



1 de febrero de 2015 | Vol. 16 | Núm. 2 | ISSN 1607 - 6079

# ARTÍCULO

## **EL PAPEL DEL FRIJOL EN LA SALUD NUTRIMENTAL DE LA POBLACIÓN MEXICANA**

*Amanda Gálvez (Facultad de Química, UNAM) y  
Gabriela Salinas (Facultad de Química, UNAM)*

## EL PAPEL DEL FRIJOL EN LA SALUD NUTRIMENTAL DE LA POBLACIÓN MEXICANA

### Resumen

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), junto con el maíz, la calabaza, los quelites y otros alimentos, forma parte de la milpa, sistema de policultivo sustentable que da lugar a productos básicos de la dieta tradicional mexicana. Ahora se sabe que esta leguminosa, originaria de México, había jugado un papel interesante en el mantenimiento de la salud de la población, pues además de contar con una proporción importante de macro y micronutrientes, posee otras sustancias bioactivas con efectos benéficos más allá de los nutrimentales. No obstante, se ha observado una disminución en el consumo de frijol y, en general, de proteína de origen vegetal a consecuencia de cambios en el estilo de vida de la población en México.

Actualmente, la dieta nacional favorece a los alimentos de origen animal y con alta densidad calórica, lo que se relaciona directamente con enfermedades cardiovasculares y diabetes, que podrían prevenirse con una buena alimentación. Los problemas de salud actuales de más del 70% de la población mexicana que sufre de sobrepeso u obesidad son alarmantes.

**Palabras clave:** frijol, leguminosas, nutrición, dieta tradicional mexicana, dieta mesoamericana, proteína vegetal

### THE ROLE OF BEANS IN THE NUTRITIONAL HEALTH OF THE MEXICAN POPULATION

#### Abstract

*Common bean (Phaseolus vulgaris L.) along with maize, squash, quelites (greens collected in the milpa) and other nourishments take part of the milpa (the maize family plot), a polycrop sustainable system that give place to the Mexican traditional diet. Now, it is know that this legume seed, native to Mexico, has an important role in maintaining the nutritional health of the Mexican population because it has an important proportion of macro and micronutrients as well as it provides other bioactive substances demonstrating beneficial effects beyond nutrition. In spite of all that, an alarming decrease in bean consumption, and in general of plant protein, has been observed as a consequence of changing life style. Consumption of animal protein and high caloric density foods is now preferred, and it is directly connected to the prevalence of cardiovascular diseases and diabetes, all of them are preventable with a good nutrition. The current and potential health problems of more than 70% of the Mexican population suffering from overweight or obesity have reached alarming levels.*

**Keywords:** bean, legumes, nutrition, traditional Mexican diet, Mesoamerican diet, plant protein.

## EL PAPEL DEL FRIJOL EN LA SALUD NUTRIMENTAL DE LA POBLACIÓN MEXICANA

### Introducción a la dieta mesoamericana

El aporte nutrimental de los ingredientes de la cocina mexicana al mundo es muy significativo. Cuando se habla de “dieta tradicional mexicana”, se refiere a la forma particular de comer de la mayor parte de la población, es decir, platillos preparados en casa con las recetas familiares y que se pueden disfrutar tanto en fondas y en “comidas corridas”, como en reuniones en la casa de la abuela. Esta cocina tradicional mexicana fue admitida, en 2010, por el Comité Intergubernamental para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural de la UNESCO, siendo la primera cocina de un país aceptada en la Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad, con todas las características culturales que la rodean y, por supuesto, con los alimentos que se usan, sus técnicas culinarias y sus platillos. Muchos de los ingredientes de origen prehispánico aún están disponibles en la región mesoamericana. En la Tabla 1 se presenta un listado no exhaustivo de estos alimentos que todavía se utilizan en la cocina tradicional mexicana.

Tabla 1. Algunos ejemplos de alimentos destacados en la dieta mesoamericana.

Tipo	Alimento
<b>Semillas</b>	Maíz, amaranto, frijol, ayocote, guaje, chía, cacao, pepita de calabaza, cacahuete, mezquite, cacahuete, guamúchil y probablemente de girasol y algodón.
<b>Raíces feculentas</b>	Camote, papas silvestres, malanga, chinchayote (raíz de chayote), ayatito (lirio mariposa) y yuca.
<b>Hortalizas</b>	Jitomate, chiles, calabacita, tomate verde o tomatillo, huauhzontle, chayote, chilacayote, ejote, elote, chaya nopal, quintoniles y una enorme variedad de hojas genéricamente denominadas quelites (aproximadamente 300 especies).
<b>Flores</b>	De calabaza, de maguey, de yuca (palma), de colorín, flor de mayo y cabuches.
<b>Frutos</b>	Chirimoya, guanábana, aguacate, zapotes de varios colores, xicozapote, nanche, nispero, mamey, papaya, caimito, guayaba, coco, calabaza, ciertas variedades de fresas y de ciruela, tuna, garambullo.
<b>Hongos</b>	Cuitlacoche y una amplia variedad de setas y hongos silvestres.
<b>Carne y productos animales</b>	Mamíferos: Conejos, liebres, tepezcuintle, tlacuache, venado, jabalí, zorrillo, mapache, ardilla, tuza, armadillo y diversas variedades de perros (itzcuintle). Aves: patos, guajolote, chichicuilete, paloma, loros, faisán, tórtola, perdiz, codorniz y otras de las que se usaba la carne y a veces los huevos. Peces de mar y agua dulce, entre ellos el bagre y el blanco. Reptiles: iguana, diversas tortugas de tierra y de mar, lagartos

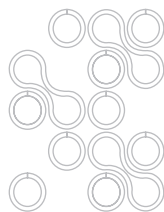
	(cola) y ciertas serpientes (además de la carne, en algunos se usaban los huevos); de batracios como ranas, renacuajos, ajolotes y otros crustáceos como camarones y acociles.
<b>Insectos</b>	Cientos de especies, entre ellos gusanos de maguey, escamoles, chapulines, ahuatli (huevo de mosco), moscas de agua, jumiles, hormiga mielera, hormiga chicatana y avispas (panales asados).
<b>Algas</b>	Tecuitlatl (espirulina), amomoxtle, cupulín.
<b>Condimentos</b>	Decenas de variedades de chile, vainilla, achiote acuyo o hierba santa, cebolleta, epazote, papaloquelite, chipilín, acedera, arrayán, orejuela, azafrancillo, "lengua de vaca" e innumerables hierbas silvestres.
<b>Edulcorantes</b>	Miel de abejas silvestres y de hormigas, aguamiel de maguey y de caña de maíz, y miel de tuna.

En la época colonial, con el mestizaje de la culinaria amerindia y la hispanoárabe<sup>1</sup>, se introdujeron alimentos como arroz, avena, cebada, trigo, habas, lentejas, caña de azúcar, y especias como pimienta, azafrán, jengibre y canela. Después, la cocina mexicana empezó a delinear un estilo propio, distinguiéndose de la hispanoárabe al usar guajolotes en lugar de pollos, chiles por pimienta o achiote para sustituir al azafrán. Se crearon nuevos platillos con una fusión de conceptos, combinaciones y procedimientos, que se complementarían con influencias de la cocina francesa, norteamericana, austriaca y hasta inglesa (GÁLVEZ & BOURGES, 2012; SIERRA, 1999; CROSBY, 1997; SCOTT, 1997; VARGAS & CASILLAS, 1997; HEYDEN & VELASCO, 1997).

México, como parte de Mesoamérica, es considerado el centro de origen y domesticación más importante (primario) de varios tipos de frijol, destacando, por su valor comercial, el frijol común *Phaseolus vulgaris* L. (CONABIO, 2013; ACOSTA *et al.*, 1996; SÁNCHEZ *et al.*, 2001; HERNÁNDEZ *et al.*, 2013). En la época de Cristóbal Colón, este alimento se llevó de México a Europa. (DEBOUCK & HIDALGO, 1985; VOYSEST, 2000). El frijol recibe también otros nombres como: poroto, alubia, caraota y judía. En náhuatl es *etl* o *etle*. Además de las 150 especies conocidas, México concentra 50 de ellas (MIRANDA, 1987; CONABIO, 2013).

## La sinergia del frijol en la milpa

Si el maíz es el cereal y fuente de energía emblemática de la dieta mesoamericana actual y prehispánica, el frijol es la fuente principal de proteínas de origen vegetal que se conserva aún en nuestros días. La dieta mesoamericana combina alimentos que proveen la totalidad de aminoácidos indispensables, así como cantidades moderadas de proteínas de origen animal pues, frecuentemente, en la época prehispánica, tanto en zonas urbanas como en rurales, se alimentaba en el traspatio a pequeñas especies como gallinas, cerdos, guajolotes y otras más, lo que solía ser suficiente para asegurar una dieta sana (VARGAS, 2002). Hoy en día, el 70% de la población mexicana es urbana, la crianza de traspatio se usa cada vez menos, y se ha cambiado la forma de alimentación de manera radical.

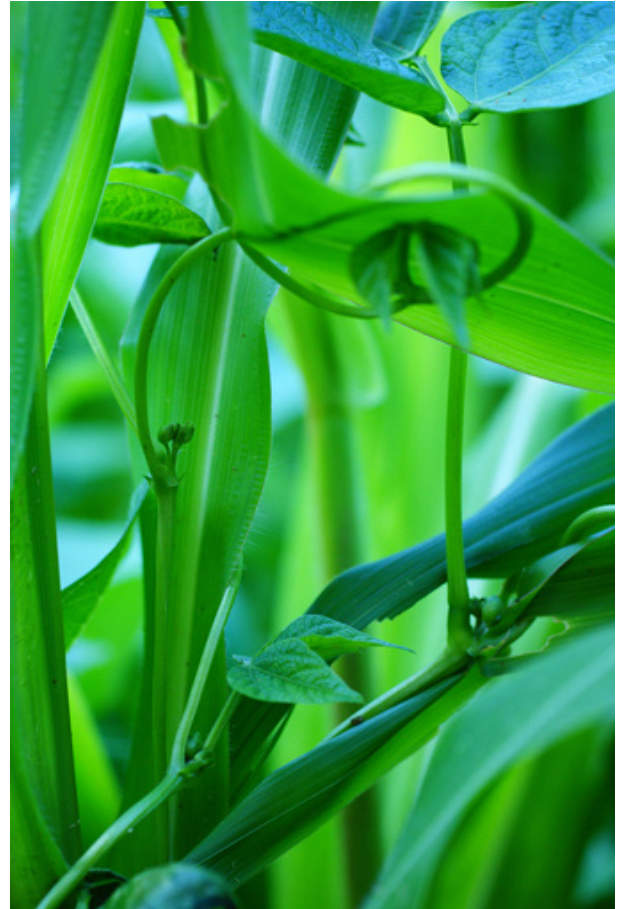


[1] La presencia árabe en España duró alrededor de 800 años.

## El frijol en la milpa

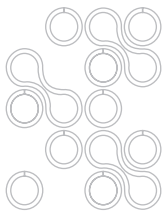
Título: Milpa.  
 Autor: Ecotlan

En la milpa, la combinación de maíz con frijol genera una poderosa sinergia. En el surco, la mezcla permite proveer al maíz de compuestos nitrogenados aprovechables por sus raíces. Las leguminosas<sup>2</sup>, como los frijoles, lentejas, garbanzos, entre otras semillas, tienen la capacidad de asociarse con las bacterias del género *Rhizobium*, en una simbiosis donde, por un lado, la leguminosa proporciona a la bacteria hidratos de carbono que le serían difícil de obtener independientemente, y por otro, utiliza el nitrógeno atmosférico fijado por la bacteria en forma de amoníaco que se difunde a su alrededor y que es aprovechado por el propio frijol y plantas aledañas, pues estas bacterias invaden los nódulos de las raíces y enriquecen el suelo (LÓPEZ, 1993; HAMES and HOOPER, 2005). Esta simbiosis persiste en la milpa, policultivo que, además de la dupla maíz/frijol, alberga una buena variedad de especies comestibles, ya sea cosechadas o colectadas (no todas ellas pueden ser cultivadas), tales como: quintoniles, verdolagas, amaranto, calabazas, flores de calabaza y muchos quelites (hierbas tiernas comestibles); que complementan la alimentación familiar y de quienes aún las compran en el mercado.



## Cambios recientes en la dieta del mexicano

Hoy en día, en lugar de comer, por ejemplo, enfrijoladas como el platillo principal, los frijoles se comen como una guarnición de la carne sin importar que la combinación de proteínas que aportan el maíz y el frijol hace innecesario comer proteína animal, máxime si se combinan con un poco de queso o de pollo, como es tradicional en México. Hace aproximadamente 20 años, inició una marcada disminución en el consumo de alimentos tradicionales que se sustituyeron por alimentos refinados de trigo o procesados con elevadas cantidades de azúcares y grasas, pues cada vez resultan más accesibles por su precio y disponibilidad. Además, en nuestro país, comer a diario huevo y carne se adoptó como símbolo de estatus y, por consiguiente, de una buena alimentación, como sucede



[2] Del latín *legumen*:  
 semillas cosechadas en  
 vainas.

en países industrializados (FAO, 2008). Así, se ha ido abandonando una dieta ejemplar y que tiende a ser más saludable, así como económica y ecológicamente más eficiente que otras dietas por ser completa, suficiente, equilibrada, diversa y atractiva, producto de milenios de cultura y experiencia que se basa en el nixtamal y el frijol, y no exagera el consumo de grasas, colesterol, azúcar y productos de origen animal (BOURGES, 2000).

Título: No falten... Jamás!  
 Autor: netOrX



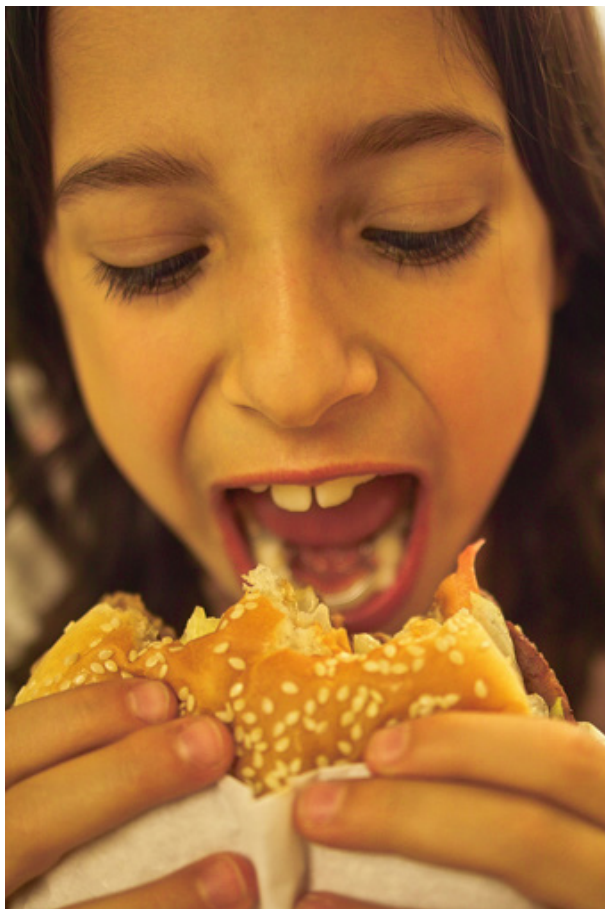
Tradicionalmente, la dupla maíz/frijol se complementa con alimentos de la biodiversidad de nuestro país como amaranto, aguacate, raíces y hojas verdes. Entre los alimentos de origen animal se encuentran: insectos, patos, iguanas, tepezcuintles, además de hongos y una enorme variedad de frutas. Una de las consecuencias del abandono de la dieta tradicional es que el 71% de los adultos en México padece sobrepeso de acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT, 2012). El cambio de hábitos de consumo de los mexicanos del siglo XXI está complicado por un sedentarismo exacerbado, cada vez más frecuente en la población que sufre también de enfermedades cardiovasculares y diabetes. No es raro encontrar en una misma familia preescolares desnutridos o niños y adultos con sobrepeso u obesidad (PEÑA & BACALLAO, 2000).

## Efectos socioeconómicos de la mala nutrición

El sobrepeso, la obesidad e incluso la desnutrición, todos parte de la mala nutrición, tienen efectos graves desde el punto de vista económico, ya que reducen el producto interno bruto (PIB) entre el 3% y el 6% debido a que el mal estado de salud afecta la productividad de las personas, deteriora sus facultades cognitivas y eleva el costo de la atención médica. El resultado final son pérdidas millonarias de productividad, enormes gastos en cuidados médicos y mayor inversión en los servicios de salud básica. En México, se calcula que los costos atribuibles al sobrepeso y obesidad son de 80,000 millones

de pesos y causan pérdidas adicionales de 250 mil millones de pesos anuales (RAWE *et al.*, 2012; GUTIÉRREZ *et al.*, 2012; INSP, 2014).

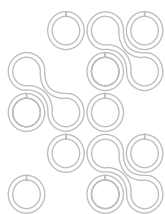
Título: Comida rápida.  
 Autor: Boris Furlan



En su estudio prospectivo sobre el caso de la prevalencia de obesidad, su impacto en la salud y carga económica, Rtveldze y colaboradores (2014) detallan la grave situación de nuestro país. Indican, por ejemplo, con base en datos de 2008, que la pérdida de productividad debido a muertes tempranas atribuidas al sobrepeso y obesidad en México fue de 1,931 millones de dólares americanos. Y que el costo directo total estimado para el tratamiento de las enfermedades no transmisibles (ENT) asociadas, como son enfermedades cardiovasculares, ataques al corazón, hipertensión, cáncer y diabetes mellitus, alcanzaron un total de 3.2 millones de dólares, lo que representó el 33.2% del total del gasto de salud de todo México en 2008. Esto representa un incremento del 61% respecto del año 2000. La situación del estado mexicano es grave pues no se podrán asumir los gastos si sigue elevándose la prevalencia de

las ENT asociadas al sobrepeso y la obesidad. Es urgente que las inversiones para remediar la mala nutrición en México tengan resultados positivos, que las campañas que se implementen se sigan cuidadosamente y se consideren seriamente sus impactos a largo plazo, ya que esto redundará en que las inversiones económicas realizadas en todos los sectores sean más efectivas, pues con una mejor nutrición se prevendrían muchas de las ENT mencionadas y, por lo tanto, mejoraría la productividad de la población en general. En este estudio, las prospecciones indicaron que una disminución del 1% en el índice de masa corporal (IMC)<sup>3</sup> de la población podría ahorrar al erario público 43 millones de dólares en 2030 y 85 millones de dólares en 2050. Una disminución del 5% economizará 117 millones de dólares en el 2030 y 192 millones para el 2050. Esto muestra que pueden hacerse ahorros considerables en costos por cuidados a la salud y en las cargas relacionadas a las ENT asociadas al sobrepeso y la obesidad, siempre y cuando se prevengan y se ofrezca a la sociedad una mejor cultura nutrimental (RTVELADZE *et al.*, 2013).

La primera sociedad en sufrir obesidad fue la estadounidense, que sigue teniendo una prevalencia tan grande como en México. En ese país se optó, a partir de los años



[3] El IMC es un indicador de la prevalencia de sobrepeso u obesidad. Es el cociente entre el peso corporal en kg dividido entre la estatura en metros al cuadrado. Valores de IMC por arriba de 25 a 29.9 indican sobrepeso y mayores de 30 indica obesidad.

sesenta, por un sistema agrícola de cultivo de granos básicos con enormes y bien aplicados subsidios a la producción intensiva, sobre todo de maíz forrajero y de soya. Por ejemplo, se logró que el maíz fuera la base para la producción “moderna” de alimentos de origen animal y, por lo tanto, se utiliza para formular alimentos balanceados en la producción de huevo, carne de pollo, cerdo y res. Hoy en día, el almidón de maíz y sus derivados, como el bioetanol y los jarabes altos en fructosa, se identifican claramente con la agroindustria moderna.

En México, socio del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), se ha adoptado este sistema de producción. Las importaciones anuales de maíz forrajero o industrial, que ascienden aproximadamente a 10 millones de toneladas, y la enorme disponibilidad de sus derivados, han marcado la forma de producir alimentos industrializados. En consecuencia, la adopción de este sistema productivo ha ocasionado una alarmante disminución del consumo de frijol. En los años sesenta el registro anual era de 18.45 kg *per cápita*. En 2013 se estimaron solamente 10.2 kg *per cápita*, es decir, hubo un decremento de 45% (SIAP, 2013; CONAPO, 2014; RODRÍGUEZ-LICEA *et al.*, 2010).

A pesar de que México es el centro de origen y diversificación, hay variedades que actualmente se consumen de forma esporádica, de tal manera que se encuentran en peligro de desaparecer del mercado. En ese aspecto, no sólo los frijoles deberían rescatarse para incrementar su presencia en la dieta, sino también las verdolagas, flores de calabaza, quintoniles, cuitlacoche y, ciertamente, el maíz en todas sus razas o variedades nativas. Una mejor y mayor producción de frijol, como fuente proteínica de una dieta ideal, debería añadirse a las medidas aplicables para remediar la mala nutrición en México. En el pasado, la tradición de la comida mexicana protegía a la población de enfermedades como la diabetes. La cocina familiar, sin mayores conocimientos de nutrición, lograba un excelente balance de nutrimentos gracias a esa tradición. Ahora, la producción “moderna” y el abasto actual de alimentos han hecho a un lado a los balanceados platillos tradicionales.

## Ventajas ecológicas del cultivo del frijol

El cultivo de frijoles, gracias a su asociación con bacterias fijadoras de nitrógeno, mejora el suelo donde se cultivan al proporcionarle amoníaco. Además, sintetiza aminoácidos al igual que otras leguminosas y acumula cantidades elevadas de proteína sin necesidad de fertilizantes nitrogenados, mantiene nutrida a la tierra y conserva la fertilidad de forma amigable para el ambiente, para el maíz y las otras especies asociadas en la milpa (BOURGES, 1987; FAO, 1996).

Los beneficios de la dupla maíz frijol se extienden también a la mesa: comer leguminosas en combinación con cereales es equiparable (nutrimentalmente hablando) a comer proteínas de origen animal, y es de menor costo. Aquí existe una ventaja ecológica, pues en lugar de cultivar durante meses el maíz forrajero para obtener el grano y fabricar alimentos balanceados para el ganado, que a su vez debe criarse entre 18 y 24 meses o hasta alcanzar el peso requerido para la matanza; es posible obtener proteínas de buena calidad para consumo humano sólo con frijol y maíz. Es costoso producir carne, por ejemplo, se requieren más de trece kilogramos de granos para producir un solo kilo de carne



de res. El gasto de agua y de espacio para la producción de carne de estilo intensivo es mucho y tiene un alto costo ambiental. Consumir proteína vegetal aminora el impacto de la escasez de alimentos, pues los granos (maíz o soya) podrían ser redirigidos a la cadena productiva para alimentación humana y se ahorrarían importantes cantidades de agua y energía usadas para criar al ganado, que a su vez, produce gases de efecto invernadero con impacto significativo en el ambiente. Para ejemplificar lo anterior, se sabe que en los EEUU casi la mitad del agua que se consume se usa para producir carne (JALAVA, 2014; MIT.edu, 2012; SHAH, A. 2010).

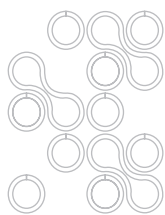
## Consumo de frijol

Sólo un 23% del consumo nacional de frijol se industrializa en forma de enlatados y en bolsa metalizada. El otro 77% se consume de manera tradicional como frijoles de olla o refritos. La población mexicana prefiere el frijol negro, sobresaliendo el jamapa y el veracruz; luego los de color claro, como el peruano y los flores de mayo y junio y variedades pintas o azufradas/amarillas dependiendo de la zona del país (RODRÍGUEZ-LICEA *et al.*, 2010, SIAP, 2012; FINANCIERA RURAL, 2011; ASERCA, 2007; CASTELLANOS *et al.*, 1997). Dos de los principales países productores de frijol, India y Brasil, son los mayores consumidores y juntos concentran el 43% del consumo global. México tiene el 7.3 % y Estados Unidos el 6.1 % del consumo. Otros países que reportan consumo de frijol son: Alemania, Reino Unido, Francia, Italia y Japón (FINANCIERA RURAL, 2011).

## Composición nutrimental y principios bioactivos del frijol

A pesar de contener entre 14 y 33 g de proteínas por cada 100 g, frecuentemente en los regímenes para adelgazar se limita comer frijoles pues, aunque tienen poca grasa (1.5% a 6.2% de lípidos), más de la mitad de su peso es almidón (52 a 76 g por 100 g), por lo que se les considera “alimentos que engordan”. Cuentan, por supuesto, con minerales y vitaminas (ULLOA *et al.*, 2011), y lo que no es muy conocido es que es un alimento adecuado para diabéticos (FOSTER-POWELL *et al.*, 2002). En efecto, el frijol tiene un bajo índice glicémico (IG)<sup>4</sup>, es decir, que después de que se consume, a pesar de su alto contenido de almidón y otros carbohidratos, no eleva marcadamente la glucosa en sangre. Presenta un IG=30 y cuando se combina con tortilla y salsa de jitomate, el índice glicémico se mantiene bajo (IG=39), cuando la tortilla sola puede tener hasta un IG de 52 (FOSTER-POWELL *et al.*, 2002). ¡Esto es genial! Sin embargo, se ha abandonado el consumo de frijol con tortilla, lo cual, quizá, logra explicar en buena parte por qué ha aumentado la diabetes en México. El problema es que el frijol ya no es considerado un platillo principal o un alimento completo, ¡sino una guarnición! Y, además, hay quien lo visualiza como alimento “de pobres”.

La fibra dietética del frijol contiene, sobre todo, celulosa y hemicelulosa, que previenen la constipación y generan su bajo índice glicémico. Además de la fibra, contiene algo que todos los mexicanos conocemos: aproximadamente dos gramos de azúcares complejos fermentables, principalmente rafinosa y estaquiosa, que si bien se han



[4] La escala usada para el Índice Glicémico (IG) como indicador de la elevación de glucosa en sangre posterior a la ingesta de un alimento, marca un IG=100 para la glucosa.

considerado indeseables por los problemas de flatulencia asociados, se ha indicado recientemente su relación con la prevención de enfermedades, entre ellas cáncer de colon (NAKAMURA *et al.*, 2012). El frijol también contiene una fracción de almidón resistente a la digestión, con un efecto similar al de la fibra soluble (disminución de la síntesis hepática del colesterol). Asimismo, es una fuente vegetal de hierro importante en la prevención de anemia y aunque es un mineral difícil de absorber, sobre todo cuando proviene de una fuente vegetal, si se come con salsa picante (ácida) o con un poco de limón, se facilita la disolución de las sales de hierro y por ende su aprovechamiento.

Título: Crema de frijol.  
 Autor: Cristian Bernardo  
 Velasco Valdez



Se ha observado que el consumo de proteína de frijol, principalmente el de cascarilla negra, está vinculado con una reducción en la síntesis de ácidos grasos en el organismo, lo cual podría relacionarse con una menor deposición de grasa (QUIÑONES, 2010).

Los frijoles carecen de aminoácidos azufrados (metionina + cistina), componentes de las proteínas considerados esenciales en la dieta, pues los seres humanos, al no poder sintetizarlos, aprendieron de manera empírica a consumirlos acompañados de tortilla o arroz, pues éstos sí los contienen. De esta forma, los aminoácidos de la proteína de la leguminosa, que proporciona lisina, se complementan con los aminoácidos de la proteína del cereal para obtener una proteína combinada de excelente calidad, como se demostró en la tesis de Quiñones (2010) realizada en el Instituto de Ciencias Médicas y Nutrición con los investigadores Armando Tovar y Nimbe Torres. Las recomendaciones de la FAO (1985) indican que para adultos, la calidad proteínica de frijol y tortilla (leguminosa y cereal) es ideal, pero para un óptimo desarrollo en el caso de los niños, sí se requiere el consumo de una fuente adicional de origen animal, como la que contiene la leche. Además, los frijoles contienen compuestos bioactivos conocidos como nutraceuticos (combinación de las palabras nutrimento y farmacéutico). En la cascarilla de frijol, específicamente los de tonalidades intensas u oscuras, hay antioxidantes de la familia de los flavonoides conocidos como antocianinas, que tienen propiedades benéficas, por ejemplo, anticancerígenas, antitumorales y antiinflamatorias, entre otras. (GARZÓN, 2008; BRESSANI, 1982; REYES & PAREDES, 1993; PRIOR & WU, 2006; WANG & STONER,

2008; OOHMAH *et al.*, 2010). A este respecto, el grupo de investigación de la Dra. Lizbeth López del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) ha observado que el consumo de frijol, en cantidades de un plato por día (LÓPEZ CARRILLO,), reduce la incidencia de tumores cancerígenos, lo cual se ha confirmado epidemiológicamente en poblaciones donde el consumo de esta leguminosa es predominante, sobre todo en el caso de mujeres (WARD and LOPEZ CARRILLO, 1999; REYNOSO *et al.*, 2007; GALVÁN *et al.*, 2007).

La tradición indica que hay que remojar los frijoles varias horas antes de cocerlos, esto logra extraer los azúcares fermentables que causan flatulencia, suavizar el grano y facilitar su cocción. Tras eliminar el agua del remojo y poner agua limpia, la cocción debe ser de alrededor de 60 minutos, tiempo suficiente para desactivar lectinas e inhibidores de tripsina naturales del grano, que de otra forma disminuyen la digestibilidad de la proteína consumida. En olla exprés la cocción se logra con 20 minutos a presión y aproximadamente unos 30 minutos más en olla abierta para sazonarlos.

## Conclusiones

La dupla frijol maíz se ha olvidado a pesar de la utilidad que tiene desde el surco hasta la mesa y del costo ambiental notablemente más bajo: comer un platillo como enfrijoladas, que tiene un valor proteínico igual que la carne con un costo ambiental mucho menor, tiene enormes ventajas, entre ellas, es más barato. Los frijoles y el maíz son una buena combinación tradicional y no es la “comida de pobres” que el colectivo popular tiende a creer. Elevar la demanda del frijol no sólo tiene ventajas nutrimentales y ambientales, sino que puede ayudar a conservar algunas de sus variedades que están en peligro de extinción por el abandono de su consumo.

Es urgente revalorizar la herencia milenaria de una buena alimentación. La dieta tradicional mexicana, basada en la biodiversidad nacional, es ejemplar en todos los sentidos y el frijol es primordial como fuente de proteína. El conocimiento empírico de la milpa y las tradiciones deben ser reintegrados a las costumbres mexicanas y a los sistemas modernos de cultivo. Lograr que se incremente la demanda del frijol será la base para aprovechar sus bondades y mejorar la salud de los mexicanos. 🌱

## Bibliografía

- [1] ACOSTA, G.; J. Muruaga; F. Cárdenas & M. Khairallah, “Estrategias para la utilización de germoplasma de *Phaseolus* en el mejoramiento genético”, *Ciencia*, 1996, 47, pp. 149-160.
- [2] ASERCA, “Estudio de maíz blanco y frijol seco. Borrador para discusión”, *Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria*, 2007, México.
- [3] BOURGES, H., Las leguminosas en la alimentación. Parte II. Cuadernos de Nutrición. Publicación del Instituto Nacional de la Nutrición (ahora Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán), CONASUPO y sus empresas industriales, 1987, 10, pp. 22-30.
- [4] BOURGES, H., “Modernización de la dieta mexicana”. En Higuera, I. & Larqué, A. (Org.). *II Foro Nacional sobre Seguridad y Soberanía Alimentaria. Memoria*. Hermosillo, Sonora: Academia Mexicana de Ciencias, Consejo Consultivo de Ciencias, SEP-CONACYT, CICY y CIAD., 2000, pp. 3-21.
- [5] BOURGES, R.H., *Alimentos obsequio de México al mundo. La alimentación de los mexicanos*. LUGAR: El Colegio Nacional, 2002, pp. 97-134.
- [6] BRESSANI, R., “Duración y consecuencias del endurecimiento del frijol.”, *Arch. Latinoam. Nutr.*, 1982, 32, pp. 308-332.
- [7] CASTELLANOS, Z.; H. Guzmán; M. Jiménez; C. Mejía; R. Muñoz; J. Acosta *et al.*, “Hábitos preferenciales de los consumidores de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en México”, *Arch. Latin. Nutr.*, 1997, 47(2), pp. 137-163.
- [8] CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad; 2013b). “Frijol.”, [en línea]: <http://www.biodiversidad.gob.mx/usos/alimentacion/frijol.html> [Consulta: 4 de febrero de 2014].
- [9] CONAPO (Consejo Nacional de Población). “Proyecciones de la población de México 2010-2050” [en línea]: <http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones> [Consulta 2 de marzo de 2014].
- [10] CROSBY, A. “La fusión de dos comidas”. En: Long, J. (Coord.). *Conquista y comida: consecuencias del encuentro de dos mundos.*, México: UNAM, 1997, pp. 131-144.
- [11] DEBOUCK, D. & R. Hidalgo, “Morfología de la planta de frijol común.” En: López, M.; Fernández, F. & Sochoonhoven, A. (Comp.). *Frijol: Investigación y Producción*, Cali, Colombia: PNUD/CIAT, 1985, pp. 7-41.

- [12] FAO/WHO/UN, “Energy and Protein Requirements Report of a Join FAO/WHO/UN Expert Consultation”, *World Health Organization Technical Report, Series 724*, WHO, Geneva: Switzerland, 1985, pp. 121-123.
- [13] FAO, “Ecología en Enseñanza Rural. Nociones ambientales básicas para profesores rurales y extensionistas”, *Estudio FAO*, 1996, Montes 131.
- [14] FAO., “High food prices put World Food Day 2008 in the spotlight”, [en línea]: <http://www.fao.org/newsroom/en/news/2008/1000875/>, [Consulta: 2008].
- [15] FINANCIERA RURAL, “Monografía del frijol”, *Dirección General Adjunta de Planeación Estratégica y Análisis Sectorial Dirección Ejecutiva de Análisis Sectorial*, 2011.
- [16] FOSTER-POWELL, K.; Sha Holt and JC Brand-Miller, “International table of glycemic index and glycemic load values: 2002”, *Am J Clin Nutr*, 2002, 76, pp. 5–56.
- [17] GALVÁN, M.; M. Wolff; L. Torres; M. López-Cervantes & L. López-Carrillo, “Assesing phytochemical intake in a group of Mexican women”, *Salud Pública México*, 2007, 49(2), pp. 126-13.
- [18] GÁLVEZ, A. & H. Bourges, (2012). “La alimentación en la Ciudad de México”. En: Los riesgos para la Salud en la vida de una Megametrópolis. *Seminario sobre Medicina y Salud 2012. Memoria I*, Facultad de Medicina, UNAM, 2012, pp. 366-403.
- [19] GARZÓN, G., “Las antocianinas como colorantes naturales y compuestos bioactivos: revisión.”, *Acta. Biol. Colom.*, 2008, 13(3), pp. 27-36.
- [20] GUTIÉRREZ, J.; J. Rivera-Dommarco; T. Shamah-Levy; S. Villalpando-Hernández; A. Franco; L. Cuevas-Nasu, *et al.*, *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales*, Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2012.
- [21] HAMES, D. and N. Hooper, *Biochemistry*, 3rd. Edition, NY, USA: Taylor and Francis Group, 2005, pp. 394-398.
- [22] HEANEY, R.P. and D.K. Layman, “Amount and type of protein influences bone health”, *Am J Clin Nutr*, 2008, May 87 (5), pp. 1567S-1570S
- [23] HERNÁNDEZ, V.; M. Vargas; J. Muruaga; S. Hernández & N. Mayek, “Origen, domesticación y diversificación del frijol común: avances y perspectivas”, *Rev. Fitotec. Mex.*, 2013, 36(2), pp. 95-104.
- [24] HEYDEN, D. & A. Velasco, “Aves van, aves vienen: el guajolote, la gallina y el pato”, En: Long, J. (Coord.). *Conquista y comida: consecuencias del encuentro de dos mundos*. México: UNAM, 1997, pp. 237-253.

- [25] INSP, “80 mil millones de pesos, costos de obesidad y sobrepeso”, [en línea] <http://www.insp.mx/avisos/2697-obesidad-mexico-costos-impacto-salud.html> [Consulta: ]
- [26] JALAVA, M.; M. Kumm; M. Porkka; S. Slebert and O. Varis, “Dieta change- a solution to reduce water use?”, *Environ. Res. Lett.*, 2014, 9 07416 doi:10.1088/1748-9326/9/7/074016
- [27] LÓPEZ, L., “The role of legumes crop in sustainable agriculture. The case of lupine”, *Advances in Lupin Research. Agronomy & Production*, 1993, pp. 272-289.
- [28] MIRANDA, C., “Infiltración genética entre *Phaseolus coccineus* L. y *Phaseolus vulgaris* L.”, E.N.A., Serie de Investigación, 1987, 9, pp. 488.
- [29] MIT. Edu, “Mission Clean Water”, [en línea] <http://web.mit.edu/12.000/www/m2012/finalwebsite/problem/agriculture.shtml>, [Consulta: ]
- [30] NAKAMURA, T.; T. Nagura; K. Sato and M. Onishi, “Evaluation of the Effects of Dietary Organic Germanium, Ge-132, and Raffinose Supplementation on Caecal Flora in Rats. Bioscience of Microbiota”, *Food and Health*, 2012, Vol. 31 (2), pp. 37–45.
- [31] OOHMAH, D.; A. Corbé, & P. Balasubramanian, “Antioxidant and anti-inflammatory activities of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Hulls”, *J. Agric. Food Chem.*, 2010, 58, pp. 8225-8230.
- [32] PEÑA, M. & J. Bacallao, “La obesidad y condicionamientos económicos, socioculturales y ambientales”, En: Zuñiga, A., La obesidad en la pobreza: un nuevo reto para la salud. *Organización Panamericana de la Salud*, Washington, DC., 2000.
- [33] PRIOR, R. & X. Wu, “Anthocyanins: structural characteristics that result in unique metabolic patterns and biological activities”, *Free Radic. Res.*, 2006, 40, pp. 1014-1028.
- [34] QUIÑONES, A. Obtención de un concentrado de proteína de frijol negro, caracterización fisicoquímica y efecto en la concentración de insulina y expresión génica de SREBP-1, Tesis de Maestría. Posgrado en Ciencias Químicas, Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, 2010.
- [35] RAWE, K.; D. Jayasinghe; F. Mason; A. Davis *et alt.*, “A life free from hunger. Tackling child malnutrition (Report)”, *Save the Children Foundation*, UK, 2012 pp. 1-116.
- [36] REYES, C. & O. Paredes, “Hard-to-cook phenomenon in common beans: a review”, *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, 1993, 33, pp. 227-286.
- [37] REYNOSO, R.; M. Ríos; I. Torres; J. Acosta *et alt.*, “El consumo de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) y su efecto sobre el cáncer de colon en ratas Sprague-

- Dawley”, *Agric. Téc. Méx.*, 2007, 33(1), pp. 43-52.
- [38] RODRÍGUEZ-LICEA, G.; J. García-Salazar; S. Rebollar-Rebollar & A. Cruz-Contrerasa, “Preferencias del consumidor de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en México: factores y características que influyen en la decisión de compra diferenciada por tipo y variedad”, *Paradigma económico*, 2010, 2(1), pp. 121.145.
- [39] RTVELADZE, K., T. Marsh; S. Barquera; LM. Sanchez Romero *et alt.*, “Obesity prevalence in Mexico: impact on health and economic burden”, *Public Health Nutrition*, 2014, 17, pp 233-239, doi:10.1017/S1368980013000086.
- [40] SÁNCHEZ, R.; J. Manriquez; F. Martínez & L. López, “El frijol en México: competitividad y oportunidades de desarrollo”, *Boletín Informativo*, 2001, No. 13, Vol. XXXIII. FIRA, Banco de México, pp. 74.
- [41] SCOTT, N. “La comida como signo: los encuentros culinarios de América”, En: Long, J. (Coord.). *Conquista y comida: consecuencias del encuentro de dos mundos*, México: UNAM, 1997, pp. 145-154.
- [42] SHAH, A., “Beef”, *Global Issues.*, 2014, [en línea], <http://www.globalissues.org/article/240/beef> , [Consulta: 4 diciembre de. 2014].
- [43] SIAP (Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, “Cierre de la producción agrícola por cultivo y por estado”, SAGARPA, [en línea], <http://www.siap.gob.mx>, [Consulta: 4 de enero de 2014].
- [44] SIAP (Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera), “Balanzas disponibilidad-consumo de productos agrícolas 2009-2013”, SAGARPA, [en línea], <http://www.siap.gob.mx/balanza-disponibilidad-consumo/>, [Consulta: 4 de enero de 2014].
- [45] SIERRA, J., “Alimentos tradicionales mexicanos a punto de extinguirse. Urge reorientar la producción y el consumo”, *Gaceta Universitaria*, Universidad de Guadalajara, 1999.
- [46] ULLOA, A.; P. Rosas; J. Ramírez & B. Ulloa, “El frijol (*Phaseolus vulgaris*): su importancia nutricional y como fuente de fitoquímicos”, *Fuente*, 2011, 8, pp. 5-9.
- [47] VARGAS, L. “La alimentación de los criollos y mestizos en el México colonial”. En: Bourges, H. & Alarcón (Eds.), *La Alimentación de los mexicanos*, El Colegio Nacional, México, 2002, pp. 47-66.
- [48] VARGAS, L. & L. Casillas, “El encuentro de dos cocinas: México en el siglo XVI”. En: Long, J. (Coord.). *Conquista y comida: consecuencias del encuentro de dos mundos*, México: UNAM, 1997, pp. 155-168.

- [49] VOYSEST, V., *Mejoramiento genético del frijol (Phaseolus vulgaris L.)*, Centro Americano de Agricultura Tropical, Cali, Colombia, 2000, pp. 195-202.
- [50] WANG, L-S. & G. Stoner, "Anthocyanins and their role in cancer prevention", *Cancer Letters*, 2008, 269, pp. 281-290.
- [51] WARD, M. & and López-Carrillo, "Dietary Factors and the Risk of Gastric Cancer in Mexico City", *Am J Epidemiol*, 1999, 149 (10), pp. 925-932.