



## CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA MOLECULAR, Y DIGESTIÓN *IN VITRO* DE LA PROTEÍNA DE HARINA DE SOYA A DIFERENTES HUMEDADES DURANTE LA COCCIÓN A PRESIÓN.

Julian de la Rosa Millán, Cristina Chuck Hernández, Bertha Alicia Barba Dávila, Sergio O. Serna Saldívar. Tecnológico de Monterrey, Centro de investigación y desarrollo de proteínas (CIDPRO), Escuela de Ingeniería y Ciencias, Monterrey, N.L. 64784  
[juliandlrn@itesm.mx](mailto:juliandlrn@itesm.mx)

*Palabras clave:* ATR FT-IR, Cocción a presión, digestibilidad *in vitro* de proteína.

**Introducción.** La soya (*Glycine max*) es uno de los cultivos más importantes en el mundo (su producción fue de 241 millones de toneladas en el 2012 (FAOSTAT, 2014). Estudios previos han mostrado que las altas temperaturas y presiones ocasionan la desnaturalización de la proteína cuando esta se encuentra en solución en exceso de agua, lo cual provoca cambios irreversibles en su estructura terciaria. Provocando cambios irreversibles en su estructura secundaria. Los tratamientos térmicos disminuyen de forma drástica los componentes anti nutricionales de la soya, como los inhibidores de tripsina, los cuales están relacionados de forma indirecta con la actividad ureásica (AU), por lo que se incrementa su digestibilidad. Sin embargo, estos tratamientos tienen efectos adversos en algunas de las características fisicoquímicas como es la solubilidad en agua y en aceite.

El objetivo de este estudio fue analizar el efecto de la cocción a 130°C y 1.5 kg/cm<sup>2</sup> de presión en la estructura secundaria de harinas de soya con diferente contenido de agua, y su relación con algunas de sus características funcionales mediante análisis de correlación de Pearson.

**Metodología.** Se utilizó una harina comercial de soya desgrasada (RAGASA), la cual se mezcló con agua destilada a diferentes niveles (cuadro 1), se calentó en una olla de presión comercial (Vasconia, México) con indicador de presión y temperatura. Se utilizaron los protocolos de la AACC para la determinación del contenido de proteína (46-13.01), actividad ureásica (22-90.01), índice de absorción de agua (56-30.01), índice de absorción de aceite (Ahn y Kim, 2005), digestibilidad de la proteína mediante el protocolo de Hsu y col. (1977) Para el análisis estructural se utilizó un ATR-FTIR Spectrum One (Perkin Elmer) siguiendo la metodología de Samadi y Yu (2011).

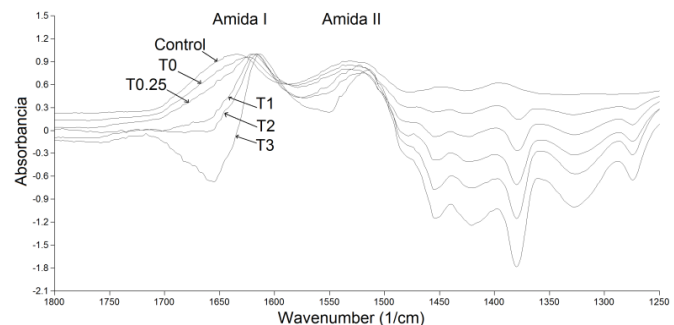
**Resultados.** El análisis por ATR-FTIR muestra cambios en la proporción de los grupos Amida I y II (Fig. 1). Mediante el análisis la 2<sup>nda</sup> derivada de los espectros de IR se encontraron diferencias en los grupos funcionales correspondientes a las estructuras  $\alpha$ -hélice y  $\beta$ -plegada; estas diferencias están relacionadas con los cambios en la funcionalidad de las harinas, ya que el análisis de Pearson muestra una correlación positiva ( $p \geq 0.01$ ) entre la cantidad de agua usada durante el tratamiento térmico

y su digestibilidad, al igual que en la disminución de la actividad ureásica ( $p \geq 0.01$ ), y una correlación negativa con la solubilidad en agua y aceite ( $p \geq 0.05$ ).

**Cuadro 1.** Características moleculares de harina de soya sometida a tratamiento térmico con diferentes cantidades de agua.

Muestra	Agua: Harina	Amida I	Amida II	AI:All	$\alpha$ -hélice	$\beta$ -plegada	$\alpha$ : $\beta$
Control	---	6.6	5.6	1.17	0.39	0.55	0.70
T0*	0:1	3.1	6.4	0.48	0.26	0.40	0.65
T0.25	0.25:1	3.2	6.4	0.50	0.24	0.39	0.61
T1	1:1	3.4	4.4	0.77	0.32	0.35	0.91
T2	2:1	3.2	4.4	0.72	0.36	0.45	0.80
T3	3:1	4.6	3.8	1.21	0.44	0.38	1.15

**Fig. 1.** Diferencias estructurales promovidas por la cantidad de agua durante la cocción a presión de harina de soya.



**Conclusiones.** El tratamiento térmico a humedades altas promueve cambios en las proporciones de las estructuras secundarias  $\alpha$ -hélice y  $\beta$ -plegada, además de mayor digestibilidad de la proteína y disminuye de forma importante su actividad ureásica; aun cuando parámetros funcionales como solubilidad se reducen por este tratamiento.

### Bibliografía.

- Ahn HJ, Kim JH, Ng PKW (2005). *J Food Sci.* 70(6): 380-386.  
American Association of Cereal Chemists (2000): *Approved Methods of the AACC*, 10<sup>th</sup> ed. Methods St. Paul, MN.  
<http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E>  
Hsu HW, Vavak DL, Satterlee LD, Miller GA (1977). *J Food Sci* 42(5): 1269-1273.  
Samadi, Yu P (2011). *J Dairy Sci* 94(12): 6092-6102.