



## LA SOYA



### **Comisión Permanente de Investigación (CPI):**

Adollys Newman – División de Investigaciones en Alimentos (DIA)

Aarón Silva – División de Nutrición en Salud Pública

José Vásquez - División de Nutrición en Salud Pública

Denny Molina - División de Educación

María Fernanda Dos Santos - División de Educación

Irma Herrera – División de Investigaciones en Alimentos (DIA)

Mariela Calderón – División de Investigaciones en Alimentos (DIA)

Yolanda Toro – División de Investigaciones en Alimentos (DIA)

## LA SOYA

### ASPECTOS GENERALES:

La Soya (*Glycine max*), es una planta alimenticia que produce una semilla, como el girasol u otras oleaginosas; es originaria del este de Asia, donde ha sido utilizada en la alimentación humana desde hace más de 4000 años. Su potencial como un producto de calidad nutricional se conservó como un secreto de los orientales hasta el siglo XX. A partir del año 1900 se inició su introducción a otras culturas de Europa y América. A pesar de que las primeras semillas de soya ingresaron a los Estados Unidos desde 1904, el primer aprovechamiento comercial realmente se realizó en 1911. Después de 1920 la soya se estableció en el medio oeste americano donde encontró las mejores condiciones climáticas para convertirse en un cultivo comercial de gran impacto productivo y económico.



Los principales países productores de soya en el continente americano son: Estados Unidos, Canadá, Brasil, Argentina, Paraguay y Bolivia. Del total de la soya producida a nivel mundial en Estados Unidos y Canadá se produce el 50% y en América Latina alrededor del 34%. Aunque en el hemisferio americano se produce más del 80% de la soya mundial, su utilización en la alimentación humana no se compara con los países orientales. China y Japón son los países de mayor tradición en el consumo de soya para la alimentación humana, cuyas cifras anuales son aproximadamente de 12 y 5 millones de toneladas respectivamente.

El interés inicial de la soya en la industria se orientó hacia la utilización del aceite como sustituto de las grasas animales. La proteína de la soya se incluyó inicialmente en la alimentación animal a través del subproducto (torta) resultante de la extracción del aceite o mediante procesos rudimentarios de cocción para eliminar los factores antinutricionales (factores que interfieren en la absorción de micronutrientes).

Las carencias alimenticias durante la segunda guerra mundial estimularon la utilización de la soya como fuente de proteína de bajo costo para alimentación humana.

Los aislados y concentrados de soya destinados a la alimentación humana se desarrollaron a partir del año 1950. En 1960, la nueva tecnología de extracción y extrusión permitió la producción de harinas y concentrados de soya texturizados para alimentos y productos análogos en alimentación humana. A pesar de que la semilla de soya no tiene de por sí ningún sabor y si propiedades nutricionales, tiene una característica que no la encontramos en casi ningún otro alimento de origen vegetal; posee las concentraciones de fitoestrógenos (hormonas vegetales) más alta que existe en la naturaleza.

## COMPOSICIÓN DEL GRANO DE SOYA :

Los componentes mayores o macronutrientes del grano integral se incluyen el siguiente cuadro.

Componentes	Grano con cáscara (%)	Grano sin cáscara (%)
Proteína	38,0	39,0
Aceite	18,0	18,5
Carbohidratos solubles (azúcares)	18,0	21,0
Carbohidratos insolubles (fibra dietética)	11,0	6,0
Lecitina	2,1	2,3
Humedad	12,0	12,0

En los siguientes cuadros se presenta el perfil nutricional del grano de soya integral y la harina de soya desgrasada. Así mismo, se incluyen varias comparaciones entre la soya integral y las más importantes fuentes de proteína que se utilizan en la alimentación humana.

### **Perfil nutricional de la soya integral precocida y la harina de soya desgrasada.**

<b>NUTRIENTES</b>	<b>SOYA INTEGRAL PRECOCIDA</b>	<b>HARINA DE SOYA DESGRASADA</b>
Materia seca (g/100g)	88,0	88,0
Extracto etéreo (g/100g)	18,5	<1,0
Proteína (g/100g)	38,0	44,5
Fibra dietética (g/100g)	11,0	12,5
Cenizas (g/100g)	5,0	6,0
Carbohidratos totales (g/100g)	27,0	31,0
Ac. Linoléico (g/100g)	8,5	0,4
Lecitina (g/100g)	2,1	0,1
Energía (Cal/100g)	430	370
<b>Aminoácidos:</b>		
Lisina (g/100)	2,32	2,90
Metionina (g/100)	0,50	0,64
Metionina + Cistina (g/100)	1,08	1,23
Treonina (g/100)	1,43	1,79
Triptofano (g/100)	0,52	0,61
Arginina (g/100)	2,72	3,28
Leucina (g/100)	2,87	3,39
Isoleucina (g/100)	1,86	2,31
Histidina (g/100)	0,91	1,12
Valina (g/100)	1,62	2,02
<b>Minerales:</b>		
Calcio (mg/100g)	235	270
Fósforo disponible (mg/100g)	130	160
Sódio (mg/100g)	30	34
Cloro (mg/100g)	38	41
Potasio (mg/100g)	980	1900
Azufre (mg/100g)	260	380
Magnesio (mg/100g)	250	260
Hierro (mg/100g)	6,3	6,8
Zinc (mg/100g)	3,8	3,9

## Valor nutricional de diferentes porciones de alimentos

Nutrientes	Soya Integral (50 g)	1 huevo (55 g)	1 vaso leche (250 ml.)	1 porción carne (85 g)
Proteínas (g)	18,5	6,2	9,0	17,8
Grasas (g)	9,0	6,0	8,6	16,0
Carbohidratos (g)	12,8	-	12,0	-
Energía (cal)	215	80,0	160	225
Calcio (mg)	120,0	25,0	280,0	10,0
Hierro (mg)	3,2	1,2	0,1	2,4
Vit. A (UI)	150	590	3,0	25
Tiamina (mg)	0,2	0,06	0,1	0,08
Riboflavina (mg)	0,5	0,15	0,42	0,15

Las características nutricionales más importantes de esta semilla son:

- Proteína de alta calidad y digestibilidad.
- Fibra dietética: Coadyuva en las funciones digestivas.
- Ácidos grasos esenciales: ácidos linoleico y linolénico.
- Lecitina y Fosfolípidos: Importantes en el metabolismo intermediario y en la movilización de las grasas.
- Fitoestrógenos o isoflavonas: Se supone con funciones anticancerígenas y prevención de osteoporosis. Factor que condiciona su utilización en alimentos para uso infantil.

### **FORMULACIÓN Y DESARROLLO DE PRODUCTOS CON SOYA EN EL INSTITUTO NACIONAL DE NUTRICION, DIVISIÓN DE INVESTIGACIONES EN ALIMENTOS-DIA:**

La utilización de la harina de cereales en la preparación de alimentos para niños y niñas ha sido una práctica común en la dieta de este grupo de edad en Venezuela. Sin embargo su contenido proteico se ha tenido que modificar con la finalidad de aumentar su tenor, para lo cual se ha recurrido al uso de derivados de soya (harinas, concentrados y aislados).

En este sentido en 1974, se estudió la posibilidad de implementar el uso de harina de maíz blanco con un 8 % de harina de soya, la cual tuvo una positiva aceptación entre los usuarios y una buena perspectiva para su uso a nivel comercial, sin embargo su producción fue descontinuada por decisión oficial.

Posteriormente, en 1977 y gracias a los estudios realizados en la DIA-INN, se desarrolló una galleta con soya la cual inicialmente era elaborada por una industria nacional y con un futuro provisor; no obstante dificultades de tipo administrativo-económicas y el hecho de que luego su producción fuera asignada a una empresa de un país vecino, dieron fin a este programa.

En el año 1980, se estudió la formulación de una bebida de arroz con soya “chicha” de diferentes sabores cuyos ingredientes eran: harina de soya, leche descremada, azúcar y saborizantes cuyo objetivo era ofrecer una bebida de valor nutritivo similar al de la leche, pero de menor costo. Se escogió la chicha de arroz por ser una bebida tradicional en Venezuela.

Con base en esta experiencia, a principio de 1981 se inician los trabajos de investigación que darían como resultado el alimento “Lactovisoy” elaborado también a base de harina de arroz precocida, leche en polvo y azúcar, que se produjo en principio en dos tipos, uno con harina de soya el cual se presentaba bajo la forma de hojuelas y otro en polvo con proteínas aisladas de soya. Ambos tenían la ventaja de ofrecer una alternativa no sólo en el origen de esta materia prima, sino en su elaboración, toda vez que eran producidos por empresas diferentes. A pesar de estas ventajas, el primero de ellos se suprimió a mediados de 1982 y en la actualidad se distribuye sólo el que contiene proteínas aisladas de soya. En el año 1983 el CONICIT, otorgó al Instituto Nacional de Nutrición-DIA, el Premio Nacional al Desarrollo Tecnológico por la elaboración del Lactovisoy.

Entre los años 1986 – 1988 se realizaron en la DIA, varios trabajos en los cuales se utilizaron harinas de cereales con leguminosas y con proteínas aisladas de soya cuyo objetivo era aprovechar la complementariedad de los aminoácidos presentes en ambas materias primas. Los resultados obtenidos probaron la importancia de mejorar la calidad proteica de los cereales con el añadido de otros productos con mejor balance aminoacídico.

En el año 1991 y como resultado de los estudios realizados en el INN con el apoyo de industria privada, se desarrolla el producto “Nutrigalleta” a base de harina de trigo, huevos, leche, azúcar, enriquecido con proteínas aisladas de soya, vitaminas y minerales. Este producto durante algún tiempo, formó parte de un Programa de Atención Nutricional del INN. Se consideró una experiencia exitosa por sus ventajas, relacionadas con el costo por ración, aporte de macro y micronutrientes, fácil distribución y alta aceptabilidad.

## **RELACIÓN DE LA SALUD Y EL CONSUMO DE SOYA:**

Además de su valor nutricional, los alimentos a base de soya proveen una serie de beneficios para la salud, que provienen de los fitoestrogénos que contiene.

En las mujeres postmenopáusicas, mediante investigaciones recientes se ha demostrado que el contenido de fitoestrógenos o isoflavonas presentes en la soya, tienen beneficios en este grupo de edad, ya que disminuyen y mejoran los síntomas propios de la menopausia, llamados “síntomas vasomotores” (las sudoraciones, los sofocos y nerviosismo).

Por otra parte contrarresta los efectos de la endometriosis, como son los dolores premenstruales, la metrorrea (menstruaciones prolongadas), entre otras.

En las enfermedades cardiovasculares (ECV) se ha encontrado que las isoflavonas disminuyen los niveles de colesterol total, LDL colesterol, triglicéridos, presión arterial e incrementa la elasticidad de las arterias, previniendo la aterosclerosis.

A partir de las isoflavonas, se puede sintetizar un compuesto denominado "ipriflavonas", el cual puede incrementar la densidad mineral ósea y disminuir el riesgo de fracturas y osteoporosis en las mujeres menopaúsicas. Su uso parece ser seguro.

La soya contiene genisteína, sustancia que sería el principal anticancerígeno, por sus propiedades antioxidantes y como inhibidor de las proteínas tirosina-quinasa. Esta característica, es la que se vincula con la prevención y tratamiento del cáncer. Pero en los estudios se ha observado que para obtener este efecto se requieren de dosis muy altas de fitoestrógenos. Sin embargo, no se han establecido ni la dosis, ni el tipo de fitoestrógenos que debería usarse en la supresión de tumores, como tampoco la frecuencia, ni la duración de su uso, sus efectos potenciales reales y su toxicidad.

Los beneficios antes mencionados están basados en estudios científicos recientes, que requieren mayor información e investigaciones que confirmen su aplicación, pues los datos obtenidos no han sido concluyentes.

Durante las últimas décadas ha sido muy importante la utilización de la soya, básicamente como proteínas aisladas en la formulación de alimentos para niños y niñas. Estudios realizados en América Latina demostraron que la presencia de Fitoestrógenos (Fitoestrógenos) en las harinas de soya, pudieran ocasionar problemas de salud en menores de 7 años, tales como: aparición de telarca precoz (desarrollo del tejido mamario antes de los 8 años de edad), adelanto de los eventos puberales en niñas, o ginecomastia en varones, eventos dependientes de estrógenos. Además puede producir anomalías inmunológicas en el timo en los niños y niñas alimentados con esta leguminosa.

En estudios publicados se ha reportado que las fórmulas infantiles de soya pueden impedir el funcionamiento del sistema inmunológico de los niños y niñas, puesto que el consumo diario de ciertos compuestos inmuno-supresores en la soya es 200 veces más que lo que consumen en la leche materna o de vaca. Por esta razón, científicos aconsejan precaución en el uso de soya para alimento humano, sobre todo para niños y niñas lactantes que no pueden ser amamantados y/o además padecen de alergias a la proteína de la leche de vaca o intolerancia a la lactosa.

Es de hacer notar que más de la mitad de la soya que se produce a nivel mundial es transgénica "RR" (Round-up Ready) lo que introduce graves riesgos adicionales para la salud y el ambiente, que incluyen la creación de nuevos patógenos, resistencia a antibióticos y alergias.

Tomando en cuenta las observaciones anteriores, es importante informar a la población en general que la soya tiene beneficios en el adulto sano como anteriormente se explicó, pero es necesario tener ciertas limitaciones en los siguientes casos:

- No se recomienda para menores de 7 (siete) años de edad.

- De acuerdo con los estándares internacionales las proteínas aisladas de la soya contienen bajos niveles de fitoestrógenos, por lo que su utilización en formulaciones como el Lactovisoy no representa un riesgo para los niños y niñas sanos, mayores de 7 años. Por lo que se puede suministrar a partir de esta edad, no más de 25 g de proteína de soya (2 cucharadas soperas), dos o hasta tres veces por semana.

## **PRINCIPIO PRECAUTORIO:**

Por las controversias que genera el consumo de soya, debería ser considerada **con precaución**, y los consumidores deberían estar en el derecho de estar informados; por esto en el año 2004 el INN se avocó a la revisión de las consideraciones para la aplicación del “Principio Precautorio”, solicitando al Comité Nacional del Codex Alimentarius, orientación al respecto, el cual sugirió llevar el tema para su discusión en el ámbito de los subcomités de Nutrición y Alimentos para Regímenes Especiales y Etiquetado de los Alimentos; con la invitación de representantes de los sectores involucrados: Salud, Privado, INDECU, entre otros, a fin de obtener una posición concensuada. Por otra parte, se solicitó a la Comisión Venezolana de Normas Industriales, la revisión de la Norma 3359-98 Lactovisoy, de manera que se incluya en el rótulo con carácter obligatorio, la una nota de advertencia: **“Este producto contiene derivados de soya. No se recomienda para niños y niñas menores de 7 años”**.

Paralelamente, el Instituto Nacional de Nutrición-INN, solicitó a los fabricantes de Lactovisoy colocar de manera visible en el rótulo, la nota de advertencia. Además fue incluida esta decisión como parte del contrato de autorización y uso de la marca Lactovisoy, que se establece entre el INN y los productores.

Tomando en cuenta este principio, el INN decidió iniciar las investigaciones a través de la DIA, que conllevaron a la formulación y desarrollo de un alimento con un buen perfil nutricional que aportara proteínas de buena calidad, vitaminas y minerales sin el agregado de soya.

El resultado fueron dos alimentos instantáneos a base de harina precocida de arroz, leche descremada, azúcar, vitaminas y minerales con sabor a vainilla (NUTRICHICHA 1ra Etapa y NUTRICHICHA), de manera que con una ración se pueda cubrir un porcentaje importante de los requerimientos diarios de algunos nutrientes para diferentes grupos de la población y por otra parte al utilizar el arroz nos colocamos en consonancia con la política nacional para este rubro, que contempla hacer del arroz uno de los renglones mas importantes en el grupo de los cereales.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

- Se considera que el tema de los efectos perjudiciales de los fitoestrógenos no está resuelto completamente y quizás pasen años antes de que los científicos den una respuesta definitiva, la única decisión que se puede tomar es prevenir a los consumidores en la materia.

Por tal motivo, los productos que contengan soya o sus derivados, así como su transgénico, deberán especificarlo en su etiquetado. En este sentido, los consumidores deberían exigir a las autoridades y a las empresas incluir en el rotulado la información obligatoria de este ingrediente. Con esto se garantizará el **derecho a la seguridad, derecho a la información, derecho a elegir, derecho a un medio ambiente saludable y sustentable, y el derecho a la razón.**

- La ración diaria recomendada de soya para mayores de 7 años, es de 25 gramos de proteína de soya, las cuales están contenidas en una taza de soya en granos, 3 vasos de leche fortificada o 2 hamburguesas de soya, esta ración es segura y se debe complementar con una alimentación variada y balanceada.

- El jugo de soya, mal llamado "leche de soya", no debe reemplazar a la leche de vaca, ni a la leche materna.

- La soya texturizada (carne de soya) no debe reemplazar a la carne de origen animal (principal fuente de Hierro).

- Se considera importante estar atentos a los nuevos avances que se relacionen con el consumo de soya y su efecto en la salud.





## Referencias Bibliográficas

- ILSI (International Life Sciences Institute) Argentina. Marzo 2004. Soja y Nutrición. Informe sobre el uso y la seguridad de la soja en la alimentación. Editorial Public SAECyM. Buenos Aires. Argentina. Vol. I. Serie de informes especiales.
  
- Magaril, C. 2003. Fitoestrógenos: Estado actual de sus beneficios (en línea). Buenos Aires- Argentina. Consultado el 24 marzo 2007. Disponible en <http://www.encolombia.com> //
  
- Garrido, A.; Maza, M. de la; Valladares, L. noviembre 2003. Fitoestrógenos dietarios y sus potenciales beneficios en la salud del adulto humano. Revista Médica de Chile. Vol. 131. Núm. 11. Santiago de Chile. Consultado el 27 marzo 2007. Disponible en <http://www.scielo.cl> //
  
- Weickert, M. et. al. 2006. Soy isoflavones increase preprandrial peptide YY (PYY), but have no effect on ghrelin and body weight in healthy postmenopausal women. Núm. 5: 11. Consultado el 27 marzo 2007. Disponible en <http://www.pubmed.com> //
  
- Barclay, I.; Vega, C. Julio 2006. Soy Isoflavones Protect Postmenopausal Women From Bone Loss (en línea). Consultado el 30 marzo 2007. Disponible en <http://www.mp.medscape.com> //
  
- Gutiérrez, M. et. Al. junio 2006. Effect of soybeans and soy sauce on vasomotor symptoms during menopause. Revista de Enfermería. (en línea). España. Núm. 29(6): 16-22. Consultado el 27 marzo 2007. Disponible en <http://www.pubmed.com> //
  
- Chester, Elizabeth. Abril 2001. Soy for Cardiovascular Indications. American Journal of Health-System Pharmacy (en línea). Consultado el 30 marzo 2007. Disponible en <http://www.mp.medscape.com> //
  
- Barclay, L.; Lie, D. Abril, 2007. Soy Intake May Be Associated With a Small Reduction in Breast Cancer Risk (en línea). Consultado el 30 marzo 2007. Disponible en <http://www.mp.medscape.com> //

- Maurer, Geraldine. Marzo 2005. Alerta Nutricional: ¿Leches de Soya en Polvo o Suero de Leche de Vaca con proteína de Soya? (en línea). Consultado el 30 marzo 2007. Disponible en <http://www.alertanutricional.org> //
  
- Irving, C.; Fitzpatrick, M. ; Alexander, S. 1998. Phytoestrogens in soy-based infants foods: concentrations, daily intake, and possible biological effects. (en línea). Proceedings of the Society Experimental Biology and Medicine. Núm. 217(3): 247-53. Consultado el 27 marzo 2007. Disponible en <http://www.pubmed.com> //
  
- Touhy, Pg. 2003. Soy infant formula and phytoestrogens. (en línea). Journal Pediatric Children Health. Núm. 39(6): 401-5. Consultado el 27 marzo 2007. Disponible en <http://www.pubmed.com> //
  
- Osborn, D.; Sinn, J. 2004. Soy formula for prevention of allergy and food intolerante in infants. (en línea). Cochrane Database System Review. Núm. 3. Consultado el 27 marzo 2007. Disponible en <http://www.pubmed.com> //
  
- West, Holly. Septiembre 2006. When are soy formulas appropriate for infants younger than 1 year of age? (en línea). Consultado el 30 marzo 2007. Disponible en <http://www.medscape.com> //
  
- The British Dietetic Association. 2003. Pediatric group position statement on the use of soya protein for infants (en línea). Journal family Care. Número. 13 (4): 93. Consultado el 27 marzo 2007. Disponible en <http://www.pubmed.com> //
  
- Chávez, J. 1988. Evolución de los alimentos infantiles a base de cereales en Venezuela. Anales Venezolanos de Nutrición. Vol. 1.
  
- Buitrago, J. 2000. La soya en alimentación humana. Bogotá, Colombia. Asociación Americana de Soya (ASA).
  
- Backwell, B. 2003. Soya Republic. The Ecologist: Vol 33 -1 consultado en: <http://www.ciudad.com.ar/ar/portales/cotidiano/nota/0,3104,43734,00.asp>