



EL CONSUMO DE LEGUMINOSAS Y SUS EFECTOS SOBRE LA SALUD

Xochitl Aparicio-Fernández^a, Laura Gabriela Espinosa Alonso^b

^aUniversidad de Guadalajara, Centro Universitario de los Lagos, Lagos De Moreno, Jalisco. aflatoxinas@hotmail.com

^bCIIDIR-Sinaloa. aflatoxinas@hotmail.com

RESUMEN

Los frijoles, chícharos, garbanzos y habas, entre otras semillas, pertenecen a la familia botánica de las leguminosas. Son importantes desde el punto de vista nutricional por su aporte de carbohidratos, vitaminas B, y una buena cantidad de proteína que complementa a la presente en los cereales; por lo que son consideradas una fuente económica y ampliamente disponible de este nutrimento. Además de los componentes nutricios, en las leguminosas se encuentran presentes una variedad de compuestos fitoquímicos entre los que destacan los taninos, ácidos fenólicos y flavonoides a los cuales se les atribuyen propiedades biológicas importantes como son la antioxidante y antiinflamatoria; así como saponinas y ácido fítico en cantidades menores, que también presentan propiedades interesantes para promover la salud. El presente es un trabajo de divulgación sobre las leguminosas de mayor producción y consumo en México, su composición y los beneficios de su consumo regular en la salud, con la finalidad de hacer llegar esta información a la población en general.

1. INTRODUCCIÓN

La alimentación está íntimamente ligada con la salud y la prevención de enfermedades. Estudios epidemiológicos demuestran que una dieta basada en frutas, verduras, granos enteros y proteínas de origen vegetal, con bajo consumo de carne y productos procesados; del tipo de la dieta Mediterránea tiene efectos benéficos a la salud y se relaciona con la longevidad (1,2). El consumo regular de leguminosas (frijoles, lentejas, garbanzos, chícharos, entre otros) ha mostrado brindar efectos benéficos en la prevención y manejo de la obesidad, enfermedades cardiovasculares, diabetes y síndrome metabólico; ya que estas semillas contienen cantidades variables de fibra, almidón resistente vitaminas, minerales y componentes con actividad biológica. Así mismo las leguminosas son una fuente importante de proteína vegetal la cual, aún cuando no contiene todos los aminoácidos esenciales para el humano, se complementa perfectamente con la presente en los granos de cereales brindando una proteína completa, de calidad similar a la presente en los productos de origen animal, pero sin el aporte de grasa saturada y colesterol. En el presente trabajo se recopila información sobre las leguminosas, sus componentes y el impacto de su consumo en la salud, con el objetivo de hacer llegar esta información a la población en general.

2. ¿QUÉ SON LAS LEGUMINOSAS?

Las leguminosas son plantas angiospermas —con flores y semillas encerradas en un fruto— cuya característica distintiva es tener legumbres como fruto; es decir, vainas, las cuales se abren longitudinalmente en dos valvas, a lo largo de dos suturas. Se les agrupa como miembros de la familia Leguminosae, la cual engloba a más de 13,000 especies diferentes, muchas de las cuales son ampliamente consumidas en todo el mundo. Sin embargo, únicamente siete de esas especies son producidas comercialmente para su consumo: soya, cacahuete, frijol, chícharos, lentejas,



habas y garbanzo (3, 4). La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) limita la definición de leguminosas a los cultivos cosechados únicamente como grano seco, excluyendo así a los cultivos que se cosechan verdes tales como chícharos y ejotes, y clasificándolos como hortalizas. También se excluyen los cultivos utilizados principalmente para la extracción de aceite, como la soja y cacahuate; y legumbres tales como semillas de trébol y alfalfa que se utilizan exclusivamente con fines de siembra (5).

3. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS LEGUMINOSAS

Las leguminosas contienen aproximadamente entre 55 y 65% de su peso total como carbohidratos, principalmente almidones. El contenido de proteína varía desde un 20% (peso seco) en chícharos y frijoles, hasta 38 a 40% en lupino (altramuz). Una porción de estos granos (media taza de legumbres cocidas) contiene de 2 a 4 g de fibra y de 7 a 8 g de proteína. La mayoría de estos granos son muy bajos en grasa, generalmente con menos del 5% de la energía como grasa, a excepción de los garbanzos, semillas de altramuz y la soja, que contienen de menos del 15 hasta un 47% de grasa. Las leguminosas contienen cantidades importantes de las vitaminas del grupo B y minerales importantes para la salud del ser humano, tales como hierro, calcio, y potasio, así como fitoquímicos: compuestos bioactivos, incluyendo inhibidores de enzimas, lectinas, oligosacáridos, y compuestos fenólicos (6). El cuadro 1 muestra la composición química promedio de los principales tipos de leguminosas consumidas.

Cuadro 1. Composición proximal de algunas leguminosas importantes (7).

Nutriente	Soya	Grabanzo	Cacahuate	Chícharo	Haba	Lenteja	Frijol
Agua (%)	8.54	11.53	6.5	11.27	10.98	10.4	11.02
Proteína (%)	36.49	10.30	25.80	24.55	26.12	25.8	21.60
Grasa (%)	19.94	6.04	49.54	1.16	1.53	1.06	1.42
Cenizas (%)	4.87	2.48	2.33	2.65	3.08	2.67	3.60
Carbohidratos (%)	30.16	60.65	16.13	60.37	58.29	60.08	62.36
Fibra total (%)	9.30	17.4	8.50	25.5	25	30.50	15.2
Calcio (mg/100g)	277	105	92	55	103	56	123
Hierro (mg/100g)	15.70	6.24	4.58	4.43	6.70	7.54	5.02
Magnesio (mg/100g)	280	115	168	115	192	122	171
Potasio (mg/100g)	1797	875	705	981	1062	955	1483
Zinc (mg/100g)	4.89	3.43	3.27	3.01	3.14	4.78	3.65
Selenio (mg/100g)	17.8	8.2	7.2	1.60	8.2	8.3	3.2

A pesar de una gran variación en la composición de macronutrientes de las leguminosas, su estructura básica es la misma semilla. Las semillas maduras contienen tres componentes principales: la cubierta de la semilla (testa), el embrión y el endospermo. La mayoría de las semillas de leguminosas, sin embargo, tienen muy poco endospermo en la madurez, los cotiledones proporcionan la gran mayoría de los componentes nutricionales de interés nutricional, con la excepción de la fibra y el calcio, los cuales se encuentran principalmente en la cubierta de la semilla. La estructura típica de una semilla de soja se muestra en la figura 1; el tamaño, forma, color, y el grosor de la cubierta de la semilla varían entre los diferentes tipos de leguminosas, aunque la estructura básica prevalece (4).

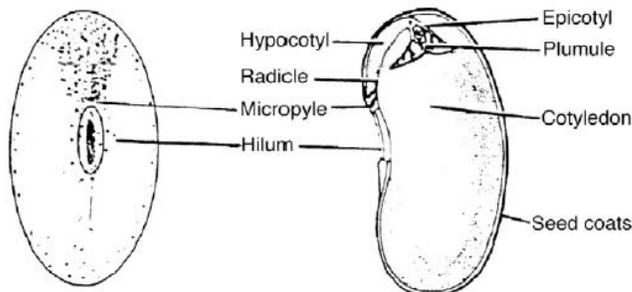


Figura 1. Estructura típica de una semilla de leguminosa (4).

4. COMPONENTES CON ACTIVIDAD BIOLÓGICA PRESENTES EN LAS LEGUMINOSAS

Las leguminosas contienen diferentes tipos de componentes con actividad biológica, también llamados fitonutrientes. Los compuestos fenólicos principales en estos granos son taninos, ácidos fenólicos y flavonoides, con características químicas que les permiten eliminar los radicales libres, atrapar metales, activar las enzimas, e inhibir oxidasas; lo anterior se traduce en propiedades antioxidantes, anti-inflamatorias, y antimicrobianas que protegen a los tejidos del cuerpo contra los radicales libres. Los polifenoles reducen la expresión de la NADPH-oxidasasa, una enzima que genera aniones superóxido en las células arteriales; y aumentan la expresión de enzimas antioxidantes como la catalasa y superóxido dismutasa. Sus efectos antioxidantes se extienden a las proteínas relacionadas con la inflamación, reduciendo la vasoconstricción y respuestas pro-inflamatorias y promoviendo la salud vascular, reduciendo el estrés oxidativo inducido por la degradación de óxido nítrico. Las antocianinas, un tipo de flavonoides, están presentes en legumbres como frijoles negros, frijoles rojos, y pintos; éstas moléculas han demostrado aumentar la expresión de enzimas antioxidantes y detoxificantes de Fase II, en células de adenocarcinoma gástrico y en líneas celulares epiteliales de mama expuestas carcinógenos. Los compuestos fenólicos tienen el potencial de prevenir el desarrollo de tumores. Las lentejas tienen el contenido fenólico más alto, seguido por frijoles rojos y negro. La alta pigmentación en los granos de color oscuro, como frijoles rojos y frijoles negros parece aumentar su contenido fenólico.

Las legumbres contienen otros componentes menores tales como el ácido fítico y saponinas que promueven la salud humana. El ácido fítico induce la diferenciación y maduración de las células malignas, a menudo revirtiendo las células a su fenotipo normal. Es capaz de regular el ciclo celular para impedir la división celular incontrolada, forzando a las células malignas a la diferenciación o a apoptosis. Las saponinas suprimen el potencial metastásico de los tumores mediante la regulación de las enzimas implicadas en la vía de la apoptosis, dando lugar a la muerte celular programada. Las saponinas forman un complejo insoluble con el colesterol para inhibir su absorción intestinal. Al aumentar la excreción de ácidos biliares algunas saponinas disminuyen indirectamente colesterol (6).

5. EFECTOS DEL CONSUMO DE LEGUMINOSAS EN LA SALUD HUMANA

Los estudios epidemiológicos han demostrado una relación directa entre el consumo regular de leguminosas y diversos efectos benéficos en la salud, sobre todo en lo relacionado a enfermedades cardiovasculares, diabetes y síndrome metabólico y obesidad (6).

Enfermedad cardiovascular. La evidencia epidemiológica muestra una reducción del 22% en la enfermedad coronaria y una reducción del 11% en la enfermedad cardiovascular por el consumo



de legumbres cuatro veces o más por semana, en comparación con una vez a la semana. El consumo de una porción de este tipo de granos al día se asocia con 38% menos riesgo de infarto de miocardio en comparación con el consumo de una menor cantidad, después de ajustar por factores como el tabaquismo, la diabetes, la hipertensión, la obesidad abdominal, y la actividad física. La evidencia no es tan fuerte como la evidencia de una asociación similar de consumo de granos enteros; sin embargo, los ensayos de intervención, que permiten el establecimiento de la causalidad, muestran de manera consistente que el consumo de legumbres reduce el colesterol total y el LDL-colesterol, o también llamado colesterol malo. El nivel de colesterol total LDL-colesterol se mejoraron significativamente por una dieta alta en leguminosas, en comparación con una dieta alta en proteínas, una dieta pescado azul, y una dieta control. En los individuos con hipercolesterolemia, consumo de media taza de frijoles al horno por día como parte de la dieta habitual durante 8 semanas redujo el colesterol total en un 5.6% y el LDL-colesterol en un 5.4% en comparación con un tratamiento control que consiste en media taza de zanahorias. Entre individuos de 50 años o más con una dieta a base de leguminosas durante 2 meses redujo el colesterol total y LDL-colesterol. En otros estudios, la suplementación de garbanzo reduce significativamente el colesterol total y el LDL-colesterol.

Diabetes y síndrome metabólico. Además de ser ricas en proteínas, las legumbres son un alimento de índice glucémico (IG) bajo. En una comparación de 24 alimentos comunes incluyendo granos, cereales y pastas, cereales de desayuno, galletas y tubérculos, las legumbres bajaron la respuesta glucémica en un 45% en individuos sanos. En comparación con ocho alimentos de cereales, las leguminosas han demostrado liberar 56% menos de azúcares y oligosacáridos durante un periodo de 5 h en individuos sanos. Cuando se compara con comidas isoenergéticas basadas en puré de papa y carne, las comidas que contienen hojuelas de soya y carne producen una respuesta glicémica significativamente menor. En un meta-análisis de 20 ensayos controlados aleatorios, se concluyó que las dietas bajas en carbohidratos, con bajo IG, mediterránea y de alta en proteína conducen a mayores mejoras en el control glucémico en comparación con las dietas control. Estudios epidemiológicos, así como ensayos controlados aleatorios han demostrado un efecto beneficioso del consumo de leguminosas en la prevención y manejo de la diabetes, así como el síndrome metabólico. En un estudio realizado entre mujeres chinas de mediana edad, el cual fue seguido por aproximadamente 5 años, un alto consumo de legumbres, especialmente la soya, se asoció con un menor riesgo de diabetes. En estudios experimentales a corto plazo el consumo de leguminosas disminuyó la glucosa en sangre y las respuestas de insulina y el aumento de sensibilidad a la insulina en comparación con el pan blanco o pasta. El síndrome metabólico es una condición asociada a la resistencia a la insulina y en conjunto con varios factores de riesgo cardiovascular como la obesidad abdominal, presión arterial elevada, y la dislipidemia. En un experimento realizado con 80 pacientes con diagnóstico de síndrome metabólico se observó que existe una asociación significativa entre el consumo de leguminosas y la disminución de la presión arterial sistólica, glucemia en ayunas, y aumento en el colesterol bueno (lipoproteínas de alta densidad). El consumo de 5 tazas por semana de legumbres (guisantes amarillos, garbanzos, frijol blanco y lentejas) por 8 semanas en una dieta *ad libitum* reduce los factores de riesgo del síndrome metabólico, y estos efectos fueron equivalentes o superiores, a los observados por una dieta restringida en energía.

Obesidad. El consumo de lentejas ha demostrado aumentar la saciedad (al final de una comida) en comparación con una comida que consta de pasta y salsa, pero no mostró ningún efecto sobre la ingesta de energía en una comida de pizza servida 4 h más tarde. Lentejas, así como los guisantes amarillos reducen el apetito y la ingesta de energía en una comida posterior en comparación con una comida que consiste en pasta con queso. En otros estudios, la ingesta de energía diaria se redujo en 380 kcal en los sujetos que consumieron 5 tazas de leguminosas por semana, similar a la reducción en la ingesta de sujetos sometidos a una dieta restringida en energía. Una comida que contiene puré de frijol aumentó saciedad durante 4 h en comparación con



la misma comida con puré de papa. El efecto agudo del consumo de garbanzo en el desayuno sobre la saciedad y la ingesta de energía no fue significativamente diferente, pero la suplementación de garbanzos de aproximadamente 104 g/día durante 12 semanas aumentó la saciedad. El consumo de pan en el que fue sustituido el 40% de la harina de trigo con granos de lupino molido produce mayor saciedad y un consumo de energía más bajo en el almuerzo en comparación con el pan blanco. Por otra parte, una hamburguesa de salchicha enriquecida con fibra de lupino produce mayores efectos sobre la saciedad que una hamburguesa convencional y una enriquecida con fibra de inulina. Sin embargo, en otro estudio el consumo de pan producido mediante la sustitución de 10% de harina de trigo con harina de lupino no tuvo ningún efecto sobre la saciedad o la ingesta de energía. Por lo tanto, el consumo de leguminosas puede tener un efecto sobre la saciedad, lo que puede ayudar a los consumidores a superar las señales ambientales para comer o puede ayudar a seguir una dieta baja en calorías.

6. CONCLUSIONES

Dada el contenido nutricional y contenido de fitoquímicos en las diferentes especies de leguminosas es importante tratar de incluirlas en la dieta diaria, con el fin de aprovechar todos los beneficios del consumo regular de estas semillas.

BIBLIOGRAFÍA

1. A. Trichopoulou, T. Costacou, C. Bamia, D. Trichopoulos. "Adherence to a Mediterranean diet and survival in a Greek population". *N. Engl. J. Med.* Vol. 348, 2003, pp. 2599–2608.
2. E. Lopez-Garcia, F. Rodriguez-Artalejo, T. Y. Li, T. T. Fung, S. Li, W. C. Willett, E. B. Rimm, F. B. Hu. "The Mediterranean-style diet pattern and mortality among men and women with cardiovascular disease". *Am. J. Clin. Nutr.* Vol. 99, 2014, pp. 172–180.
3. M. E. Fraile, M. D. García-Suárez, A. Martínez-Bernal, R. Slomianski. "Nutritivas y apetecibles: conozca de leguminosas comestibles. Parte I. Hojas, vainas y semillas". *Contacto.* Vol. 66, 2007, pp. 27–35.
4. M. A. M. Eskin, F. Shahidi. "Cereals and Legumes", in *Biochemistry of Foods* (Elsevier, New York, 2013), Chapter 1, pp. 1-48.
5. FAO. Pulses and derived products. <http://www.fao.org/waicent/faoinfo/economic/faodef/fdef04e.htm> (Accessado Feb 2015).
6. C. J. Rebello, F. L. Greenway, J. W. Finley. "Whole grains and pulses: A comparison of the nutritional and health benefits". *J. Agric. Food Chem.* Vol. 62. 2014, pp. 7029–7049.
7. US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. 2008. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 21. Nutrient Laboratory Home Page. Available at <http://www.ars.usda.gov/ba/bhnrc/ndl>.