



# Los alimentos de soya ofrecen beneficios nutricionales y de salud a una variedad de grupos de población

Los alimentos hechos con soya se han consumido durante siglos en muchos países asiáticos siendo apreciados en particular, por su versatilidad. En los países occidentales los alimentos de soya empezaron a surgir en la década de 1970 como los favoritos de los vegetarianos y de las personas conscientes de la salud. Estos grupos fueron atraídos por el alto contenido de proteína de la soya. Los alimentos de soya también proporcionan grasas saludables ya que son una de las pocas fuentes de ambos ácidos grasos esenciales [1]. Sin embargo, en los últimos 20 años, los especialistas en nutrición han estado investigando los beneficios de salud de los alimentos de soya independientes de los nutrientes que proporcionan. Como resultado de esta investigación y los atributos nutricionales bien establecidos de la soya es evidente que los alimentos de soya pueden ser valiosas adiciones a las dietas de esencialmente todos los grupos de población.

## **BEBÉS**

La leche materna es el alimento ideal para los lactantes[2]aunque muchas mujeres no pueden amamantar o deciden no hacerlo. Además, muchas de las que optan por la lactancia materna se cambian a alimentación con fórmula en algún momento en el desarrollo del niño [3]. Las fórmulas fortificadas para bebés comercialmente preparadas, son apropiadas para complementar o reemplazar la leche materna durante el primer año de vida. La fórmula de leche de vaca es el producto más utilizado, pero la fórmula infantil de soya también es una opción popular [4].

Se estima que unos 20 millones de personas en los Estados Unidos han consumido fórmula infantil de soya durante la infancia, desde que se empezó a comercializar por primera vez en la década de 1960 [4].La fórmula infantil de soya produce el crecimiento y desarrollo normal[5]. La alergia a la proteína de la leche es una de las razones más comunes para dar a un bebé la fórmula de soya. Existen evidencias claras de que la fórmula infantil de soya es hipoalergénica, en comparación con las fórmulas de leche de vaca [6-9]. Sin embargo, debido a que un pequeño porcentaje de los niños que son alérgicos a la leche de vaca también son alérgicos a la soya, algunas autoridades de salud indican que muchos niños con alergia documentada a la proteína de leche de vaca deberían ser cambiados directamente a una fórmula de proteína hidrolizada[10].



1







A pesar de su larga historia de uso, la fórmula infantil de soya ha llegado a ser controversial en los últimos años debido a su alto contenido natural de isoflavonas[11, 12]. No obstante, no existen evidencias de los estudios clínicos de que el consumo de fórmula infantil de soya conduzca a efectos adversos[13-15]. Por otra parte, en 2009, el Centro del Programa Nacional de Toxicología de los EE.UU. (NTP) para la Evaluación de Riesgos para la Reproducción Humana concluyó que había una "preocupación mínima" por la seguridad de la fórmula infantil de soya (los cinco niveles de preocupación son: preocupación insignificante, preocupación mínima, cierta preocupación, preocupación y mucha preocupación) [16]. En respuesta a este informe, la Academia Estadounidense de Pediatría presentó una carta formal al NTP, que forma parte del registro público, en el que manifestaron su posición de que existe "preocupación insignificante" acerca de la seguridad de la fórmula infantil de soya.

#### **NIÑOS Y ADOLESCENTES**

La proteína de soya ha sido una parte importante de la ayuda alimentaria proporcionada por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) para las personas vulnerables en todo el mundo. Las materias primas utilizadas actualmente en tales actividades incluyen alimentos compuestos enriquecidos precocidos, como las mezclas de maíz y soya y las mezclas de trigo y soya. La principal ventaja de estas combinaciones de proteínas es que pueden satisfacer las necesidades de proteínas de la población con el menor costo por porción. Los estudios a corto plazo demuestran que los alimentos de soya apoyan el crecimiento y desarrollo normal de los niños[17] y mejoran el crecimiento cuando se sustituyen por leguminosas en la dieta de los preescolares malnutridos[18, 19]. La alta calidad de la proteína de soya[20]hace que sea especialmente una valiosa contribución para los objetivos de la USAID, ya que se puede combinar con otras proteínas para aumentar la calidad total de proteínas de un alimento [21].

Sin embargo, hay beneficios de los alimentos de soya para los niños que van más allá de su capacidad para ayudar a satisfacer las necesidades de nutrientes. Al igual que con los adultos [22, 23], la investigación clínica en los niños demuestra que la proteína de soya reduce directamente los niveles séricos de colesterol y mejora los niveles de otros lípidos[24-28]. También hay evidencia intrigante que indica que el consumo de cantidades incluso moderadas de alimentos de soya durante la infancia y/o adolescencia reduce sustancialmente el riesgo de cáncer de mama más tarde en la vida [29-35].

Aunque la proteína de soya causa reacciones alérgicas como lo hacen muchas proteínas de los alimentos, la alergia a la soya es relativamente rara. El estudio más grande realizado encontró que entre los adultos en los Estados Unidos, sólo uno de cada 2.500









reportaron tener un diagnóstico médico de alergia a la soya [36]. En esta encuesta, la alergia a la leche de vaca era 4-5 veces más común que la alergia a la soya. Los niños sufren más alergias a los alimentos que los adultos, por lo que no es de extrañar que más niños sean alérgicos a la proteína de soya que los adultos. Sin embargo, un estudio reciente encontró que aproximadamente sólo una de cada 200 niños es alérgico a la proteína de soya[37]. Las alergias a la leche y al maní eran cerca de cinco veces más comunes que la alergia a la proteína de soya. Por otra parte, el 70 % de los niños superan las alergias a la soya al cumplir los diez años[38].

### **MUJERES POSMENOPÁUSICAS**

El contenido único rico en isoflavonas de la soya explica gran parte del interés de la investigación en los alimentos de soya. Entre los alimentos que se consumen comúnmente, las isoflavonas se encuentran de forma natural en cantidades nutricionalmente relevantes sólo en alimentos derivados de la soya [39]. Las isoflavonas de soya se clasifican como fitoestrógenos aunque difieren de la hormona estrógeno y se clasifican con más precisión como moduladores selectivos de receptores estrogénicos que como fitoestrógenos simples [40].

No es sorprendente que muchos de los estudios publicados de soya en las últimas dos décadas se han centrado en la salud de las mujeres menopáusicas. Debido a que contienen isoflavonas, los alimentos de soya son a menudo vistos como alternativas naturales a la terapia hormonal convencional. La investigación clínica muestra que las isoflavonas estadísticamente alivian significativamente la frecuencia de los sofocos y la intensidad [41], mejoran la salud arterial, medida por los cambios en el flujo de la dilatación mediada[42], reducen las arrugas y aumentan la síntesis de colágeno[43], y pueden inhibir la progresión de la aterosclerosis subclínica[44].

Por otra parte, la preocupación de que las propiedades similares al estrógeno de las isoflavonas podrían traer efectos adversos como el aumento del riesgo de cáncer de mama ha sido refutada por la evidencia humana. Los estudios de intervención demuestran que la exposición a isoflavonas no afecta adversamente el tejido mamario medido por los cambios en la proliferación de células mamarias y la densidad mamográfica [45] y los estudios epidemiológicos muestran que el consumo de isoflavonas después del diagnóstico mejora el diagnóstico de los pacientes con cáncer de mama[46]. No en vano, la Sociedad Estadounidense del Cáncer ha concluido que los pacientes con cáncer de mama pueden consumir con seguridad alimentos de soya [47]. Por lo tanto, todas las mujeres posmenopáusicas pueden beneficiarse mediante la adición de alimentos de soya a su dieta.

Hombres



ASA
International
Marketing\*





Aunque gran parte de la investigación de la soya se ha centrado en la comprensión de los efectos sobre la salud de la soya en las mujeres, existen amplias razones para que los hombres consuman alimentos de soya. Los alimentos de soya proporcionan proteína de alta calidad [20]y como se señaló anteriormente, el perfil de ácidos grasos es muy saludable para el corazón [1]. Además, la proteína de soya reduce modestamente los niveles de colesterol en la sangre[22, 23]y también puede disminuir la presión arterial[48]. También existe evidencia clínica intrigante[49]] y epidemiológica[50]que indica que el consumo de base de soya ayuda a reducir el riesgo de desarrollar cáncer de próstata y es potencialmente beneficioso para los pacientes de cáncer de próstata[49, 51, 52]aunque no todos los estudios muestran que este sea el caso [53].

Desafortunadamente, a pesar de estos beneficios propuestos algunos hombres pueden ser reacios a consumir alimentos de soya debido a preocupaciones de que la soya, debido a su contenido de fitoestrógenos, pueda producir efectos de feminización. Sin embargo, los datos clínicos demuestran que ni la proteína de soya ni las isoflavonas reducen los niveles circulantes de testosterona[54], ni elevan los niveles de estrógeno [55]ni afectan adversamente los espermatozoides y el semen[56, 57]. De hecho, los investigadores italianos sugirieron que las isoflavonas de soya podrían ser un tratamiento efectivo para la baja concentración de espermatozoides[58].

#### **CONCLUSIONES**

Los alimentos de soya pueden hacer importantes contribuciones para una dieta saludable. Son buena fuente de proteínas, tienen un excelente perfil de ácidos grasos y son fuentes exclusivamente ricas de isoflavonas. Independiente del contenido de nutrientes, los alimentos de soya pueden reducir el riesgo de varias enfermedades crónicas. Con la excepción de la persona relativamente rara que es alérgica a la proteína de soya, todas las personas sanas pueden beneficiarse de consumir alimentos de soya. Un objetivo de consumo razonable para los adultos es de aproximadamente dos raciones de alimentos de soya por día.

- Slavin M, Kenworthy W, and Yu LL. Antioxidant properties, phytochemical composition, and antiproliferative activity of Maryland-grown soybeans with colored seed coats. Propiedades antioxidantes, composición fitoquímica y actividad antiproliferativa de soyacultivada en Marylandcon testa de color. J Agric Food Chem. 2009;57:11174-85.
- 2. Breastfeeding and the use of human milk. La lactancia materna y el uso de la leche humana. American Academy of Pediatrics. Work Group on Breastfeeding. Pediatrics. 1997;100:1035-9.
- 3. Ahluwalia IB, Morrow B, Hsia J, et al. Who is breast-feeding? Recent trends from the pregnancy risk assessment and monitoring system. ¿Quién está en periodo









- de lactancia? Tendencias recientes de la evaluación del riesgo de embarazo y el sistema de control. J Pediatr. 2003;142:486-91.
- 4. Merritt RJ and Jenks BH. Safety of soy-based infant formulas containing isoflavones: the clinical evidence. Seguridad de las fórmulas para lactantes a base de soya que contienen isoflavonas: la evidencia clínica. J Nutr. 2004;134:1220S-1224S.
- 5. Badger TM, Gilchrist JM, Pivik RT, et al. The health implications of soy infant formula. Las implicaciones para la salud de la fórmula infantil de soya. Am J Clin Nutr. 2009;89:1668S-1672S.
- 6. Osborn DA and Sinn J. Soy formula for prevention of allergy and food intolerance in infants.La fórmula de soya para prevenir la alergia y la intolerancia alimentaria en lactantes. Cochrane Database Syst Rev. 2006:CD003741.
- 7. Dias A, Santos A, and Pinheiro JA. Persistence of cow's milk allergy beyond two years of age. Persistencia de la alergia a la leche de vaca más allá de los dos años de edad. Allergol Immunopathol (Madr). 2010;38:8-12.
- 8. Kemp AS, Hill DJ, Allen KJ, et al. Guidelines for the use of infant formulas to treat cows milk protein allergy: an Australian consensus panel opinion. Directrices para el uso de fórmulas infantiles para tratar la alergia a la proteína de leche de vaca: una opinión del panel de consenso australiano. Med J Aust. 2008;188:109-112.
- 9. Sladkevicius E, Nagy E, Lack G, et al. Resource implications and budget impact of managing cow milk allergy in the UK. Implicaciones de recursos e impacto del presupuesto del manejo de la alergia a la leche de vaca en el Reino Unido. J Med Econ. 2010;13:119-28.
- 10. Bhatia J and Greer F. Use of soy protein-based formulas in infant feeding. Uso de fórmulas de soya a base de proteínas en la alimentación infantil. Pediatrics. 2008;121:1062-8.
- 11. Barrett JR. Soy and children's health: a formula for trouble. La soya y la salud de los niños: una fórmula para el problema. Environ Health Perspect. 2002;110:A294-6.
- 12. Barrett JR. The science of soy: what do we really know? La ciencia de la soya: ¿qué es lo que realmente sabemos? Environ Health Perspect. 2006;114:A352-8.
- 13. Setchell KD. Assessing risks and benefits of genistein and soy. Evaluar los riesgos y beneficios de la genisteína y la soya. Environ Health Perspect. 2006;114:A332-3.
- 14. Munro IC, Harwood M, Hlywka JJ, et al. Soy isoflavones: a safety review.Las isoflavonas de soya: una revisión de seguridad. Nutr Rev. 2003;61:1-33.
- 15. Klein KO. Isoflavones, soy-based infant formulas, and relevance to endocrine function. Las isoflavonas, fórmulas infantiles a base de soya, y la relevancia de la función endocrina. Nutr Rev. 1998;56:193-204.
- 16. McCarver G, Bhatia J, Chambers C, et al. NTP-CERHR expert panel report on the developmental toxicity of soy infant formula. Reporte del panel de expertos NTP CERHR sobre la toxicidad para el desarrollo de la fórmula infantil de soya. Birth Defects Res B Dev Reprod Toxicol. 2011;92:421-68.









- 17. Egana JI, Fuentes A, Steinke FH, et al. Protein quality comparison of a new isolated soy protein and milk in chilean preschool children. Comparación de la calidad de la proteína de una nueva proteína aislada de soya y la leche en niños preescolares chilenos. Nutr Res. 1983;3:195-202.
- 18. Kay T, Ifeacho CL, Onowu G, et al. Use of soya bean to improve the protein content of the diet in West Africa and thus prevent kwashiorkor. El uso de la soya para mejorar el contenido de proteína de la dieta en el África occidental y por lo tanto prevenir el kwashiorkor. J Trop Pediatr Environ Child Health. 1975; 21:45-8.
- 19. Mathew A and Raut DS. Effect of soyamilk on the growth of malnourished children admitted to hospital wards. Efecto de la leche de soya en el crecimiento de los niños malnutridos ingresados en las salas del hospital. Ind J Nutr Dietet. 1981;18:260-267.
- 20. Hughes GJ, Ryan DJ, Mukherjea R, et al. Protein digestibility-corrected amino acid scores (PDCAAS) for soy protein isolates and concentrate: Criteria for evaluation. Digestibilidad de la proteína-puntuaciones corregidos de aminoácidos (PDCAAS) para los aislados y concentrado de proteína de soya: Criterios para la evaluación. J Agric Food Chem. 2011;59:12707-12.
- 21. Muoki PN, de Kock HL, and Emmambux MN. Effect of soy flour addition and heat-processing method on nutritional quality and consumer acceptability of cassava complementary porridges. Efecto de la adición de harina de soya y el método del tratamiento térmico en la calidad nutricional y aceptabilidad de los consumidores de papillas complementarias de yuca. J Sci Food Agric. 2012;92:1771-9.
- 22. Zhan S and Ho SC. Meta-analysis of the effects of soy protein containing isoflavones on the lipid profile. Meta-análisis de los efectos de la proteína de soya que contienen isoflavonas en el perfil lipídico. Am J Clin Nutr. 2005;81:397-408.
- 23. Anderson JW and Bush HM. Soy protein effects on serum lipoproteins: A quality assessment and meta-analysis of randomized, controlled studies. Los efectos de las proteínas de soya en las lipoproteínas séricas: Una evaluación de la calidad y un meta-análisis de estudios aleatorios y controlados. J Am Coll Nutr. 2011;30:79-91.
- 24. Laurin D, Jacques H, Moorjani S, et al. Effects of a soy-protein beverage on plasma lipoproteins in children with familial hypercholesterolemia. Efectos de una bebida de proteína de soya en las lipoproteínas del plasma en niños con hipercolesterolemia familiar. Am J Clin Nutr. 1991;54:98-103.
- 25. Widhalm K, Brazda G, Schneider B, et al. Effect of soy protein diet versus standard low fat, low cholesterol diet on lipid and lipoprotein levels in children with familial or polygenic hypercholesterolemia. Efecto de la dieta de la proteína de soya en comparación con la dieta estándar baja en grasas y baja en colesterol en los niveles de lípidos y lipoproteínas en niños con hipercolesterolemia familiar o poligénica. J Pediatr. 1993;123:30-4.
- 26. Gaddi A, Descovich GC, Noseda G, et al. Hypercholesterolaemia treated by soybean protein diet. Hipercolesterolemia tratada por la dieta de proteína de soya. Arch Dis Child. 1987;62:274-8.









- 27. Blumenschein S, Torres E, Kushmaul E, et al. Effect of oat bran/soy protein in hypercholesterolemic children. Efecto del salvado de avena/ de la proteína soya en niños con hipercolesterolemia. Ann N Y Acad Sci. 1991;623:413-5.
- 28. Weghuber D and Widhalm K. Effect of 3-month treatment of children and adolescents with familial and polygenic hypercholesterolaemia with a soya-substituted diet. Efecto del tratamiento de 3 meses de los niños y adolescentes con hipercolesterolemia familiar y poligénica con una dieta sustituida por soya. Br J Nutr. 2008;99:281-6.
- 29. Shu XO, Jin F, Dai Q, et al. Soyfood intake during adolescence and subsequent risk of breast cancer among Chinese women. Consumo de soya durante la adolescencia y riesgo posterior de cáncer de mama entre las mujeres chinas. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. 2001;10:483-8.
- 30. Wu AH, Yu MC, Tseng CC, et al. Dietary patterns and breast cancer risk in Asian American women. Patrones dietéticos y riesgo de cáncer de mama en las mujeres de origen asiático. Am J Clin Nutr. 2009.
- 31. Korde LA, Wu AH, Fears T, et al. Childhood soy intake and breast cancer risk in Asian American women. Consumo de soya en la niñez y riesgo de cáncer de mama en las mujeres de origen asiático. Cancer Epid, Biomarkers and Prev. 2009;18:1-9.
- 32. Lee SA, Shu XO, Li H, et al. Adolescent and adult soy food intake and breast cancer risk: results from the Shanghai Women's Health Study. Consumo de alimentos de soya en adolescentes y adultos y riesgo de cáncer de mama: resultados del Estudio de Salud de Mujeres de Shanghai. Am J Clin Nutr. 2009;89:1920-6.
- 33. Lamartiniere CA, Zhao YX, and Fritz WA. Genistein: mammary cancer chemoprevention, in vivo mechanisms of action, potential for toxicity and bioavailability in rats.La genisteína: quimioprevención del cáncer de mama, en los mecanismos de acción in vivo, potencial para la toxicidad y biodisponibilidad en ratas. J Women's Cancer. 2000;2:11-19.
- 34. Peng JH, Zhang F, Zhang HX, et al. Prepubertal octylphenol exposure up-regulate BRCA1 expression, down-regulate ERalpha expression and reduce rat mammary tumorigenesis. Exposición prepubertal al octilfenol arriba-regulación de la expresión BRCA1, abajo- regulación de la expresión ERalpha y reducción de la tumorigénesis mamaria en ratas. Cancer Epidemiol. 2009;33:51-5.
- 35. Mishra P, Kar A, and Kale RK. Prepubertal daidzein exposure enhances mammary gland differentiation and regulates the expression of estrogen receptor-alpha and apoptotic proteins. La exposición prepuberal a daidzeína mejora la diferenciación de la glándula mamaria y regula la expresión del receptor de estrógeno-alfa y proteínas apoptóticas. ISRN Oncol. 2011;2011:896826.
- 36. Vierk KA, Koehler KM, Fein SB, et al. Prevalence of self-reported food allergy in American adults and use of food labels. La prevalencia de la alergia a los alimentos auto-reportada de los adultos estadounidenses y el uso de las etiquetas de los alimentos. J Allergy Clin Immunol. 2007;119:1504-10.









- 37. Gupta RS, Springston EE, Smith B, et al. Geographic variability of childhood food allergy in the United States. Variabilidad geográfica de la alergia a los alimentos en la infancia en los Estados Unidos. Clin Pediatr (Phila). 2012;51:856-61.
- 38. Savage JH, Kaeding AJ, Matsui EC, et al. The natural history of soy allergy.La historia natural de la alergia a la soya. J Allergy Clin Immunol. 2010;125:683-686.
- 39. Franke AA, Custer LJ, Wang W, et al. HPLC analysis of isoflavonoids and other phenolic agents from foods and from human fluids. Análisis HPLC de isoflavonoides y otros agentes fenólicos de los alimentos y de los fluidos humanos. Proc Soc Exp Biol Med. 1998;217:263-73.
- 40. Oseni T, Patel R, Pyle J, et al. Selective estrogen receptor modulators and phytoestrogens. Moduladores selectivos del receptor estrogénico y los fitoestrógenos. Planta Med. 2008;74:1656-65.
- 41. Taku K, Melby MK, Kronenberg F, et al. Extracted or synthesized soybean isoflavones reduce menopausal hot flash frequency and severity: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Las isoflavonas de soya extraídas o sintetizadas reducen la frecuencia de los sofocos menopáusicos y la intensidad: revisión sistemática y meta- análisis de ensayos controlados aleatorios. Menopause. 2012;19:776-790.
- 42. Li SH, Liu XX, Bai YY, et al. Effect of oral isoflavone supplementation on vascular endothelial function in postmenopausal women: a meta-analysis of randomized placebo-controlled trials. Efecto de la suplementación oral con isoflavonas sobre la función endotelial vascular en mujeres posmenopáusicas: un meta-análisis de ensayos aleatorios controlados con placebo. Am J Clin Nutr. 2010;91:480-6.
- 43. Jenkins G, Wainwright LJ, Holland R, et al. Wrinkle reduction in post-menopausal women consuming a novel oral supplement: a double-blind placebo-controlled randomised study. Reducción de las arrugas en mujeres post-menopáusicas que consumen un nuevo suplemento oral: un estudio aleatorizado y controlado con placebo, doble ciego. Int J Cosmet Sci. 2013.
- 44. Hodis HN, Mack WJ, Kono N, et al. Isoflavone soy protein supplementation and atherosclerosis progression in healthy postmenopausal women: a randomized controlled trial. Suplementos de isoflavonas de proteínas de soya y progresión de la aterosclerosis en mujeres posmenopáusicas sanas: un ensayo controlado aleatorio. Stroke. 2011;42:3168-75.
- 45. Messina M, Caan BJA, D.I., and Hardy MM, G. It's time for clinicians to reconsider their proscription against the use of soyfoods by breast cancer patients. Es hora de que los médicos reconsideren su prohibición contra el uso de alimentos de soya para los pacientes con cáncer de mama. Oncology. 2013;430:430-37.
- 46. Nechuta SJ, Caan BJ, Chen WY, et al. Soy food intake after diagnosis of breast cancer and survival: an in-depth analysis of combined evidence from cohort studies of US and Chinese women. El consumo de alimentos de soya después del diagnóstico de cáncer de mama y la supervivencia: un análisis en profundidad de



3

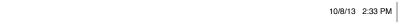






- la evidencia combinada de los estudios de cohortes de los EE.UU. y las mujeres chinas. Am J Clin Nutr. 2012;96:123-32.
- 47. Rock CL, Doyle C, Demark-Wahnefried W, et al. Nutrition and physical activity guidelines for cancer survivors. Nutrición y pautas de actividad física para los sobrevivientes de cáncer. CA Cancer J Clin. 2012;62:242-74.
- 48. Dong JY, Tong X, Wu ZW, et al. Effect of soya protein on blood pressure: a metaanalysis of randomised controlled trials. Efecto de la proteína de soya en la presión sanguínea: un meta -análisis de ensayos controlados aleatorios. Br J Nutr. 2011;106:317-26.
- 49. Joshi M, Agostino NM, Gingrich R, et al. Effects of commercially available soy products on PSA in androgen-deprivation-naive and castration-resistant prostate cancer. Efectos de los productos de soya disponibles comercialmente en PSA en el cáncer de próstata resistente con supresión -andrógena- sin experiencia previa y castración. South Med J. 2011;104:736-40.
- 50. Yan L and Spitznagel EL. Soy consumption and prostate cancer risk in men: a revisit of a meta-analysis. El consumo de soya y el riesgo de cáncer de próstata en los hombres: a revisión de un meta -análisis. Am J Clin Nutr. 2009;89:1155-63.
- 51. Ahmad IU, Forman JD, Sarkar FH, et al. Soy isoflavones in conjunction with radiation therapy in patients with prostate cancer. Las isoflavonas de soya en combinación con la terapia de radiación en pacientes con cáncer de próstata. Nutr Cancer. 2010;62:996-1000.
- 52. Xu L, Ding Y, Catalona WJ, et al. MEK4 function, genistein treatment, and invasion of human prostate cancer cells. Función MEK4, tratamiento genisteína, e invasión de células de cáncer de próstata humano. J Natl Cancer Inst. 2009;101:1141-55.
- 53. Fleshner NE, Kapusta L, Donnelly B, et al. Progression from high-grade prostatic intraepithelial neoplasia to cancer: a randomized trial of combination vitamin-E, soy, and selenium. Progresión de la neoplasia intraepitelial prostática de alto grado con el cáncer: un ensayo aleatorio de la combinación de vitamina E, soya y selenio. J Clin Oncol. 2011;29:2386-90.
- 54. Hamilton-Reeves JM, Vazquez G, Duval SJ, et al. Clinical studies show no effects of soy protein or isoflavones on reproductive hormones in men: results of a meta-analysis.Los estudios clínicos no muestran efectos de la proteína de soya o de isoflavonas en las hormonas reproductivas en los hombres: resultados de un meta-análisis. Fertil Steril. 2010;94:997-1007.
- 55. Messina M. Soybean isoflavone exposure does not have feminizing effects on men: a critical examination of the clinical evidence. La exposición a isoflavona de soya no tiene efectos de feminización en los hombres: un examen crítico de la evidencia clínica. Fertil Steril. 2010;93:2095-104.
- 56. Mitchell JH, Cawood E, Kinniburgh D, et al. Effect of a phytoestrogen food supplement on reproductive health in normal males. Efecto de un suplemento alimenticio de fitoestrógenos sobre la salud reproductiva en los machos normales.









Clin Sci (Lond). 2001;100:613-8.

- 57. Beaton LK, McVeigh BL, Dillingham BL, et al. Soy protein isolates of varying isoflavone content do not adversely affect semen quality in healthy young men. La proteína de soya aislada con diferente contenido de isoflavonas no afecta negativamente la calidad del semen en los hombres jóvenes sanos. Fertil Steril. 2010;94:1717-22.
- 58. Casini ML, Gerli S, and Unfer V. An infertile couple suffering from oligospermia by partial sperm maturation arrest: can phytoestrogens play a therapeutic role? A case report study. Una pareja infértil sufre de oligospermia por detención de la maduración espermática parcial: ¿Pueden los fitoestrógenos jugar un papel terapéutico? Un estudio de caso clínico. Gynecol Endocrinol. 2006;22:399-401.

