

SEMINARIO “ACTUALIZACIÓN EN FIBRA DIETARIA”

Curriculum Vitae Dra Lia Noemi Gerschenson

Lia Noemi Gerschenson es Doctor en Química de la Universidad de Buenos Aires. Se desempeña como Profesor Titular Plenario en el Departamento de Industrias (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires-UBA). Es Investigador Superior del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas-CONICET.

INULINA: ESTRUCTURA Y FUNCIONALIDAD RESUMEN

Fibra alimentaria

Se entiende por Fibra Alimentaria a cualquier material comestible que no sea hidrolizado por las enzimas endógenas del tracto digestivo humano. Incluye polisacáridos no almidón, pectinas, almidón resistente, inulina, oligofruktosa, polidextrosa, maltodextrinas resistentes, fructooligosacáridos (FOS), galactooligosacáridos (GOS), transgalactooligosacáridos (TOS), y todos los que en el futuro incorpore la Autoridad Sanitaria Nacional (Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica).

Inulina

Se entiende por fructooligosacáridos (FOS) a los oligosacáridos de fructosa con uniones β -2,1 de origen natural o sintético. Se entiende por Inulina el fructano natural constituido por unidades de fructosil con uniones β -2,1 terminado en una unidad de glucosa; la longitud de la cadena es generalmente de 2 a 60 unidades (Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica).

Los enlaces β -(2,1) presentes entre las unidades fructosa de la inulina así como la configuración β - del carbón anomérico determinan que ella sea no-digerible en el intestino delgado. Pero puede ser fermentada en el intestino grueso por la microflora (Apolinario y col., 2014).

La inulina es un carbohidrato de reserva en plantas que se encuentra presente en distintos tejidos vegetales tales como achicoria, topinambur, tubérculos de dalia, yacón, espárragos, puerro, alcauciles, cebolla, banana, trigo y ajo.

Análisis del contenido de inulina

Para este estudio se utilizan distintas técnicas tales como el método AOAC 999.03 (Mc Cleary y Blakeney, 1999; McCleary y col., 2000), técnica enzimático-colorimétrica, y el método AOAC 997.08 (Hoegreggs, 1997), enzimático y con cromatografía de alta performance con intercambio aniónico. Asimismo, Zuleta y Sambucetti (2001) desarrollaron una técnica, adecuada para la realización del etiquetado de los alimentos, que utiliza cromatografía líquida de alta performance.

Producción de inulina

La producción atraviesa dos etapas: extracción y purificación (Shoab y col., 2016). En la primera, la extracción es realizada con agua a 70-80 °C y luego, en una segunda etapa, el extracto es purificado mediante una clarificación con cal y usando alta temperatura para producir el producto comercial (concentración mayor de 99.5%).

Valor calórico de inulina

El bajo valor calórico de la inulina se debe a su no-digestibilidad en contraste con los monosacáridos. Las bacterias intestinales los transforman en ácidos grasos de cadena corta como acetato, propionato, butirato, y gases (Nyman, 2002). Las bacterias y células pueden usar parte de los ácidos grasos de cadena corta.

La evidencia que surge de los resultados de los ensayos *in vitro* e *in vivo*, muestran que la inulina provee una energía de 1.5 kcal/g (Roberfroid, 1999). Otras observaciones científicas permiten concluir que el aporte energético es inferior (1 and 1.5 kcal/g) (Flamm y col., 2001). Sin embargo, un valor de 2,2 kcal/g es propuesto en Canadá (Bureau of Nutritional Sciences)

Propiedades funcionales de inulina

Algunas propiedades funcionales se enumeran a continuación.

Efecto en el metabolismo lipídico

El agregado de carbohidratos no-digeribles como la inulina a la dieta contribuye a disminuir el riesgo de las altas concentraciones de triglicéridos (Shoaib y col., 2016).

Efecto en la constipación y frecuencia de las deposiciones

Inulina y oligofructosa producen un incremento en la consistencia y frecuencia de las deposiciones especialmente en personas con ritmo disminuido tal como ocurre en ancianos. (Den Hond y col., 2000).

Efecto prebiótico

La inulina estimula el desarrollo y la acción metabólica de Bifidobacterias y Lactobacilos. Este efecto se conoce como efecto prebiótico (Roberfroid, 2000; Cockburn y Koropatkin, 2016).

Efecto anticancerígeno

El cancer colo-rectal resulta de las mutaciones de las células del colon (intestino grueso). Rafter y col. (2007) informaron que la formulación simbiótica constituida por inulina enriquecida con oligofructosa en combinación con *Lactobacillus rhamnosus* y *Bifidobacterium lactis* es capaz de disminuir el riesgo de cancer de colon en humanos.

Algunas aplicaciones en alimentos

Puede ser utilizada en la formulación de alimentos con el objetivo de enriquecer al mismo en fibra dietaria y/o otorgarle actividad prebiótica. Se puede utilizar como reemplazante de grasas. Cuando la inulina se disuelve totalmente en agua u otro medio acuoso, y se cizalla con un homogeneizador o rotor-estator, se forma un sistema con aspecto blanco cremoso el cual puede incorporarse a formulaciones de alimentos, como reemplazante de grasas hasta en una 100% (Wouters, 2009).

Gonzalez-Tomas y col. (2009) han informado que en flanes, la incorporación de inulina ha permitido mejorar el aroma y sabor y exaltar el dulzor.

Bibliografía

- Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT). Código alimentario argentino. http://www.anmat.gov.ar/alimentos/normativas_alimentos_caa.asp.
- Apolinario A. C., de Lima Damasceno B. P., de Macedo Beltrao N. E., Pessoa A., Converti A. y da Silva J. A. (2014). Inulin-type fructans: a review on different aspects of biochemical and pharmaceutical technology. *Carbohydrate Polymer*, 101, 368-378.
- Bureau of Nutritional Sciences. Health Products and Food Branch, Health Canada. (<http://www.inspection.gc.ca/food/labelling/food-labelling-for-industry/nutrition-labelling/elements-within-the-nutrition-facts-table/eng/1389206763218/1389206811747?chap=1>).
- Cockburn D.W. y Koropatkin N.M. (2016). Polysaccharide Degradation by the Intestinal Microbiota and Its Influence on Human Health and Disease. *Journal of Molecular Biology*, 428(16), 3230-3252.
- Den Hond E., Geypens B. y Ghos Y. (2000). Effect of high performance chicory inulin on constipation. *Nutrition Research*, 20(5), 731-736.
- Flamm G., Glinsmann W., Kritchevsky D., Prosky L. y Roberfroid M. (2001). Inulin and oligofructose as dietary fiber: a review of the evidence. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 41(5). 353-62.
- Gonzalez-Tomas L., Bayarri S. y Costell E. (2009). Inulin-enriched dairy desserts: physicochemical and sensory aspects. *Journal of Dairy Science*, 92(9), 4188-4199.
- McCleary B. V. y Blakeney A. B. (1999). Measurement of Inulin and Oligofructan. *Cereal Foods World*, 44, 398-406.
- McCleary B.V., Murphy A., Mugford D.C. (2000). Measurement of total fructan in foods by enzymatic/spectrophotometric method: collaborative study. *Journal of the AOAC International*, 83(2), 356-64.
- Nyman M. (2002). Fermentation and bulking capacity of indigestible carbohydrates: the case of inulin and oligofructose. *British Journal of Nutrition*, 87, 163-168.
- Rafter J., Bennett M., Caderni G., Clune Y., Hughes R., Karlsson P. C., Klinder A.,

O'Riordan M., O'Sullivan G. C., Pool-Zobel B., Rechkemmer G., Roller M., Rowland I., Salvadori M., Thijs H., Van Loo J., Watzl B. y Collins J. K. (2007). Dietary symbiotics reduce cancer risk factors in polypectomized and colon cancer patients. *American Journal of Clinical Nutrition*, 85(2), 488-496.

-Roberfroid M. B. (1999). Concepts in functional foods: The case of inulin and oligofructose. *Journal of Nutrition*, 129(7), 1398-1401.

-Roberfroid M. B. (2000). Prebiotics and probiotics: are they functional foods?. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 71(6), 1682-1687.

-Shoaib M., Shehzad A., Omar M., Rakha A., Raza H., Sharif H.R., Shakeel A., Ansari A. y Niazi S. (2016). *Carbohydrate Polymers*, 147, 444-454.

-Wouters R. (2009). Inulin, in *Food Stabilisers, Thickeners and Gelling Agents* (ed A. Imeson), Wiley-Blackwell, Oxford, UK.

-Zuleta A. y Sambucetti M.E. 2001. Inulin determination for food labeling. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49, 4570-4572