

## CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FUNCIONALES DE EXPELLERS Y CONCENTRADOS PROTEICOS DE SOJA OBTENIDOS POR PROCESOS CONVENCIONALES.

Actis Milanesio M<sup>1</sup>, Allín MG<sup>1</sup>, Marín MA<sup>1</sup>, Grasso F<sup>1</sup>, Montoya P<sup>1</sup>, Ribotta PD<sup>1,2</sup>

(1) Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC)

(2) ICYTAC (Universidad Nacional de Córdoba - CONICET)

Av. Velez Sarsfield 1600, 5000 Córdoba, Argentina.  
e-mail: pribotta@agro.unc.edu.ar

### RESUMEN

### INTRODUCCIÓN

La producción de soja se ha incrementado en el mundo en los últimos 40 años, pasando de 40 a casi 250 millones de toneladas anuales. Nuestro país es el tercer productor del mundo, detrás de EEUU y Brasil. (Blum, et al., 2008). Sin embargo, posee una baja exportación de alimentos terminados con alto valor agregado. Una alternativa para promover el desarrollo regional sería la obtención de productos industrializados.

Por otro lado, por cada tonelada de aceite crudo se obtienen 4,5 t de harina de soja con ~44% de proteína. A pesar de ser una excelente fuente de proteína, la mayor parte de la harina de soja es usada en alimentación animal. Su utilización para alimentación humana presenta una alternativa para obtención de productos con mayor valor agregado.

El objetivo del presente trabajo fue caracterizar expellers y concentrados proteicos de soja obtenidos como subproductos de la extracción de aceite por prensado y determinar sus propiedades funcionales.

### MÉTODOS

Los expellers de soja fueron provistos por tres industrias locales y los concentrados se obtuvieron por

precipitación ácida y secado en estufa. Se caracterizaron ambos productos sólidos mediante proteínas, cenizas, lípidos y humedad según métodos estandarizados. Para los expellers se determinaron actividad ureásica, índice de solubilidad del nitrógeno (NSI) y digestibilidad *in vitro* de proteínas. Para el caso de los concentrados se determinaron proteínas solubles, índice de solubilidad del nitrógeno y digestibilidad *in vitro* de las proteínas. La determinación de las propiedades funcionales de los concentrados incluyó capacidad emulsionante (EC) y estabilidad de la emulsión (ES), capacidad espumante (FC) y estabilidad de la espuma (FS), capacidad de retención de agua (WRC), capacidad de adsorción de lípidos (OHC) y capacidad de hinchamiento (CH) tanto a pH 4,5 (pH de la precipitación) como a pH 7,0.

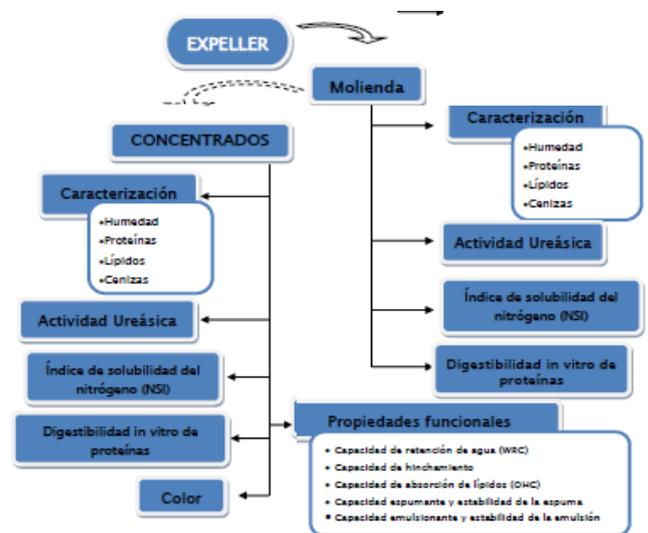


Fig. 1. Esquema de caracterización de expellers y concentrados proteicos de harina de soja.

### RESULTADOS Y CONCLUSIONES

La composición de los expellers fue: 48 % de proteínas, 35% de carbohidratos, 6 % de cenizas y entre 8 y 11 % de aceite. El ensayo de actividad ureásica arrojó resultados dentro del rango establecido por el CAA; el NSI estuvo en el rango de 17-25 %; mientras que la digestibilidad proteica fue superior al 92%. En el caso de los concentrados se obtuvo entre 56 y 59% de proteínas, 30 y 33 % de carbohidratos, 3 y 4 % de cenizas y 7 y 8 % de aceite; el NSI resultó menor al 4% y la digestibilidad proteica superior al 97%. En cuanto a las propiedades funcionales, la mayor parte de las propiedades funcionales dieron mejores resultados a pH 7,0 que a pH 4,5: la EC fue cercana al 56% y la ES fue superior al 96%, FC y FS resultaron muy bajos debido al también bajo valor obtenido de NSI. La WRC obtenidas fueron menores a 3% para pH

4,5 y superiores a 3 para pH neutros y la CH también resultó en valores superiores a pH 7,0 (entre 4 y 5). La OHC estuvo en el rango de 1,3 a 1,7.

La caracterización de los expellers no arrojó grandes diferencias en cuanto al contenido proteico, de humedad y cenizas, sin embargo el contenido lipídico resultó diferente entre los productores analizados, varió entre 9 y 12 % aproximadamente. En cuanto a la inactivación de los antinutrientes, los tres productores generan expellers inactivados y la evaluación de la digestibilidad proteica *in vitro* determinó que las tres muestras poseen alta digestibilidad (mayor a 92 %).

El proceso de concentración incrementó el contenido proteico y disminuyó el de lípidos. En cuanto a las proteínas, el incremento fue de aproximadamente de un 18%, si bien éste porcentaje es alto, la cantidad final proteica no alcanzó el mínimo establecido para los concentrados (60% de proteína); siendo una posible causa el elevado contenido de lípidos presente en los expellers.

En el estudio de la digestibilidad proteica de los concentrados se observó que ésta es muy buena para todas las muestras, con valores aproximadamente del 100%, observándose un aumento con respecto a sus expellers.

Analizando las propiedades funcionales a pH 4,5 se determinó que en estas condiciones los materiales no serían aprovechables para la formación de espuma o emulsión, en cambio a pH 7 estas propiedades demostraron un incremento elevado, siendo útiles para estas aplicaciones. Por último la absorción de lípidos de estos materiales se consideró alta para todas las muestras

## REFERENCIAS

- Blum, A, Narbondo, I y Oyhantcabal, G. 2008. Sojización a la uruguaya: principales impactos socioambientales. 2008. Baus, R.E. U.S. Patent N° 4,501,845 (1985).
- Endres, Joseph G. 2001. Soy Protein Products. Characteristics, Nutritional aspects and utilization. Champaign, Illinois : AOCS Press, 2001.
- Erickson, D.R. 1995. Practical Handbook of soybean processing and utilization. St Louis, Missouri : AOCS Press, 1995. Hamielec, A.E., and J.F. MacGregor, in Polymer Reaction Engineering, Reichert and Geiseler, Eds. Berlin: VCH Publisher (1983).
- Jianmei Yu, Mohamed Ahmedna, Ipek Goktepe. 2007. Peanut protein concentrate: production and functional properties as affected by processing. 2007. págs. 121-129.
- Barbut, S. Methods of testing protein functionality. (1999), págs. 186-225.
- Puppo, MC, y otros. 2007. De tales harinas, tales panes. Granos, harinas y productos de panificación en iberoamerica. Córdoba, Argentina : s.n., 2007. Soybeans as Functional Foods and Ingredients.
- Ventureira, Jorge Luis. 2010. Propiedades estructurales y funcionales de preparados proteicos de amaranto modificados y soja-amaranto. La Plata: s.n., 2010.