



REVISTA DE GASTROENTEROLOGÍA DE MÉXICO

www.elsevier.es/rgmx



GUÍAS Y CONSENSOS

Posición técnica de la Asociación Mexicana de Gastroenterología sobre las bebidas vegetales a base de soya



R. Vázquez-Frias^{a,*}, M.E. Icaza-Chávez^b, M.A. Ruiz-Castillo^c, M. Amieva-Balmori^d, G.A. Argüello-Arévalo^e, R.I. Carmona-Sánchez^f, M.V. Flores-Bello^g, V. Hernández-Rosiles^a, G. Hernández-Vez^h, I. Medina-Veraⁱ, E. Montijo-Barrios^j, I. Núñez-Barrera^a, B.A. Pinzón-Navarro^j y C.A. Sánchez-Ramírez^k

^a Departamento de Gastroenterología y Nutrición, Hospital Infantil de México Federico Gómez, Instituto Nacional de Salud, Ciudad de México, México

^b Hospital Star Médica de Mérida, Mérida, Yucatán, México

^c Servicio de Gastroenterología Pediátrica, Hospital del Niño DIF Hidalgo, Pachuca, Hidalgo, México

^d Instituto de Investigaciones Médico Biológicas, Universidad Veracruzana, Veracruz, México

^e Departamento de Gastroenterología y Nutrición Pediátrica, Centro Médico Nacional La Raza, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México, México

^f Unidad de Medicina Ambulatoria, Christus Muguerza, San Luis Potosí, San Luis Potosí, México

^g Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Ciudad de México, Ciudad de México, México

^h Clínica La Paz, Universidad Anáhuac Oaxaca, Oaxaca, México

ⁱ Departamento de Metodología de la Investigación, Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México, México

^j Departamento de Gastroenterología y Nutrición, Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México, México

^k Facultad de Medicina, Universidad de Colima, Colima, México

PALABRAS CLAVE

Bebidas vegetales;
Soya;
Bebidas soya

Resumen Recientemente ha habido un aumento en el consumo de sustitutos de la leche de vaca, específicamente bebidas de origen vegetal, a las cuales de forma equivocada se les ha dado el nombre de «leches vegetales». Las bebidas vegetales no tienen un estándar de identidad, por lo que su composición nutricional puede variar de marca en marca, inclusive dentro de la misma categoría. El objetivo de esta revisión narrativa fue generar una opinión técnica que sirva como marco de referencia para sustentar la recomendación sobre el consumo de bebida vegetal de soya. Expertos en nutrición y en gastroenterología de la Asociación Mexicana de Gastroenterología comentaron y analizaron de forma conjunta temas acerca de las bebidas vegetales, específicamente de la bebida vegetal de soya, sus características nutrimentales, su consumo en el niño y potenciales alteraciones en el crecimiento y desarrollo, así como del consumo de la bebida de soya en el adulto, y asociaciones con alteraciones del aparato digestivo y otras condiciones. Las bebidas vegetales, incluida la bebida vegetal de soya no son un sustituto de la leche materna ni de los sucedáneos de la leche materna. Las bebidas vegetales de soya son consideradas seguras y pueden enriquecer la dieta variada de los consumidores, siempre y

* Autor para correspondencia. Departamento de Gastroenterología y Nutrición, Hospital Infantil de México Federico Gómez, Doctor Márquez 162, Doctores, Cuauhtémoc, 06720, Ciudad de México, México.

Correo electrónico: rovaf@yahoo.com (R. Vázquez-Frias).

KEYWORDS

Plant-based beverages;
Soybean;
Soy beverages

cuando se considere como una más de las porciones líquidas de la dieta. Pueden ser ingeridas por pacientes adultos y niños mayores de dos años con alergia a las proteínas de la leche de vaca o intolerancia a la lactosa.

© 2020 Asociación Mexicana de Gastroenterología. Publicado por Masson Doyma México S.A. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Technical opinion of the *Asociación Mexicana de Gastroenterología* on soy plant-based beverages

Abstract There has been a recent increase in the consumption of cow's milk substitutes, specifically plant-based beverages, which have erroneously been named "plant milks". Plant-based beverages do not have a standard of identity, and so their nutritional composition can vary from one brand to another, even within the same category. The aim of the present narrative review was to produce a technical opinion to serve as a frame of reference for sustaining the recommendation of soy plant-based beverages. Nutrition and gastroenterology experts that belong to the *Asociación Mexicana de Gastroenterología* jointly commented on and analyzed themes on plant-based beverages, and on soy drinks in particular, including their nutritional characteristics, consumption in children, and potential growth and development alterations, as well as soy drink consumption in adults and its association with gastrointestinal alterations and other conditions. Plant-based beverages, including those made from soy, are not a replacement for breastmilk or breastmilk substitutes. Soy beverages are considered safe and can enrich the varied diet of its consumers, as long as they are considered an additional liquid portion of the diet. They can be ingested by adults and children above two years of age that present with cow's milk protein allergy or lactose intolerance.

© 2020 Asociación Mexicana de Gastroenterología. Published by Masson Doyma México S.A. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

Las bebidas y productos derivados de origen vegetal han sido consumidas desde las primeras civilizaciones en todo el mundo. Entonces se producían tradicionalmente a pequeña escala, para autoconsumo, para proveer a la familia o la pequeña comunidad local¹. En los últimos 20 años ha habido un incremento en el consumo de bebidas vegetales a nivel mundial, siendo las bebidas a base de soya las de mayor demanda en la región de Norteamérica, seguido de Latinoamérica, Europa y Asia². Varios factores explican la creciente popularidad de estas bebidas como alternativas a la leche de vaca, como son: mayor conciencia de la alta prevalencia de enfermedades crónicas y su asociación con la nutrición; presencia de entidades como intolerancia a la lactosa o alergia a las proteínas de la leche de vaca (APLV); mayor interés de los consumidores por las proteínas y el reconocimiento de que los alimentos de soya son buenas fuentes de proteínas de alta calidad; difusión de resultados de investigaciones que sugieren que los alimentos de soya pueden ejercer beneficios para la salud³. En la actualidad existe la percepción de que las bebidas vegetales, como las de soya, son saludables debido a que se enfatiza su contenido de vitaminas, fibra o bajo colesterol. Consecuentemente, un número creciente de consumidores opta por estas bebidas integrándolas en su dieta como parte de un mejor estilo de vida⁴. En algunas ocasiones, las bebidas vegetales llevan el nombre de «leches», lo cual, en estricto sentido es incorrecto. Según el Codex

General Estándar del uso de términos lácteos, la leche es la secreción mamaria normal de animales lecheros, obtenida mediante uno o más ordeños, sin ningún tipo de adición o extracción, destinada al consumo en forma de leche líquida o a la elaboración ulterior y recomienda que el uso del término de «leche de soya» se sustituya por el de «bebida a base de soya»⁵. De acuerdo con la Administración de Alimentos y Medicamentos del gobierno de los Estados Unidos de América (Food and Drug Administration [FDA]), las bebidas vegetales alternativas a la leche se definen como aquellos alimentos que tienen las características físicas, como el gusto, sabor, cuerpo, textura y apariencia de leche o de productos a base de leche, pero que no cubren con la definición de esta última y que nutricionalmente son inferiores a aquella a la que quieren imitar⁶. Sin embargo, la Real Academia Española, pone como una de las acepciones de definición de leche, a la bebida de aspecto blanquecino o lechosa proveniente de vegetales, plantas o semillas. Aun así, hay una serie de términos alternativos que podrían usarse como «bebida a base de plantas», simplemente «bebida» o quizás «bebida fortificada»⁷. Estos sustitutos de leche tienen como base la extracción acuosa de plantas de diversas categorías: a) legumbres, como soya, maní (cacahuate), arvejas o chícharos, frijol mungo; b) nueces, como almendra y avellana; c) semillas oleaginosas, como el ajonjolí o sésamo, cáñamo, d) plantas aceitosas, como la palma de la que se obtiene el coco; e) cereales, como maíz, trigo, kamut, avena, arroz, espelta; f) pseudocereales, como el amaranto, la quinoa,

alforón o trigo sarraceno; g) sedges, como la almendra de tierra. Aunque muchas de las bebidas vegetales buscan parecerse a la leche en color y sabor, su composición nutricional difiere a la de la leche; el contenido proteico de ciertas bebidas vegetales puede ser alto (bebidas basadas en leguminosas), medio (basado en cereales) o bajo (algunas bebidas de arroz o nueces). Cabe destacar que las bebidas vegetales no tienen un estándar de identidad, por lo que su composición nutricional puede variar de marca en marca, inclusive dentro de la misma categoría. Por lo anterior, siempre se debe de verificar la composición nutricional del producto. Además, se debe de tener claro que el valor nutricional de una bebida vegetal no es equivalente a su correspondiente alimento original⁸. Muchos trastornos de la salud digestiva se asocian con la dieta y es muy frecuente que el enfermo haga restricciones o adiciones en la misma por iniciativa propia y consejos basado en creencias populares. Los médicos somos frecuentemente cuestionados sobre el posible beneficio y seguridad de la inclusión de bebidas vegetales en diversos contextos clínicos y, con frecuencia, no contamos con información de calidad para emitir una opinión.

En diciembre del 2018, la Asociación Mexicana de Gastroenterología convocó a un grupo multidisciplinario de 14 especialistas con el fin de revisar y discutir la evidencia científica sobre el consumo de bebidas vegetales en la salud digestiva y general del niño y del adulto y elaborar un posicionamiento técnico.

Métodos

Se nombraron tres coordinadores del grupo (RV, MI y MR) quienes realizaron una revisión de la bibliografía utilizando como criterios de búsqueda las palabras «soy», «plant drinks», «soy drinks», «soy intake», «soy consumption», «soy drink consumption», «lactose intolerance», «soy allergy», «digestive system», «digestive diseases», «diet», «nutrition», «treatment», «therapy», «prevention», «management», «review», «guidelines», «consensus» y «metanalysis» así como los términos equivalentes en español. La búsqueda se realizó en PubMed de enero de 1990 a noviembre del 2018. Se incluyeron todas las publicaciones en inglés y español. Se dio preferencia a los consensos, guías, revisiones sistemáticas y metaanálisis, pero no se limitó a este tipo de artículos. También se realizaron búsquedas electrónicas y manuales complementarias en todas las publicaciones que los coordinadores consideraron relevantes hasta diciembre del 2018. Toda la bibliografía se puso a disposición del grupo de trabajo para que la pudieran consultar en cualquier momento a lo largo de todo el proceso. Dada la naturaleza del documento, no tiene implicaciones éticas. A continuación, se presenta el resultado de dicha revisión.

Bebida vegetal de soya

De acuerdo con la Norma Regional para los Productos de Soya no Fermentados del CODEX ALIMENTARIUS (CXS 322R-2015) la clasificación de las bebidas de soya y productos relacionados es la siguiente: a) bebida de soya simple, es un líquido lechoso, preparado a partir de frijol de soya, removiendo

la proteína y otros componentes en agua caliente/fría, o a través de otros medios físicos, sin añadir ingredientes opcionales; b) bebidas de soya compuestas o saborizadas: son un líquido lechoso, preparado añadiendo ingredientes opcionales a la bebida de soya simple. Incluye productos endulzados, salados o especiados; c) bebidas a base de soya: son un líquido lechoso preparado añadiendo ingredientes opcionales con un contenido menor de proteína que el producto compuesto o saborizado⁹.

Es importante diferenciar entre las bebidas a base de soya y las fórmulas infantiles a base de soya. La Sociedad Europea de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica sugiere que la fórmula infantil a base de soya puede utilizarse en casos de intolerancia a la lactosa grave o persistente, galactosemia, por consideraciones religiosas y otras que estipulen la prohibición de la leche de vaca¹⁰. El presente documento no pretende abordar de forma exhaustiva la información relacionada a las fórmulas infantiles a base de soya, sin embargo, se hace mención de estas al momento de hablar sobre los efectos de la soya en la edad pediátrica. En este documento se abordará específicamente lo concerniente a la bebida vegetal de soya, haciendo hincapié en tratar de evitar el nombre de «leche de soya».

Aspectos nutrimentales de la soya

La soya [*Glycine Max L*] es uno de los principales cultivos para consumo humano. En el mundo occidental los dos mayores subproductos de la soya son el aceite y la pasta proteica. La proteína de soya es usada de manera concentrada, aislada y texturizada para consumo humano, es una proteína completa que cumple con todos los aminoácidos esenciales, es baja en grasa y libre de grasa saturada y colesterol; es muy utilizada para aumentar la densidad nutrimental de todo tipo de productos alimenticios. Adicionalmente los granos de soya son ricos en folato, cinc, hierro y calcio, sin embargo, la biodisponibilidad del hierro es muy baja y su valor como fuente de hierro es limitado. En contraste, la biodisponibilidad del cinc es de alrededor del 25% y del calcio del 20%, lo que representa un porcentaje menor que el calcio en la leche, pero relativamente buena para un alimento de origen vegetal¹¹.

La calidad de las proteínas de soya es mayor que la de otros granos y casi alcanza las de la proteína de origen animal, de acuerdo con el contenido de aminoácidos esenciales⁸. Al evaluar la calidad de la proteína de soya, se toma en cuenta su valor biológico, contenido y proporción de aminoácidos esenciales y se calcula el puntaje de aminoácidos esenciales o *digestible indispensable amino acid score*, a través de dividir los miligramos de aminoácidos en la proteína entre los miligramos de aminoácidos en la proteína patrón. En un estudio realizado a 70 alimentos de uso habitual, los granos de soya obtuvieron un puntaje de 100% y un puntaje de aminoácidos corregidos por digestibilidad de 78% y las bebidas a base de soya obtuvieron un puntaje de 100 y un puntaje de aminoácidos corregidos por digestibilidad de 86%^{12,13}. En contraste con la leche, la soya no contiene vitaminas A, D, C y B12, y tienen una pequeña cantidad de calcio, iodo y vitamina B2; es por esto que algunas bebidas de soya son adicionadas con estos⁸.

Componentes no nutritivos

Los frijoles de soya contienen componentes que tradicionalmente han sido considerados como antinutrientes, como los inhibidores de tripsina, los fitatos y los oligosacáridos. Recientemente, se ha visto que estos compuestos en pequeñas cantidades pueden ser también beneficiosos para la salud, por lo que actualmente se les llama compuestos no nutritivos, ya que no siempre resultan perjudiciales^{14,15}. Los inhibidores de tripsina interfieren con la digestibilidad de las proteínas, sin embargo, cocer los frijoles de soya reduce a los inhibidores de tripsina entre un 80 y 90%¹⁶. Por otro lado, estos inhibidores de tripsina también están siendo estudiados por sus propiedades anticancerígenas¹⁷. Los fitatos contribuyen a la baja biodisponibilidad de los minerales en la soya, sin embargo, también estos están siendo estudiados por sus efectos antioxidantes^{15,18}. Los oligosacáridos, principalmente rafinosa y estaquiosa, son responsables de la producción de gases, debido a que la mucosa intestinal no cuenta con la enzima necesaria para hidrolizar estos oligosacáridos, por lo que pasan sin hidrolizar al intestino grueso donde las bacterias los metabolizan y forman grandes cantidades de dióxido de carbono, hidrógeno y en algunos casos metano. Adicionalmente, proporcionan un beneficio prebiótico, ya que promueven el crecimiento de bifidobacterias^{13,18}.

Isoflavonas

Las leguminosas son reconocidas por su contenido de proteína y de fibra soluble, los granos de soya son especiales dentro de las leguminosas debido a su alto contenido de fitoquímicos llamados isoflavonas, que son moléculas difenólicas que se unen a los receptores de estrógenos¹³. Las isoflavonas son químicos naturales que pertenecen a la clase de los fitoestrógenos o estrógenos derivados de plantas y que actúan como moduladores selectivos de los receptores de estrógenos. Actualmente, son estudiados por ofrecer una terapia alternativa a diferentes tipos de condiciones hormonales, propiedades antioxidantes y acciones inhibitorias que intervienen en la replicación celular^{13,19}. Las isoflavonas son muy similares en estructura química a los estrógenos mamarios lo que promueve que se enlacen a los receptores de estrógenos, sin embargo, predecir el comportamiento de las isoflavonas en el cuerpo es complicado debido a que intervienen muchos factores como el modo de administración, la forma química de los fitoestrógenos, el metabolismo, la biodisponibilidad, la vida útil y el nivel de exposición^{20,21}. Los productos tradicionales de soya pueden contener aproximadamente 3.5 mg de isoflavonas por cada gramo de proteína, sin embargo, productos industrializados de soya pueden llegar a perder hasta el 80% del contenido de isoflavonas durante el procesamiento¹³. El departamento de Agricultura de Estados Unidos de América (USDA; por sus siglas en inglés) evaluó los contenidos de isoflavonas para diferentes alimentos con el fin de hacer recomendaciones de consumo de soya y productos de soya, los cuales se describen en la [tabla 1](#).

Procesamiento: efecto en la composición nutrimental

Las leguminosas, incluyendo la soya, son normalmente procesadas antes de ser consumidas. El procesarlas facilita su consumo, así como también busca mejorar sus propiedades organolépticas y reducir o inactivar componentes no deseados. Algunos de los procesos más comúnmente utilizados en las leguminosas, incluyendo la soya, son: procesos no térmicos como el germinado, descascarillado o fermentación y procesos térmicos como la cocción simple, cocción con presión, y el tostado. Adicionalmente, las bebidas hechas a base de soya son tratadas térmicamente al final de proceso para prevenir crecimiento microbiano, por medio de pasteurización a 85-90 °C por 15 segundos o ultrapasteurización a 129-143 °C por 3-5 segundos o para productos totalmente estables a temperatura ambiente a 137-142 °C por 4-17 segundos¹⁵. Todos estos tratamientos térmicos tienen un efecto en la calidad nutrimental del producto; se reporta pérdida del efecto reductor de colesterol en bebidas hechas a base de soya tratadas con ultrapasteurización y en la relación de isoflavonas^{15,23}.

Bebidas caseras

Las bebidas tradicionales hechas a base de soya han sido producidas en Asia desde hace cientos de años de manera casera, el proceso es relativamente simple e involucra procesamiento mínimo de los granos de soya por lo que la calidad nutrimental de la bebida terminada es muy similar a la de los granos sin procesar. Sin embargo, las bebidas tradicionales al ser mínimamente procesadas tienen menor digestibilidad de las proteínas, contienen mayor cantidad de oligosacáridos causantes de gases intestinales, mayor contenido de lectinas y de inhibidores de tripsina, ya que las proteínas no son desnaturalizadas. El contenido de isoflavonas no se ve afectado por el procesamiento, que en ocasiones puede llegar a disminuir hasta en un 80%^{13,14,18}.

Bebidas industrializadas

En la actualidad, existen muchos métodos de producción de bebidas de soya pero en general todas siguen los siguientes pasos: los granos de soya son remojados y molidos mientras están húmedos o son molidos en seco para extraer harina de soya; esta harina es filtrada o decantada para remover componentes insolubles como son los lípidos, de esta harina sin grasa se obtienen los concentrados y aislados de soya, que son los ingredientes principales de las bebidas y los cuales pueden ser mezclados con azúcar, saborizantes y estabilizantes²⁴. Al final, las bebidas son homogenizadas (para tener un tamaño de partículas estándar) y pasteurizadas o ultrapasteurizadas para prevenir crecimiento microbiano. El producto final es un líquido blanco que se parece a la leche de vaca²⁵ y es empacado en envases asépticos, no asépticos o esterilizado, lo que le da una vida de anaquel al producto final de hasta 6 meses¹⁵.

El proceso de producción de concentrado y aislado de soya naturalmente reduce la cantidad de oligosacáridos disponibles, ya que ambos parten de una harina de soya sin

Tabla 1 Contenido de isoflavonas en diferentes productos obtenidos de la soya y su relación al tipo de procesamiento

Alimento	Isoflavonas (mg/100g) *	Procesamiento
Harina de soya (con grasa)	178.10	Grano molido y concentrado
Harina de soya (sin grasa)	150.00	Grano molido sin grasa
Granos de soya maduros y secos (nuez de soya)	148	Grano entero
Aislado de proteína de soya	91	Grano molido, desgrasado, libre de hidratos de carbono y concentrado a 90%
Concentrado de proteína de soya extraído con solución acuosa con alcohol	11.49	Grano molido, sin grasa, con menor cantidad de hidratos de carbono y concentrado a 65%
Grano de soya verde (edamame)	48.95	Grano entero no maduro
Bebida de soya baja en grasa adicionada con vitamina A, D y calcio	2.56	Aislado de proteína de soya, con grasa vegetal añadida, homegenizado y ultrapasteurizado
Bebida de soya sin grasa	0.70	Aislado de proteína de soya, sin grasa vegetal añadida, homegenizado y ultrapasteurizado

* El contenido de isoflavonas en los alimentos se obtuvo de la base de datos de isoflavonas en alimentos del Departamento de Agricultura de Estados Unidos²².

grasa a la que se le agrega una solución de alcohol que es la responsable de eliminar los oligosacáridos reduciendo drásticamente la producción de gases en el intestino²⁴. Adicionalmente, el proceso de producción de aislados y concentrados de soya, desnatura las proteínas, lo que aumentan su digestibilidad y reduce el contenido de lectinas e inhibidores de tripsinas^{15,16}.

Los concentrados y aislados de soya están siendo utilizados en las formulaciones de muchas bebidas para consumo humano que van segmentadas a distintos sectores de la población. La diferencia entre los concentrados y los aislados de soya radica en el porcentaje de proteína, los concentrados de soya deben de tener por lo menos 65% de la proteína de soya y los aislados un contenido mínimo final de 90%^{16,24}. El aislado de proteína de soya es la forma más pura de los distintos ingredientes derivados de la soya existentes en el mercado. En general, los aislados de proteína de soya tienen un sabor casi neutro, son muy fáciles de digerir y con muchos usos en alimentos, entre los que destacan las bebidas de soya¹⁵.

Evidencias de las bebidas vegetales a base de soya en la edad pediátrica

Efecto de la soya en la talla

Algunos padres deciden ofrecerles bebidas vegetales por suponer que son más saludables. Sin embargo, la mayoría de las bebidas vegetales contienen una menor cantidad de proteína o bien, proteína de menor valor biológico y menor grasa. Algunos estudios han asociado el consumo de leche de vaca en comparación con otras bebidas en la infancia con un incremento en la talla, que es un parámetro importante del crecimiento y desarrollo de los niños. En un estudio que incluyó 5034 niños sanos demostró que el no tomar leche de vaca está relacionado con una menor talla, la diferencia observada fue de 1.5 cm entre los niños que consumían 3 vasos de leche de vaca al día²⁶. Las limitaciones del estudio incluyen el diseño transversal por lo que determinaron asociaciones, pero no causalidad; la comparación se hizo

con niños que consumían 3 vasos de leche de soya y almendras. Existe otro metanálisis y revisión sistemática de 12 estudios en donde demostraron que los niños que toman leche de vaca son más altos²⁷. DeBoer et al. en un estudio con 8950 niños demostraron también que a mayor consumo de leche de vaca la talla era mayor, sin embargo, no hace comparación con el consumo de bebidas vegetales²⁸. Existe evidencia considerable, principalmente realizada en países en vías de desarrollo, pero también hay evidencia de estudios realizados en países industrializados, de que la leche de vaca estimula el crecimiento lineal y que es plausible que el consumo de leche de vaca puede estimular factores de crecimiento parecido a la insulina y, por lo tanto, esto impacte en la talla²⁹. Existe cierta evidencia de que el consumo excesivo de proteínas de leche de vaca, sobre todo en los primeros 1000 días, podría estar asociado con un riesgo ulterior de sobrepeso/obesidad³⁰. La evidencia sugiere que el consumo de leche de vaca condiciona un mejor crecimiento en los niños, y probablemente esto está relacionado con el aporte calórico que proporcionan 2 vasos de leche al día, que representa el 30% del requerimiento total de un niño entre 1 y 5 años aproximadamente. Debemos recordar que ningún alimento por si solo es indispensable desde el punto de vista nutricional, por lo que es factible que se pueda tener una nutrición adecuada sin la ingesta de leche, aunque desde el punto de vista nutricional y culinario la leche es un alimento muy completo³¹. El uso de bebidas vegetales, particularmente la bebida a base de soya, si bien es la que proporciona un aporte de proteínas similar al de la leche de vaca, al ser menos calórica y con una proteína de bajo valor biológico, pudiera condicionar un riesgo nutricional y menor crecimiento en niños que no cubren su requerimiento calórico y proteico con la ingesta diaria, por tanto debe individualizarse el caso para proponer su uso. Las guías de alimentación de Canadá señalan que las bebidas vegetales no deben ser recomendadas para niños menores de 2 años por ser bajas en nutrientes importantes (grasa, proteína y energía), y que en caso de elegir una después de esta edad, debe elegirse alguna que contenga por lo menos 6 g de proteína por taza, que esté adecuadamente fortificada (por lo menos 30% del valor diario recomendado de calcio y vitamina

D) y contengan menos de 10 g de azúcar por taza de 250 ml, así como verificar que la dieta es adecuada y suficiente³². Nuevas investigaciones con el uso de bebida a base de soya son necesarias para entender y definir realmente si el consumo de esta bebida vegetal pudiera ser una causa de una menor talla, ya que los estudios existentes y en reportes de casos, hacen la comparación de la leche de vaca con varias bebidas vegetales que difieren mucho en el contenido nutrimental.

Situaciones endocrinológicas: ¿pubertad precoz y alteraciones tiroideas?

El uso de productos de soya tanto en fórmulas infantiles como bebidas vegetales a base de soya se ha incrementado en los últimos años. Datos recientes muestran que una buena proporción de los lactantes alimentados con fórmula en Estados Unidos de Norteamérica reciben una a base de proteína de soya³³. Como se comentó previamente, los productos de soya pueden contener isoflavonas, las cuales pueden actuar como disruptores hormonales débiles, debido a su similitud funcional con los estrógenos de los mamíferos y sus metabolitos activos³⁴. En las últimas décadas se ha descrito que el inicio de la pubertad está ocurriendo a una edad más temprana y se ha especulado que un posible factor contribuyente es el consumo de productos a base de proteína de soya en etapas tempranas; sin embargo, estos datos no han sido concluyentes. De forma retrospectiva se han analizado adultos que durante la lactancia recibieron fórmula de soya y fórmula con proteína de leche de vaca, concluyendo que la exposición a la fórmula de soya no parece presentar resultados de la salud en general diferentes a la exposición a la proteína de leche de vaca³⁵. El estudio realizado por Sinai et al. es el primer estudio que ha evaluado de forma prospectiva la asociación entre el consumo de fórmula infantil a base de proteína de soya y el momento de aparición de la pubertad, se estudiaron 89 lactantes que fueron aleatorizados para recibir fórmula de soya u otra fórmula, los cuales fueron evaluados desde el nacimiento hasta los 3 años y posteriormente se reevaluaron a los 7.8 años y 10.5 años; el estudio mostró que no existe asociación entre el consumo de fórmula infantil a base de proteína de soya y pubertad precoz³⁶. En una revisión narrativa publicada por Testa et al., mostró que actualmente no existe evidencia lo suficientemente sólida, para describir que la fórmula de soya afecte significativamente el desarrollo humano, la reproducción y la función endocrina. En los niños con diagnóstico de hipotiroidismo congénito, se debe poner especial atención en la monitorización de la función tiroidea³⁷. En un estudio de revisión se concluyó que la evidencia disponible hasta este momento indica que, a excepción de los niños alérgicos a la soya, que es relativamente poco común, la comida de soya puede incorporarse a la dieta de los niños y adolescentes. Encuentran además poca evidencia de que la soya condicione efectos adversos hormonales en los niños, pero los datos son limitados¹³.

No existe aún evidencia contundente sobre los efectos en la salud en general respecto al consumo a largo plazo de las fórmulas a base de proteína de soya, debido a que no todos los problemas relacionados con la seguridad de la fórmula de soya en lactantes han sido resueltos de forma

definitiva, se requiere más investigación para permitir realizar conclusiones definitivas.

Alergia y soya

La alergia a alimentos (AA) surge de la respuesta inmune específica inducida por la exposición a las proteínas de un alimento. La intolerancia alimentaria se refiere a reacciones no inmunes, causadas por características fisiológicas únicas del individuo, que incluyen mecanismos metabólicos, tóxicos, farmacológicos e indefinidos^{38,39}. Existen 8 alimentos responsables del 90% de la AA: leche, huevo, soya, trigo, cacahuete, nueces, pescados y mariscos^{40,41}. Habitualmente, las AA a las proteínas de leche de vaca, huevo, soya y trigo tienden a ser transitorias, mientras que, al cacahuete, nueces, pescados y mariscos, suelen ser más persistentes⁴²⁻⁴⁴. Las primeras reacciones alérgicas a la soya se reportaron en 1934. La incidencia es de alrededor del 0.3%⁴⁵. La alergia a la proteína de la soya a menudo comienza en los primeros años de vida con una reacción a la fórmula infantil de soya. Si bien, la mayoría de los niños supera la alergia a la soya, algunos siguen siendo alérgicos en la etapa adulta. Se ha observado que alrededor de 28 proteínas de soya son reconocidas por IgE de pacientes alérgicos a soya^{46,47}. Sin embargo, solo algunas de estas proteínas han sido reconocidas como alérgenos y existen controversias sobre cuál es el alérgeno principal de la soya, dado que distintos trabajos identifican a distintas proteínas (un alérgeno principal o mayor es aquel que es reconocido por más del 50% de la población estudiada)⁴⁸. Oficialmente, de acuerdo al Comité de Alérgenos de la International Union of Immunological Societies se aceptan como alérgenos de la soya las siguientes proteínas: Gly m Bd 30K (proteasa cisteínica) Gly m 3 (una profilina) y Gly m 4 (una proteína PR-10) y están asociados al síndrome de alergia oral; Gly m 1 y Gly m 2 son proteínas hidrofóbicas de la cáscara⁴⁹⁻⁵². Otras proteínas de soya fueron también caracterizadas como alérgenos, incluyendo las proteínas de reserva Gly m 5 (β -conglucina) y Gly m 6 (glicinina), el inhibidor de tripsina (Gly m TI) y la albúmina de soya 2S (Gly m 2S). Las dos principales proteínas de almacenamiento de la soya, β -conglucina y la glicinina, son las globulinas 7S y 11S, y representan alrededor del 30% y 40% del total de las proteínas de la semilla, respectivamente. La sensibilización a ambos alérgenos muestra ser un potencial indicador de reacción alérgica grave a la soya. Los aeroalérgenos identificados en la soya son proteínas hidrofóbicas que se encuentran en la cáscara, entre las cuales las más importantes son la Gly m 1 y Gly m 2^{53,54}. La alergia a la soya también se puede desarrollar secundariamente a la sensibilización inicial a otro alérgeno, como resultado de la reactividad cruzada. Un análisis retrospectivo de los niveles de IgE específica para aeroalérgenos y alérgenos alimentarios en 273 niños reveló que la sensibilización con IgE a la soya en la infancia primaria (generada por la ingestión de alimentos) es poco común, es más frecuente la sensibilización con IgE en la edad escolar, y es a causa de la sensibilización primaria a través de la inhalación de polen⁵⁵. Se ha descrito que los niños con alergia a la soya desarrollan tolerancia de la siguiente forma: 50% al año de edad, 67% a los 2 años de edad. Sin embargo, estudios más recientes mencionan que dicha tolerancia puede ser alcanzada en edades más

tardías^{38,39}. Las bebidas vegetales de soya pueden ser toleradas por los niños con alergias a las proteínas de la leche de vaca (APLV) y que no presenten concomitantemente alergia a las proteínas de la soya. Es importante recordar que estas bebidas vegetales de soya no constituyen el tratamiento de la APLV y que no deberán de ser consideradas como el sustituto a la leche en los niños con APLV en los primeros dos años de vida.

En conclusión, no existe evidencia sobre el beneficio a la salud de las bebidas vegetales en la alimentación en la edad pediátrica. Por lo anterior y con el objetivo de evitar problemas nutricionales, el grupo de posición técnica de la AMG establece enfáticamente que las bebidas vegetales no deben de ser utilizadas como sustituto de la leche materna, ni como sustituto de los sucedáneos de la leche materna en la alimentación de los niños durante los primeros dos años de vida. Su uso posterior como parte de la porción líquida de la alimentación de los niños y niñas tendrá que ser individualizado, pero de ninguna forma, las bebidas de origen vegetal podrán constituir la base de la alimentación en la etapa pediátrica.

Bebidas de soya y microbiota

La microbiota intestinal juega un papel importante en la salud general y la alimentación es uno de los principales determinantes de su composición⁵⁶. Existe alguna evidencia sobre el consumo de bebidas de soya y su efecto en la composición de la microbiota intestinal.

Lee et al.⁵⁷ evaluaron si una mezcla de bebida y fibra de soya podría amortiguar los cambios en la microbiota intestinal y en la inflamación inducidos por la dieta con alto contenido de colesterol en un modelo murino. Se observó que la administración de la bebida de soya se asoció con una mejoría en los niveles séricos de colesterol HDL y de la expresión colónica de los genes de las proteínas de unión intercelular (ZO-1 y ocludina), además de aquellos relacionados con la inflamación (IL-1 β , IL-10 y Foxp3). También se documentó que la relación de *Firmicutes/Bacteroidetes* aumentó debido a una mayor proporción de *Lactobacillus* spp.

Fernández-Raudales et al.⁵⁸ evaluaron el consumo de 250 mL de bebida de soya convencional, bebida de soya baja en glicina y leche bovina durante 3 meses en hombres con sobrepeso y obesidad (IMC 25-40 kg/m²) y encontraron que el total de bacterias aumentó en los tres grupos a lo largo del tiempo. Sin embargo, la composición de la microbiota se modificó de forma potencialmente benéfica en los consumidores de soya, debido a la disminución de la abundancia relativa de *Firmicutes* y al aumento de *Bacteroidetes*, dando por resultado la reducción final de la proporción *Firmicutes/Bacteroidetes*. La abundancia relativa del filo *Proteobacteria* se incrementó significativamente en los tres grupos. Inoguchi et al.⁵⁹ evaluaron el efecto sobre la microbiota del consumo de una bebida de soya convencional en comparación con una bebida de soya fermentada (100 g/día) por dos semanas, y observaron que el número de bifidobacterias y lactobacilos aumentó, mientras que el número de *Clostridia* disminuyó significativamente, pero solo durante el periodo de ingesta de la bebida de soya fermentada. A pesar de lo anterior, debemos aceptar

que no existe suficiente evidencia que evalúe el impacto del consumo de bebidas de soya sobre la composición de la microbiota intestinal. Es importante mencionar que en México las bebidas de soya no están fermentadas ni adicionadas con fibra, por lo cual no es posible emitir una recomendación general.

Bebidas de soya e intolerancia a la lactosa

Una reacción adversa a los alimentos es cualquier respuesta clínica anormal debida a su ingestión y pueden deberse a hipersensibilidad o intolerancia alimentaria. La hipersensibilidad tiene una causa inmunológica comprobada y puede ocurrir incluso con el consumo de pequeñas cantidades del alimento. Las intolerancias alimentarias, dentro de las cuales existen las metabólicas, son debidas a la ausencia de una enzima digestiva. Este es el caso de la intolerancia a la lactosa, que se caracteriza por la disminución o ausencia de lactasa intestinal y en la que los síntomas son dependientes de la dosis de lactosa⁶⁰. La alergia a la proteína de la leche no es diagnosticada con frecuencia en adultos⁶¹, pero la intolerancia a la lactosa es una entidad genéticamente programada que afecta al 70% de la población mundial⁶². La lactosa no hidrolizada es metabolizada por la microbiota no anaeróbica del colon, provocando un incremento en la carga osmótica. Para remediar esto, se pueden utilizar productos que han sido modificados para disminuir el contenido de lactosa, productos a los que se agrega la enzima (lactasa), o bien, ingerir la lactasa en tabletas al mismo tiempo que el alimento con lactosa o bien consumir bebidas no lácteas como la de soya que carece de esta molécula. Una revisión sistemática de la literatura demostró que tener deficiencia primaria de lactasa estaba asociado con una menor densidad mineral ósea en mujeres posmenopáusicas⁶³. También se ha observado que las mujeres posmenopáusicas que tuvieron una baja ingestión de leche en la infancia, tienen mayor riesgo de fracturas⁶⁴. Esto indica la necesidad de incluir un buen suplemento de calcio en la alimentación de este grupo específico. Una alternativa, aparte del consumo de productos lácteos deslactosados, puede ser el consumo de las bebidas de soya adicionadas con calcio, que es la bebida no láctea con el aporte nutrimental más parecido a la leche de vaca⁶⁵. Las bebidas de soya suplementadas aportan cantidades similares de calcio y vitamina D que la leche⁸. Sin embargo, no existen informes acerca del empleo y efectividad de las bebidas de soya en sustitución de la leche en este contexto clínico. Hasta no contar con suficientes estudios, las bebidas de soya adicionadas con calcio pueden ser utilizada en pacientes con intolerancia a la lactosa de acuerdo con las preferencias del paciente, como parte de una alimentación adecuada y equilibrada, sin considerarlas como la única fuente de calcio y evaluando cada caso en forma individual.

Bebidas de soya en el síndrome de intestino irritable

Durante mucho tiempo, los pacientes han asociado los síntomas del síndrome de intestino irritable (SII) con la ingestión de alimentos específicos o sus combinaciones, más comúnmente: lácteos, fructosa, productos de trigo y cafeína. Entre

los individuos con SII, 20 a 67% se quejan de intolerancia subjetiva a los alimentos y más del 60% informan empeoramiento de sus síntomas después de las comidas⁶⁶. Esto ha conducido a la implementación de dietas restrictivas autoimpuestas o sugeridas por el personal de salud⁶⁷⁻⁶⁹. La leche es uno de los alimentos que con más frecuencia son eliminados de la dieta de los pacientes con SII aun cuando no exista evidencia objetiva de deficiencia de lactasa, ya que se sabe que estos enfermos pueden ser más sensibles a los efectos de la lactosa⁶². Aunque se han hecho esfuerzos por mejorar su tolerancia e inducir la adaptación a los productos lácteos, no existen datos suficientes para respaldar la eficacia de la leche con contenido reducido de lactosa, los probióticos, la administración incrementada de lactosa o la leche bronca con este fin^{70,71}.

Una alternativa para sustituir el consumo de leche en estos pacientes podría ser el uso de las bebidas de soya, tomando en cuenta sus características nutricionales. Sin embargo, no existen estudios que permitan conocer su tolerancia, su utilidad clínica y los posibles efectos de su consumo en sujetos con SII. Existe evidencia que sugiere que la suplementación con isoflavonas de soya podría mejorar la calidad de vida de los pacientes con SII, sin mejorar la gravedad de los síntomas después de 6 semanas de consumo⁷². Sin embargo, el contenido de isoflavonas en la mayoría de las bebidas de soya es bajo.

Dos aspectos importantes deben considerarse en relación con el consumo de bebidas de soya en pacientes con SII: la posibilidad teórica de detonar alergias alimentarias y su alto contenido de hidratos de carbono de cadena corta que no se absorben por completo, llamados oligosacáridos, disacáridos, monosacáridos y polioles fermentables (FODMAP por sus siglas en inglés). Aunque hasta el 25% de la población general cree tener una alergia alimentaria, esta se confirma solo en 0.3-6% de los adultos⁷³. La alergia alimentaria está presente en el 4% de los pacientes con trastornos gastrointestinales funcionales y la proporción de la población total de pacientes con SII con una verdadera alergia alimentaria es muy baja⁷⁴⁻⁷⁷. La soya no destaca entre los principales alérgenos o factores detonantes de alergias alimentarias del adulto. Esto, aunado a la poca evidencia de que los pacientes con SII con quejas relacionadas con los alimentos estén sufriendo una verdadera alergia alimentaria, permite considerar el empleo de las bebidas de soya en este trastorno digestivo.

La fermentación de los FODMAP da como resultado la producción de gas y una mayor carga de líquido con distensión luminal secundaria que involucra el intestino delgado distal y el colon proximal. Existe evidencia de que una dieta baja en FODMAP puede tener un impacto favorable en los síntomas del SII, especialmente en el dolor y la distensión abdominal⁷⁸. Sin embargo, no se han definido las características de los sujetos que nos permitan predecir quién responderá a la dieta, que, además no ha demostrado ser superior a otras dietas habitualmente empleadas en el SII por lo que su implementación es opcional y no obligada⁷⁹. Aun considerando sus posibles efectos benéficos, las bebidas de soya no pueden formar parte de esta dieta debido a su alto contenido en FODMAP. Así, las bebidas de soya puede ser una alternativa nutritiva aceptable para aquel paciente con SII que sea intolerante a la lactosa, pero se debe tener en cuenta su alto contenido en FODMAP.

Bebidas de soya en dispepsia y otros trastornos de la interacción cerebro intestino

No existen estudios que permitan conocer la frecuencia del consumo, tolerancia, utilidad clínica y los posibles efectos del uso de bebidas de soya en la dispepsia y en otros trastornos funcionales digestivos. Las implicaciones de su empleo en estos padecimientos son similares a las comentadas para el SII.

Bebidas de soya en enfermedades hepáticas

Las bebidas de soya son, teóricamente, una opción alimentaria aceptable en pacientes con insuficiencia hepática crónica debido a su alto contenido de proteína vegetal y bajo contenido de metionina. Pueden formar parte de una dieta balanceada en estos enfermos, previa valoración nutricional de cada caso en forma individual.

Su perfil nutricional también convierte a las bebidas de soya en un elemento potencialmente benéfico junto con una dieta baja en calorías para el tratamiento integral de aquellos pacientes con enfermedad por hígado graso no alcohólico que requieran de esta medida. Sin embargo, existe escasa información específica al respecto. Eslami et al.⁸⁰ llevaron a cabo un estudio clínico en el que 70 pacientes con enfermedad por hígado graso no alcohólico fueron aleatorizados para recibir tratamiento dietético por 8 semanas en dos diferentes grupos: los pacientes del grupo activo consumieron 240 mL de bebida de soya diariamente como parte de una dieta baja en calorías, mientras que los pacientes en el grupo control solo siguieron la dieta baja en calorías. Al final del estudio, el grupo tratado con bebida de soya mostró una reducción significativamente mayor en la alanina aminotransferasa y en la proteína C reactiva ultrasensible séricas en comparación con el grupo control. Sin embargo, los cambios en otras enzimas hepáticas (incluidas la aspartato aminotransferasa, la fosfatasa alcalina y la gamma-glutamil transpeptidasa), así como el perfil lipídico y los índices antropométricos no fueron significativamente diferentes entre ambos grupos, por lo que se requiere desarrollar más evidencia en esta área, antes de emitir una recomendación.

Conclusiones

La evidencia científica sobre las bebidas vegetales hasta el momento es limitada. Las bebidas vegetales, incluida la bebida vegetal de soya, no son un sustituto de la leche materna ni de los sucedáneos de la leche materna. No se recomienda el uso de bebidas vegetales como base de la alimentación en los lactantes, es decir, en los primeros dos años de vida. Desde el punto de vista nutricional, las bebidas vegetales en general no pueden ser consideradas como sustitutos de la leche de vaca. El contenido nutricional de las bebidas vegetales varía dependiendo del tipo y la marca. Las bebidas vegetales de soya son consideradas seguras y pueden enriquecer la dieta variada de los consumidores, siempre y cuando se considere como una más de las porciones líquidas de la dieta y no sea la base de la alimentación. En poblaciones vulnerables, tales como los preescolares,

niños, adolescentes y personas de la tercera edad las bebidas vegetales deberán de ser adicionadas o fortificadas y formar parte de una dieta correcta, de lo contrario podrían presentarse deficiencias nutricionales. Este tipo de bebidas pueden ser ingeridas por pacientes pediátricos y adultos con APLV o intolerancia a la lactosa, a partir de los dos años de edad, como parte de la porción líquida de la dieta. Se requieren más estudios con las bebidas vegetales de soya antes de poder emitir recomendaciones sobre su uso para efectos benéficos en la salud.

Financiación

La agenda científica, la discusión y las conclusiones de esta revisión fueron determinados autónomamente y redactados de manera independiente por los integrantes del grupo convocado por la Asociación Mexicana de Gastroenterología (AMG).

Para fines estrictamente logísticos, la AMG solicitó y obtuvo financiamiento no condicionado del Instituto de Bebidas de la Industria Mexicana de Coca-Cola.

Conflicto de intereses

RVF: ha recibido apoyo para acudir a congresos y ha recibido honorarios por pláticas para

Nestlé® y Sanofi®, Carnot®, BioGaia® y Abbott® Farmacéutica y Nutricare®.

MEIC: ha recibido apoyo para acudir a congresos y ha recibido honorarios por pláticas para Asofarma® y Takeda®.

MARC: ha recibido apoyo para acudir a congresos por parte de Nestlé®.

MAB: ha sido ponente para Menarini®, Sanfer® y Taqueda®.

GAAA: ha recibido apoyo para acudir a congresos y ha recibido honorarios por pláticas para Nestlé® y Carnot®.

RICS: es miembro del consejo asesor de Asofarma®, ponente para Mayoly-Spindler®, Asofarma® y Chinoín®.

MVFB, GHV, IMV, EMB y BAPN: no declaran conflicto de intereses.

VHR: ha recibido apoyo para acudir a congresos y ha recibido honorarios por pláticas para Nestlé®.

INB: ha recibido honorarios por ponencias para Baxter® y ASPEN®.

CASR: ha recibido apoyo para acudir a congresos por parte de Nestlé®.

Referencias

- Blandino A, Al-Aseeri ME, Pandiella SS, et al. Cereal-based fermented foods and beverages. *Food Research International*. 2003;36:527-43, [http://dx.doi.org/10.1016/S0963-9969\(03\)00009-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0963-9969(03)00009-7).
- Goldsmith PD. Economics of soybean Production Marketing Utilization. En: Johnson LA, White PJ, Galloway R, editores. *Soybeans: Chemistry, Production Processing and Utilization*. Estados Unidos de América: AOCs Press; 2008. p. 117-50.
- Messina M. Soy and health update: evaluation of the clinical and epidemiologic literature. *Nutrients*. 2016;8:1-42, <http://dx.doi.org/10.3390/nu8120754>.
- Mäkinen OE, Wanhalinna V, Zannini E, et al. Foods for special dietary needs: Non-dairy plant based milk substitutes and fermented dairy type products. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2016;56:339-49, <http://dx.doi.org/10.1080/10408398.2012.761950>.
- Norma General para el uso de términos lecheros. CXS 206-1999. Codex Alimentarius. FAO/WHO [Internet]. 1999 [consultado 06 Dic 2018]. Disponible en: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/list-standards/es/>.
- Statement from FDA Commissioner Scott Gottlieb, M.D., on modernizing standards of identity and the use of dairy names for plant-based substitutes. FDA [Internet]. 2018. [consultado 06 Dic 2018]. Disponible en: <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/statement-fda-commissioner-scott-gottlieb-md-modernizing-standards-identity-and-use-dairy-names>.
- RAE. Diccionario de la lengua española [Internet]. España; Real Academia Española 2019 [consultado 19 En 2019] Disponible en: <https://dle.rae.es>.
- Scholz-Ahrens KE, Ahrens F, Barth CA. Nutritional and health attributes of milk and milk imitations. *Eur J Nutr*. 2020;59:19-34, <http://dx.doi.org/10.1007/s00394-019-01936-3>.
- Norma Regional para los Productos de Soya no Fermentados. CXS 322R-2015 [Internet]. Codex Alimentarius. FAO/WHO. 2015 [consultada 06 Dic 2018]. Disponible en: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/list-standards/en/>.
- Agostoni C, Axelsson I, Goulet O, et al. Soy protein infant formulae and follow-on formulae: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2006;42:352-61, <http://dx.doi.org/10.1097/01.mpg.0000189358.38427.cd>.
- Hymowitz Th. The History of the Soybean. En: Johnson LA, White PJ, Galloway R, editores. *Soybeans: Chemistry, Production, Processing and Utilization*. Estados Unidos de América: AOCs Press; 2008. p. 1-32.
- Suárez López MM, Kizlansky A, López LB. Evaluación de la calidad de las proteínas en los alimentos calculando score de amonocios corregido por digestibilidad. 2006. *Nutr Hosp*. 2006;21:47-51.
- Messina M, Rogero MM, Fisberg M, et al. Health impact of childhood and adolescent soy consumption. *Nutr Rev*. 2017;75:500-15, <http://dx.doi.org/10.1093/nutrit/nux016>.
- Muzquiz M, Pedrosa MM, Varela AJ, et al. Factores no-nutritivos en fuentes proteicas de origen vegetal Su implicación en Nutrición y Salud. *Brazilian J Food Technol*. 2006;15:87-98.
- Paulsen PV. Isolated soy protein usage in beverages. En: Paquin P, editor. *Functional and speciality beverage technology*. Estados Unidos de América: CRC Press LLC; 2009. p. 318-45.
- Ma CY. Soybean: Soy concentrates and isolates. En: Smit-hersa GW, editor. *Reference module in food science*. Holanda: Elsevier Ltd; 2015. p. 1-6, <http://dx.doi.org/10.1016/b978-0-08-100596-5.00170-0>, eBook.
- Zarogoulidis P, Tsakiridis K, Karapantou C, et al. Use of proteins as biomarkers and their role in carcinogenesis. *J Cancer*. 2015;6:9-18.
- Messina MJ. Legumes and soybeans: overview of their nutritional profiles and health effects. *Am J Clin Nutr*. 1999;70:505-4395, <http://dx.doi.org/10.1093/ajcn/70.3.4395>.
- Ridner E. Valor Nutricional de la Soja. En: Ridner E, editor. *Soja, propiedades nutricionales y su impacto en la salud Sociedad Argentina de Nutrición*. Argentina: Grupo Q SA; 2006. p. 15.
- Kenneth DR, Setchell AC. Dietary isoflavones: biological effects and relevance to human health. *J Nutr*. 1999;129:675-758S, <http://dx.doi.org/10.1093/jn/129.3.758S>.
- Zaheer K, Humayoun Akhtar M. An updated review of dietary isoflavones: nutrition, processing, bioavailability and impacts on human health. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2017;57:1280-93, <http://dx.doi.org/10.1080/10408398.2014.989958>.

22. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. USDA Database for the Isoflavone Content of Selected Foods, Release 2.1. Nutrient Data Laboratory. [Internet]. 2015 [consultado 19 Ene 2019]. Disponible en: <https://data.nal.usda.gov/dataset/usda-database-isoflavone-content-selected-foods-release-20>.
23. Hoie LH, Sjöholm A, Guldstrand M, et al. Ultra heat treatment destroys cholesterol-lowering effect of soy protein. *Int J Food Sci Nutr*. 2006;57:512–9, <http://dx.doi.org/10.1080/09637480601009059>.
24. Fukushima D. Soy proteins. En: Phillips GO, Williams PA, editores. *Handbook of food proteins*. Reino Unido: Woodhead Publishing Limited; 2011. p. 210–32.
25. Jeske S, Zannin E, Arendt EK. Past, present and future: the strenght of plant-based dairy substitutes based on gluten-free raw materials. *Food Res Int*. 2018;110:42–51, <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2017.03.045>.
26. Morency ME, Birken CS, Lebovic G, et al. Association between noncow milk beverage consumption and childhood height. *Am J Clin Nutr*. 2017;106:597–602, <http://dx.doi.org/10.3945/ajcn.117.156877>.
27. De Beer H. Dairy products and physical stature: a systematic review and meta-analysis of controlled trials. *Econ Hum Biol*. 2012;10:299–309, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ehb.2011.08.003>.
28. DeBoer MD, Agard HE, Scharf RJ. Milk intake, height and body mass index in preschool children. *Arch Dis Child*. 2015;100:460–5, <http://dx.doi.org/10.1136/archdischild-2014-306958>.
29. Hoppe C, Molgaard C, Michaelsen KF. Cow's milk and linear growth in industrialized and developing countries. *Annu Rev Nutr*. 2006;26:131–73, <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.nutr.26.010506.103757>.
30. Patro-Gotåb B, Zalewski BM, Kouwenhoven SM, et al. Protein concentration in milk formula, growth, and later risk of obesity: a systematic review. *J Nutr*. 2016;146:551–64.
31. Uscanga-Domínguez LF, Orozco-García IJ, Vázquez-Frias R, et al. Posición técnica sobre la leche y derivados lácteos en la salud y en la enfermedad del adulto de la Asociación Mexicana de Gastroenterología y la Asociación Mexicana de Gerontología y Geriátrica. *Rev Gastroenterol Mex*. 2019;84:357–71, <http://dx.doi.org/10.1016/j.rgm.2019.03.002>.
32. Health Canada. Canada's Dietary Guidelines for Health Professionals and Policy Makers [Internet]. Canada: Minister of Health; 2019 [consultado Ene 2019]. Disponible en: <https://food-guide.canada.ca/en/guidelines/>.
33. Vandenas Y, de Greef E, Devreker T, et al. Soy infant formula: is it that bad? *Acta Paediatr*. 2011;100:162–6, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1651-2227.2010.02021.x>.
34. Patisaul HB, Jefferson W. The pros and cons of phytoestrogens. *Front Neuroendocrinol*. 2010;31:400–19, <http://dx.doi.org/10.1016/j.yfrne.2010.03.003>.
35. Strom BL, Schinnar R, Ziegler EE, et al. Exposure to soy-based formula in infancy endocrinological reproductive outcomes in young adulthood. *JAMA*. 2001;286:807–14, <http://dx.doi.org/10.1001/jama.286.7.807>.
36. Sinai T, Ben-Avraham S, Guelman-Mizrahi I, et al. Consumption of soy-based infant formula is not associated with early onset of puberty. *Eur J Nutr*. 2019;58:681–9, <http://dx.doi.org/10.1007/s00394-018-1668-3>.
37. Testa I, Salvatori C, Di Cara G, et al. Soy-Based infant formula: are phyto-oestrogens still in doubt? *Front Nutr*. 2018;5:110, <http://dx.doi.org/10.3389/fnut.2018.00110>.
38. Boyce JA, Assaad A, Burks AW, et al. Guidelines for the diagnosis and management of food allergy in the United States: report of the NIAID-sponsored expert panel. *J Allergy Clin Immunol*. 2010;126:S1–58, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaci.2010.10.007>.
39. Sampson HA. Update on Food allergy. *J Allergy Clin Immunol*. 2004;113:805–19, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaci.2004.03.014>.
40. Medina-Hernández A, Huerta-Hernández RE, Góngora-Meléndez MA, et al. Perfil clínicoepidemiológico de pacientes con sospecha de alergia alimentaria en México Estudio Mexipreval. *Rev Alergia Mex*. 2015;62:28–40.
41. Álvarez Berciano F, Álvarez Caro F. Reacciones adversas a alimentos e historia natural de la alergia alimentaria en la infancia. *Bol Pediatr*. 2008;48:21–36.
42. Kagan SR. Food allergy: an overview. *Environ Health Perspect*. 2003;111:223–5, <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.5702>.
43. Sicherer S, Sampson HA. Food allergy. *J Allergy Clin Immunol*. 2010;125:S116–25, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaci.2009.08.028>.
44. Baral VR, Hourihane JO. Food allergy in children. *Postgrad Med J*. 2005;81:693–701, <http://dx.doi.org/10.1136/pgmj.2004.030288>.
45. Nwaru BI, Hickstein L, Panesar SS, et al. Prevalence of common food allergies in Europe: a systematic review and meta-analysis. *Allergy*. 2014;69:992–1007, <http://dx.doi.org/10.1111/all.12423>.
46. Awazuha H, Kawai H, Maruchi N. Major allergens in soybean and clinical significance of IgG4 antibodies investigated by IgE- and IgG4-immunoblotting with sera from soybean-sensitive patients. *Clin Exp Allergy*. 1997;27:325–32.
47. Shibasaki M, Suzuki S, Tajima S, et al. Allergenicity of major component proteins of soybean. *Int Arch Allergy Appl Immunol*. 1980;61:441–4, <http://dx.doi.org/10.1159/000232472>.
48. Cinader B. Chairman's report to the WHO-IUIS Nomenclature Committee, Kyoto, 25 August 1983. *Immunology*. 1984;52:585–7.
49. Helm RM, Cockrell G, Connaughton C, et al. Mutational analysis of the IgE-binding epitopes of P34/Gly m Bd 30K. *J Allergy Clin Immunol*. 2000;105:378–84, [http://dx.doi.org/10.1016/s0091-6749\(00\)90091-5](http://dx.doi.org/10.1016/s0091-6749(00)90091-5).
50. Helm RM, Cockrell G, Connaughton C, et al. A soybean G2 glycinin allergen 1 Identification and characterization. *Int Arch Allergy Immunol*. 2000;123:205–12, <http://dx.doi.org/10.1159/000024445>.
51. Herman EM. Soybean allergenicity and suppression of the immunodominant allergen. *Crop Science*. 2005;45:462–7, <http://dx.doi.org/10.2135/cropsci2005.0462>.
52. Berkner H, Neudecker P, Mittag D, et al. Cross-reactivity of pollen food allergens: soybean Gly m 4 is a member of the Bet v 1 superfamily closely resembles yellow lupine proteins. *Biosci Rep*. 2009;29:183–92, <http://dx.doi.org/10.1042/BSR20080117>.
53. Gu X, Beardslee T, Zeece M, et al. Identification of IgE binding proteins in soy lecithin. *Int Arch Allergy Immunol*. 2001;126:218–25, <http://dx.doi.org/10.1159/000049517>.
54. Holzhauser T, Wackermann O, Ballmer-Weber BK, et al. Soybean (Glycine max) allergy in Europe: Gly m 5 (Beta-Conglycinin) and Gly m 6 (Glycinin) are potential diagnostic markers for severe allergic reactions to soy. *J Allergy Clin Immunol*. 2009;123:452–8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaci.2008.09.034>.
55. Matricardi PM, Bockelbrink A, Beyer K, et al. Primary versus secondary immunoglobulin E sensitization to soy and wheat in the multi-centre allergy study cohort. *Clin Exp Allergy*. 2008;38:493–500, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2222.2007.02912.x>.
56. Maukonen J, Saarela M. Human gut microbiota: does diet matter? *Proc Nutr Soc*. 2015;74:23–36, <http://dx.doi.org/10.1017/S0029665114000688>.

57. Lee SM, Han HW, Yim SY. Beneficial effects of soy milk and fiber on high cholesterol diet-induced alteration of gut microbiota and inflammatory gene expression in rats. *Food Funct.* 2015;6:492–500, <http://dx.doi.org/10.1039/c4fo00731j>.
58. Fernández-Raudales D, Hoeflinger JL, Bringe NA, et al. Consumption of different soymilk formulations differentially affects the gut microbiomes of overweight and obese men. *Gut Microbes.* 2012;3:490–500, <http://dx.doi.org/10.4161/gmic.21578>.
59. Inoguchi S, Ohashi Y, Narai-Kanayama A, et al. Effects of non-fermented and fermented soybean milk intake on faecal microbiota and faecal metabolites in humans. *Int J Food Sci Nutr.* 2012;63:402–10, <http://dx.doi.org/10.3109/09637486.2011.630992>.
60. Ruiz Sánchez JG, Palma Milla S, Pelegrina Cortés B, et al. Una visión global de las reacciones adversas a alimentos: alergia e intolerancia alimentaria. *Nutr Hosp.* 2018;35:102–8, <http://dx.doi.org/10.20960/nh.2134>.
61. Sousa MJCS, Reis Ferreira AL, Moreira da Silva JP. Bodybuilding protein supplements cow's milk allergy in adult. *Eur Ann Allergy Clin Immunol.* 2018;50:42–4, <http://dx.doi.org/10.23822/EurAnnAC.1.14891764-28>.
62. Corgneau M, Scher J, Ritié-Pertusa L, et al. Recent advances on lactose intolerance: tolerance thresholds and currently available solutions. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2017;57:3344–56, <http://dx.doi.org/10.1080/10408398.2015.1123671>.
63. Treister-Goltzman Y, Friger M, Peleg R. Does primary lactase deficiency reduce bone mineral density in postmenopausal women? A systematic review and meta-analysis. *Osteoporos Int.* 2018;29:2399–407, <http://dx.doi.org/10.1007/s00198-018-4635-1>.
64. Vanga SK, Raghavan V. How well do plant-based alternatives fare nutritionally compared to cow's milk. *J Food Sci Technol.* 2018;55:10–20, <http://dx.doi.org/10.1007/s13197-017-2915-y>.
65. Kalkwarf HJ, Khoury JC, Lanphear BP. Milk intake during childhood and adolescence, adult bone density, and osteoporotic fractures in US women. *Am J Clin Nutr.* 2003;77:257–65, <http://dx.doi.org/10.1093/ajcn/77.1.257>.
66. Chey WD, Olden K, Carter E, et al. Utility of the Rome I and Rome II criteria for irritable bowel syndrome in U.S. women. *Am J Gastroenterol.* 2002;97:2803–11, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1572-0241.2002.07026.x>.
67. Heizer WD, Southern S, McGovern S. The role of diet in symptoms of irritable bowel syndrome in adults: a narrative review. *J Am Diet Assoc.* 2009;109:1204–14, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jada.2009.04.012>.
68. Alpes DH. Diet irritable bowel syndrome. *Curr Opin Gastroenterol.* 2006;22:136–9, <http://dx.doi.org/10.1097/01.mog.0000208462.92136.02>.
69. Corlew-Roath M, Di Palma JA. Clinical impact of identifying lactose maldigestion or fructose malabsorption in irritable bowel syndrome or other conditions. *South Med J.* 2009;102:1010–2, <http://dx.doi.org/10.1097/SMJ.0b013e3181b64c7f>.
70. Shaikat A, Levitt MD, Taylor BC, et al. Systematic review: effective management strategies for lactose intolerance. *Ann Intern Med.* 2010;152:797–803, <http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-152-12-201006150-00241>.
71. Mummah S, Oelrich B, Hope J, et al. Effect of raw milk on lactose intolerance: a randomized controlled pilot study. *Ann Fam Med.* 2014;12:134–41, <http://dx.doi.org/10.1370/afm.1618>.
72. Jalili M, Vahedi H, Janani L, et al. Soy isoflavones supplementation for patients with irritable bowel syndrome: a randomized double blind clinical trial. *Middle East J Dig Dis.* 2015;7:170–6.
73. Lyons SA, Burney PGJ, Ballmer-Weber BK, et al. Food allergy in adults: substantial variation in prevalence and causative foods across Europe. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2019;7:1920–8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaip.2019.02.044>, e11.
74. Ismail FW, Abid S, Awan S, et al. Frequency of food hypersensitivity in patients with functional gastrointestinal disorders. *Acta Gastroenterol Belg.* 2018;81:253–6.
75. Niec AM, Frankum B, Talley NJ. Are adverse food reactions linked to irritable bowel syndrome? *Am J Gastroenterol.* 1998;93:2184–90, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1572-0241.1998.00531.x>.
76. Read NW. Food and hypersensitivity in functional dyspepsia. *Gut.* 2002;51:i50–3, http://dx.doi.org/10.1136/gut.51.suppl_1i50.
77. Zar S, Benson MJ, Kumar D. Food-specific serum IgG4 and IgE titers to common food antigens in irritable bowel syndrome. *Am J Gastroenterol.* 2005;100:1550–7, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1572-0241.2005.41348.x>.
78. Altobelli E, Del Negro V, Angeletti PM, et al. Low-FODMAP diet improves irritable bowel syndrome symptoms: a meta-analysis. *Nutrients.* 2017;9:940, <http://dx.doi.org/10.3390/nu9090940>.
79. Molina-Infante J, Serra J, Fernández-Bañares F, et al. The low-FODMAP diet for irritable bowel syndrome: lights and shadows. *Gastroenterol Hepatol.* 2016;39:55–65, <http://dx.doi.org/10.1016/j.gastrohep.2015.07.009>.
80. Eslami O, Shidfar F, Maleki Z, et al. Effect of soy milk on metabolic status of patients with nonalcoholic fatty liver disease: a randomized clinical trial. *J Am Coll Nutr.* 2019;38:51–8, <http://dx.doi.org/10.1080/07315724.2018.1479990>.