sup>1</sup>, Miquel Gimeno<sup>3</sup>, Humberto Vázquez-Torres<sup>2</sup>, Keiko Shirai<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Metropolitana, Departamento de Biotecnología, Laboratorio de Biopolímeros y Planta Piloto de Bioprocesos de subproductos Agro-industriales y Alimenticios. <sup>2</sup>Departamento de Física.

<sup>3</sup>Universidad Nacional Autónoma de México, Departamento de Alimentos y Biotecnología Av. San Rafael Atlixco No. 186. Col. Vicentina. C.P. 09340. Ciudad de México

\*E-mail: [mariana.biotech@xanum.uam.mx](mailto:mariana.biotech@xanum.uam.mx), [smk@xanum.uam.mx](mailto:smk@xanum.uam.mx)

**Palabras clave:** Quitina, presión, esponjas, fluidos supercríticos.

**Introducción.** La quitina es biodegradable, no tóxico y biocompatible tiene diversas aplicaciones.<sup>(1)</sup> La producción de materiales porosos biodegradables mediante el uso de fluidos en estado supercrítico (ScF) ha sido estudiado para diversas aplicaciones, tales como sistemas de liberación controlada de fármacos, soportes para inmovilización de enzimas y andamios en ingeniería de tejidos<sup>(2)</sup>. En el presente trabajo se evaluó el efecto de la presión en la formación de esponjas de quitina mediante el uso de ScF.

**Metodología.** Se prepararon hidrogeles (HG) disolviendo quitina durante 48 h en una solución compuesta por H<sub>2</sub>O, CaCl<sub>2</sub> y CH<sub>3</sub>OH<sup>(3)</sup>. Se formaron los HG, los cuales se purificaron para eliminar los residuos del disolvente. Los HG se colocaron en un reactor de alta presión con ScCO<sub>2</sub> durante 2 h a 80 °C y diferentes presiones (175, 200, 250, y 300 bar). Después del tiempo de reacción se llevó a cabo una rápida despresurización. La esponja se congeló a -80°C por 24 h y se liofilizó<sup>(2)</sup> y caracterizó mediante espectroscopia de infrarrojo (FTIR), microscopía electrónica de barrido (SEM), difracción de rayos X, porosidad, tamaño de poro y % de hinchamiento.

**Resultados.** Los HG presentaron diferente comportamiento al interactuar con el ScCO<sub>2</sub> a temperatura constante (80 °C) y presiones, mostrando diferencias significativas en masa y diámetro después de los tratamientos. El HG tratado con 175 bar presentó una masa y diámetro significativamente menores al resto de los tratamientos (Tabla 1).

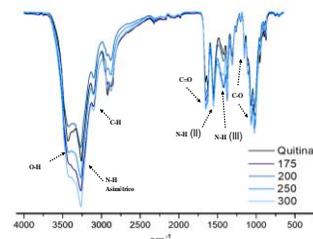
**Tabla 1.** Características de esponjas después del proceso de espumado con ScCO<sub>2</sub>.

PARÁMETROS	PRESIÓN (Bar)			
	175	200	250	300
MASA (g)	0.52 ± 0.07 <sup>a</sup>	1.42 ± 0.02 <sup>b</sup>	1.45 ± 0.005 <sup>b</sup>	1.48 ± 0.02 <sup>b</sup>
DIÁMETRO (cm)	4.55 ± 0.05 <sup>a</sup>	4.65 ± 0.05 <sup>b</sup>	4.65 ± 0.08 <sup>b</sup>	4.67 ± 0.05 <sup>b</sup>
GROSOR (mm)	1.21 ± 0.16 <sup>b</sup>	1.19 ± 0.22 <sup>b</sup>	1.36 ± 0.13 <sup>a</sup>	1.46 ± 0.16 <sup>a</sup>

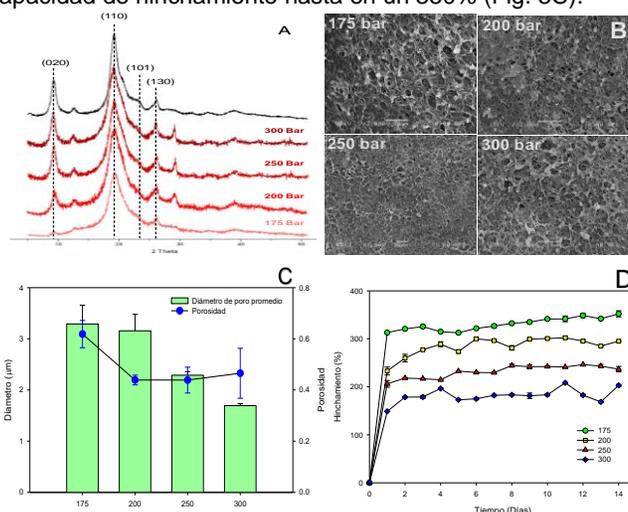
Las letras diferentes en las columnas significan que son estadísticamente diferentes (Tukey- Kramer p ≤ 0.05).

Las esponjas presentaron las bandas características de los grupos funcionales de la quitina (Fig. 1). No obstante, se observaron disminuciones en intensidad de las bandas asociadas con el estiramiento del grupo N-H y con el grupo funcional OH lo que podría deberse a la interacción del HG con el CO<sub>2</sub> durante el proceso de espumado. Lo anterior se corroboró con los patrones de difracción en donde se observa una disminución en el pico amorfo que se atribuye a las interacciones mencionadas anteriormente con los grupos funcionales O-H, C=O y N-H pueden interactuar con el CO<sub>2</sub> del mismo modo que lo hacen las moléculas de agua. Las esponjas obtenidas presentaron un índice de cristalinidad entre 71.8 y 87.2% y un tamaño de cristal aparente entre 4.89 y 5.92 nm.

Morfológicamente, las esponjas presentaron diferencias superficiales observándose una mayor porosidad en el tratamiento con 175 bar (Fig. 3A). El uso de diferentes presiones tuvo un efecto significativo en el diámetro de poro promedio de las esponjas obtenidas ya que al incrementar presión se observó que el diámetro promedio disminuyó significativamente. La esponja obtenida con 175 bares presentó una mayor porosidad respecto al resto de los tratamientos evaluados (Fig. 3B) lo cual le favoreció su capacidad de hinchamiento hasta en un 350% (Fig. 3C).



**Fig. 1.** Espectros de FTIR de las esponjas obtenidas con diferentes presiones.



**Fig. 3.** Difractogramas rayos X (A), SEM (B), diámetro promedio y porosidad (C) y % de hinchamiento de las esponjas obtenidas con diferentes presiones.

**Conclusiones.** La presión tuvo un efecto significativo en la producción de esponjas de quitina observándose que a 175 bar las esponjas obtenidas mostraron mejores características morfológicas respecto al resto de los tratamientos.

**Agradecimientos.** Los autores agradecen el financiamiento del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (proyecto No. 237292) para la realización de este trabajo.

### Bibliografía.

- (1) Tsiopstias C. *et al.* (2009) Carbohydr. Polym. 76: 535- 540.
- (2) Tsiopstias C. & Panayiotou C. (2008) J. Supercrit. Fluids 47: 302-308.
- (3) Tokura S. *et al.* (1995) Macromol. Symp. 99: 201-208.