

# FITOSTEROLES ADICIONADOS A ALIMENTOS: UNA ESTRATEGIA PARA LA PREVENCIÓN DE LA HIPERCOLESTEROLEMIA

\*Paz, Noelia Fernanda; \*Gonzalez de Oliveira, Enzo; \*\* Villalva, Fernando Josue; \*\*\*Armada, Margarita y \*\*\*\*Ramón, Adriana Noemí.

\*Licenciada en Nutrición. Becaria del CONICET. \*\* Becario BIEA del CIUNSa. \*\*\*Ingeniera Química.  
\*\*\*\*Magister en Salud Pública. Universidad Nacional de Salta.

---

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares constituyen en la actualidad la primera causa de muerte en el mundo occidental y, si bien esta patología tiene un origen complejo y es la conjunción de muchos factores, se acepta que los niveles altos de colesterol plasmático constituyen un importante indicador de riesgo para su desarrollo<sup>1</sup>.

Por ello, las intervenciones dependen de los valores de hipercolesterolemia, donde en las moderadas (201 - 240 mg/dL) se aconseja el manejo dietético asociado a una mayor actividad física<sup>2</sup>; y en las graves (> 240 mg/dL), además de lo anterior, es necesario el tratamiento farmacológico<sup>3</sup>.

Si bien la intervención dietoterápica clásica, se orienta a una menor ingesta de colesterol, también se pueden aplicar estrategias nutricionales innovadoras, como la incorporación de compuestos que disminuyen el colesterol sanguíneo, entre ellos los fitoesteroles<sup>4</sup>. La Unión Europea sugiere que un consumo regular de un mínimo de 2 g/día de fitoesteroles añadidos a diferentes alimentos, reducen un 7-10,5 % las concentraciones sanguíneas de colesterol LDL<sup>5</sup>.

Por otro lado, la Food and Drug Administration (FDA) recomienda que el consumo diario de un mínimo de 1,3 g/día de fitoesteroles y de 3,4 g/día de fitoestanoles<sup>6,7</sup>, lograría un descenso de entre el 8-15% en el colesterol LDL<sup>7</sup>.

## DESARROLLO DEL TEMA

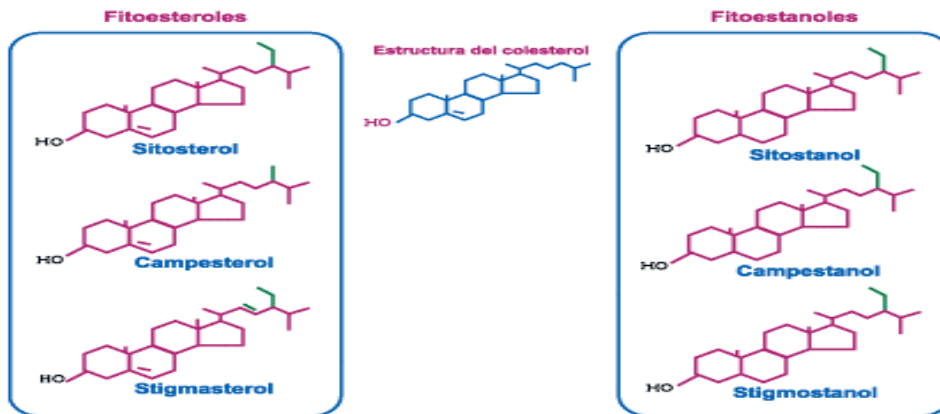
### *Generalidades*

Los fitoesteroles son compuestos derivados de plantas con estructura y funciones análogas al colesterol de los vertebrados: intervienen en la estabilización de la bicapa de fosfolípidos de las membranas celulares y en la estructura del núcleo de las plantas. Dentro del grupo se encuentran dos categorías: los esteroides con un doble enlace en C5, y los estanoles con una reducción en la misma posición, pero que pueden ser convertidos a los primeros mediante hidrogenación<sup>8</sup>. En la actualidad se han identificado más de 200 tipos de fitoesteroles, siendo más abundantes los que se observan en la Figura N° 1.

### *Mecanismo de acción*

Los fitoesteroles son metabolizados en el intestino delgado a través de un proceso que implica tres etapas:

**Figura N° 1**  
**Estructura química de los principales fitoesteroles y fitoestanoles.**



Fuente: Valenzuela & Ronco, 2004.

1) Lumen intestinal/ micela mixta: los fitoesteroles son más lipofílicos que el colesterol, por lo tanto pueden desplazarlo competitivamente de la micela mixta formada por sales biliares, fosfolípidos, y lípidos provenientes de la dieta. En consecuencia el mismo no es emulsionado y no puede ser absorbido, por lo que es eliminado junto a los esteroles a través de las deposiciones<sup>10</sup>.

2) Célula intestinal/enzima AcilCoa Colesterol Acil Transferasa (ACAT): Para formar los quilomicrones (lipoproteínas transportadoras), es necesaria la transformación del colesterol, de su forma libre a su forma esterificada. Para esto es necesaria la enzima ACAT. Los fitoesteroles absorbidos inhiben la acción de la misma, por lo tanto, parte del colesterol libre absorbido no puede reesterificarse para ser incorporado al quilomicron y aumentan su excreción al lumen intestinal<sup>10,9</sup>.

3) Célula intestinal/transportador ATP Binding Cassette (ABC): los esteroles y estanoles aumentan la actividad del transportador ABC, cuya acción es bombear las moléculas de colesterol no reesterificado al lumen intestinal, aumentando su excreción<sup>10,9</sup>.

#### Fuentes naturales de fitoesteroles en alimentos

Las principales fuentes de fitoesteroles se resumen en la Tabla N° 1.<sup>11</sup>

La dieta occidental proporciona aproximadamente 150-400mg de fitoesteroles y entre 20 y 50mg de fitoestanoles por día, este consumo puede llegar a ser mayor en dietas vegetarianas. No obstante, si tenemos en cuenta la recomendación de 2g/día<sup>6</sup>, las cantidades consumidas son insuficientes para tener un efecto significativo en la disminución del colesterol<sup>13</sup>, motivo por el cual se justifica la adición de estos compuestos a los alimentos.

**Tabla N° 1**  
**Contenido promedio de fitoesteroles contenidos por porción de alimento**

Alimentos	Porción recomendada (g)	Fitoesteroles aportados por porción (g)	Alimentos	Porción recomendada (g)	Fitoesteroles aportados por porción (g)
Aceite de maíz	13	0,12	Pan	60	0,03
Aceite de girasol	13	0,05	Naranja	80	0,02
Aceite de soja	13	0,04	Higo	80	0,02
Margarina	10	0,02	Limón	80	0,01
Aceite de oliva	13	0,03	Pomelo	80	0,01

Semillas sésamo	15	0,05	Ananá	80	0,01
Almendras	30	0,05	Manzanas	80	0,01
Nueces	30	0,04	Aceitunas negras	20	0,01
Salvado de trigo	10	0,02	Coliflores	80	0,03
Pan de trigo	60	0,05	Zanahorias	80	0,01
Harina trigo int	50	0,03			

Fuente: Marangoni & Poli, 2010; C.A.A., 2010.

### *Los fitoesteroles y los alimentos*

El impacto de las diferentes composiciones de los alimentos en el efecto hipocolesterolemiante aún no ha sido completamente aclarado. Abumweis<sup>14</sup> ha clasificado los alimentos en cuatro grupos de acuerdo con el contenido de grasa y las características físicas utilizados para administrar los fitoesteroles en: 1) las grasas para untar, 2) mayonesa y aderezos para ensaladas, 3) leche y yogur y 4) otros como chocolate, barras de cereales, bebidas, jugos, carne y productos horneados. La incorporación en los grupos 1, 2 y 3 se asoció con una mayor eficacia en la reducción del colesterol LDL con respecto a la de otros alimentos, lo que sugiere el papel importante de la matriz alimentaria en el efecto de la reducción del colesterol. En particular, se ha demostrado que los fitoesteroles adicionados a leches parcialmente descremadas tienen un impacto tres veces mayor con respecto al pan y los cereales<sup>15</sup>. En general, los datos de los ensayos a corto y largo plazo indican que la reducción del colesterol sanguíneo por la administración de fitoesteroles se observa dentro de pocas semanas y permanece estable durante un año de suplementación<sup>16</sup>.

### *Estudios clínicos con alimentos*

Con el objetivo de evaluar la eficacia hipocolesterolemiante de un producto lácteo en forma de yogur bebible comercializado en España, se realizó un estudio en el que se incluyeron 32 personas de ambos sexos con colesterol LDL superior a 120 mg/dl. Los pacientes consumieron durante 3 semanas un envase de 130ml, conteniendo 2 g de fitoesteroles. Al inicio y final del tratamiento se valoraron colesterol total, LDL, HDL e índice LDL/HDL. Al finalizar el tratamiento se observó una reducción del colesterol total ( $235 \pm 34$  a  $219 \pm 35$ ), un descenso significativo ( $p < 0,01$ ) respecto al nivel inicial de LDL ( $157 \pm 30$  a  $140 \pm 34$ , mg/dl) e índice LDL/HDL ( $3,2 \pm 1,0$  a  $3,0 \pm 1,2$ ), sin modificación significativa en HDL ( $48 \pm 15$  a  $53 \pm 29$ )<sup>17</sup>.

En nuestro país, se evaluó la eficacia en la reducción del LDL de un yogur adicionado con 1,6g de fitoesteroles por envase (120ml), administrado durante 6 semanas. Participaron 83 personas con hipercolesterolemia moderada. Al finalizar el estudio, se observó una reducción promedio del 12,2% de LDL con respecto a las concentraciones iniciales<sup>18</sup>.

La evidencia disponible nos lleva a pensar que la reducción del LDL pueden corresponder a una disminución de las personas que mueren cada año por causas como el infarto agudo de miocardio (IAM) y el accidente cerebrovascular (ACV), sucesos que tienen una directa relación con la hipercolesterolemia.

## **CONCLUSIONES**

Si bien los fitoesteroles se encuentran naturalmente en algunos alimentos de origen vegetal, su aporte resulta insuficiente para cubrir la ingesta diaria recomendada, necesaria para la prevención de la hipercolesterolemia. Es por ello, que resulta indispensable pensar en nuevas alternativas para vehicular este componente bioactivo a fin de incrementar su consumo y disminuir la síntesis y absorción del colesterol total y LDL, cuyo aumento en el organismo está estrechamente relacionado al riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Saini, H.K.; Arneja, A.S. & Dhalla, N.S. Role of cholesterol in cardiovascular dysfunction. *The Canadian Journal of Cardiology*, 2004; 20(3):333-346.
2. Reddy, S.K. & Katan, M.B. Diet, nutrition and the prevention of hypertension and cardiovascular diseases. *Public Health Nutrition*, 2004; 7(1A):167-86.
3. Centers for Disease Control, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion. "Physical activity and good nutrition: essential elements to prevent chronic diseases and obesity". *Nutrition Clinic Care*, 2003; 6(3):135-8.
4. Stock, J. "Focus on lifestyle: EAS Consensus Panel Position Statement on Phytosterol-added Foods". *Atherosclerosis*, 2014; 234:142-145.
5. Diario Oficial de la Unión Europea. Reglamento nº 376/2010. Modificación del Reglamento (CE) nº 983/2009 sobre la autorización o la denegación de autorización de determinadas declaraciones de propiedades saludables en los alimentos relativas a la reducción del riesgo de enfermedad y al desarrollo y la salud de los niños". [En línea] Disponible en: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:111:0003:0004:ES:PDF>
6. Foods and Drugs Administrations (FDA). Fodd Additives Permitted for direct addition to food or human. *Federal Register*, 2003; 68:250. [En línea] Disponible en: <http://www.fda.gov/OHRMS/DOCKETS/98fr/03-32101.htm>
7. *Advanced Organic Materials*. Fitoesteroles en Productos Lácteos. *Tecnología Láctea Latinoamericana*, 2006; 41:38-41.
8. Lagarda, M.J.; García Llatas, G. & Farré, R. Analysis of phytosterols in foods. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 2006; 41:1486–1496.
9. Valenzuela, B.A. & Ronco, A.M. Fitoesteroles y Fitoesteranos: aliados naturales para la protección de la salud cardiovascular. *Revista Chilena de Nutrición.*, 2004; 31(1):161-169.
10. Olagnero, G.; Marcenado J. & Irei, V. Alimentos Funcionales: compuestos de naturaleza lipídica. *DIAETA*, 2007; 25(120):31-42.
11. Marangoni, F. & Poli, A. Phytosterols and cardiovascular health. *Pharmacological Research*, 2010; 61:193–199.
12. Código Alimentario Argentino. Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT). Secretaría de Políticas, Regulación y Relaciones Sanitarias. Ministerio de Salud. Poder Ejecutivo Nacional, 2009. [En línea] Disponible en: <http://www.anmat.gov.ar/codigo/caa1.htm>
13. Nolasco, S.M. La Naturaleza al Servicio de la Salud. *Énfasis Alimentación*, 2008; 4:68-74.
14. Abumweis S.S., Barake R. & Jones P.J. Plant sterols/stanols as cholesterol lowering agents: ameta-analysis of randomized controlled trials. *Food & Nutrition*, 2008; 52.
15. Clifton, P.M.; Noakes, M.; Ross, D.; Fassoulakis, A.; Cehun, M. & Nestel, P. High dietary intake of phytosterol esters decreases carotenoids and increases plasma plant sterol levels with no additional cholesterol lowering. *Journal of Lipids*, 2004; 45:1493–1499.
16. Plat, J. & Mensink, R.P. Plant stanol and sterol esters in the control of blood cholesterol levels: mechanism and safety aspects. *American Journal of Cardiology*, 2005; 96:15D–22D.
17. Algorta Pinedaa, J.; Chinchetru Ranedob, M.J.; Aguirre Andaa, J. & Terrerosa, S.F. Eficacia hipocolesterolemizante de un yogur que contiene ésteres de estanol vegetal. *Revista Clínica Española*, 2005; 205(2):63-6.
18. Plana, E. Los fitoesteroles añadidos a un alimento a base de yogur contribuyen a alcanzar el objetivo de c-LDL en personas con hipercolesterolemia. *European Journal Nutrition*, 2007; 47(1):32-9.