

ULTRAFILTRACIÓN DE LACTOSUERO: ESCALAMIENTO

Carlos Orozco Alvarez, Rosa Esteban Martínez, Gerardo Albarrán Torres

Departamento de Bioingeniería. Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología. IPN.

Av. Acueducto S/N. Col. Barrio La laguna Ticomán. G.A. Madero. México, D.F.

Fax: 57 29 60 00 ext. 56305. e-mail: tepoztlan61@yahoo.com.mx

Palabras clave: ultrafiltración, diafiltración, lactosuero

Introducción. El suero de leche es una mezcla compleja el cual contienen dos proteínas principales, α -lactoalbúmina y β -lactoglobulina, es por esto que actualmente se considera un subproducto de gran importancia para la industria farmacéutica y alimentaria. En anteriores trabajos ya fueron encontradas las condiciones de operación que maximizan el flux de permeado en la ultrafiltración. En este trabajo se empleó como criterio de escalamiento el coeficiente de transferencia de masa (k) del modelo de gel polarizante: $\text{flux} = k \ln(C_G/C_B)$.

Metodología. Se emplearon cartuchos de ultrafiltración de 100 y 1 kDa: 0.042 m² para laboratorio y 0.46 m² para piloto. Las condiciones de operación fueron: presión transmembrana de 140 kPa, temperatura de 30 °C, pH 5-6. El flujo de alimentación para laboratorio fue de 1.1 Lpm y 52 Lpm para los cartuchos piloto. En ambos niveles la ultrafiltración se trabajó con un factor de concentración de diez: para laboratorio de 10 a 0.1 L y piloto de 50 a 5 L.

Resultados y discusión. Primeramente a nivel laboratorio se concentró el lactosuero en el cartucho de 100 kDa, en el permeado obtenido se encuentran las proteínas de interés. Este permeado luego fue concentrado en el cartucho de 1 kDa, en el retenido quedan concentradas las proteínas deseadas. Este retenido luego fue sometido a diafiltración, en el mismo cartucho de 1 kDa, para la eliminación total de lactosa y sales. Todos estos resultados se muestran en la figura 1: La α -lactoalbúmina y β -lactoglobulina se obtienen concentradas y libres de lactosa y sales.

Para el escalamiento, (k) fue el criterio empleado el cual después de un tratamiento matemático nos proporciona la siguiente ecuación y con ésta finalmente se puede calcular el flujo de alimentación para los cartuchos piloto (52 Lpm):

$$v_2 = [v_1 / (d_{h1} L_1)] (d_{h2} L_2); \quad 1: \text{laboratorio} \quad 2: \text{piloto}$$

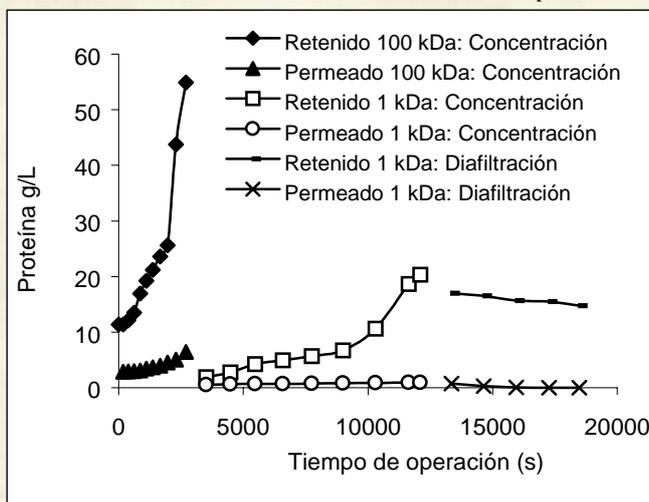


Figura 1. Purificación de α -lactoalbúmina y β -lactoglobulina mediante procesos de ultrafiltración

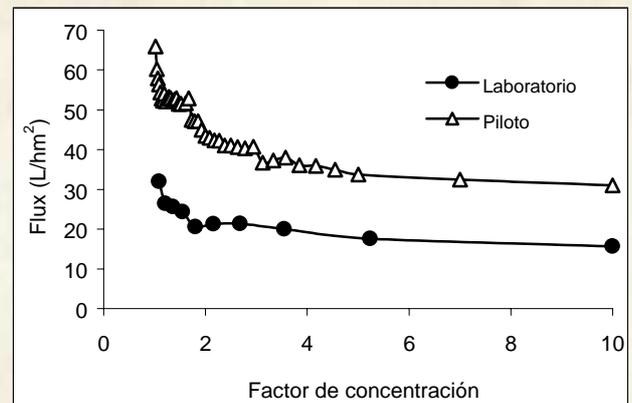


Figura 2. Ultrafiltración en el cartucho de 100 kDa

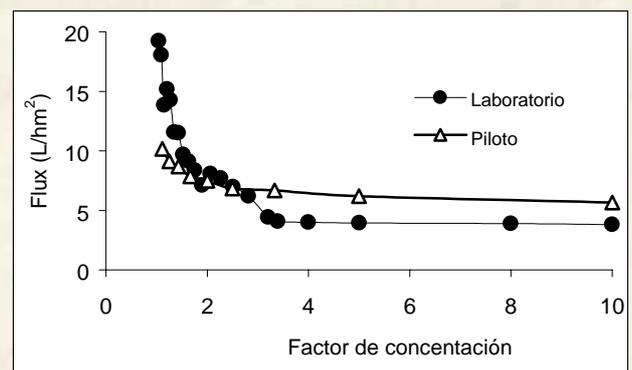


Figura 3. Ultrafiltración en el cartucho de 1 kDa

donde:

v : velocidad de alimentación (m/s)

L, d_h : Longitud y diámetro de la fibra hueca (m)

En la figura 2, se observa que los valores del flux a nivel piloto son el doble de lo esperado, mientras que en los resultados de la figura 3, el flux en ambos niveles es prácticamente el mismo y era lo esperado.

Conclusiones.

El uso de (k) como criterio de escalamiento resultó ser adecuado ya que el valor de flux obtenido a nivel piloto es prácticamente el mismo que se obtuvo a nivel laboratorio.

Agradecimientos. Proyecto financiado por CGPI-IPN.

Bibliografía.

- Muller, A., Daufin, G. and Chaufer B. (1999). Ultrafiltration modes of operation for the separation of α -lactalbumin from acid casein whey. *J. Membrane Sci.* 153, 9-21.
- Foley, G., García, J. (2000). Ultrafiltration flux theory based on viscosity and osmotic effects: application to diafiltration optimisation. *J. Membrane Sci.* 176, 55-61.
- Walsh, G. and Headon, D. (1994). Downstream Processing. Protein Biotechnology. P. 61-65.