

Sorgo blanco: alternativa saludable para la alimentación humana

M. Treviño-Salinas, O. Castillo-Ruíz, G. Rodríguez-Castillejos*.

Departamento de Tecnología de Alimentos, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Aztlán. gcastillejos@docentes.uat.edu.mx

RESUMEN: El sorgo es uno de los principales cinco cereales a nivel mundial, el grano de sorgo se consume en alimentación animal y humana; en regiones de África y Asia es la base de la alimentación de millones de personas; sin embargo, en América Latina es poco conocido como alimento para humanos. Existen diversas variedades de grano de sorgo con colores del beige al negro, siendo los llamados sorgos blancos los ideales para alimentación humana por su bajo o nulo contenido de anti nutrientes. Este cultivo se adapta fácilmente a ambientes secos y suelos pobres, tiene un alto rendimiento y su contenido nutricional es similar al del maíz. El grano tiene un alto contenido de proteínas, fibra, lípidos insaturados, vitaminas, minerales y almidón resistente. Todo lo anterior convierte al sorgo en una alternativa viable para alimentación humana.

Palabras clave: Sorgo, alimentación humana, nutrientes.

ABSTRACT: Sorghum is one of the main five cereals worldwide, sorghum grain is used in animal and human food; in regions of Africa and Asia it is the basis of feeding millions of people; however, in Latin America it is little known as food for humans. There are several varieties of sorghum grain with colors from beige to black, the so-called white sorghums being ideal for human consumption due to their low or null anti-nutrient content. This crop adapts easily to dry environments and poor soils, has a high yield and its nutritional content is like that of corn. The grain has a high content of proteins, fiber, unsaturated lipids, vitamins, minerals and resistant starch. All this makes sorghum a viable alternative for human nutrition.

Keywords: Soghum, human nutrition, nutrients.

Área: Cereales, Leguminosas y Oleaginosas

INTRODUCCIÓN

El origen del sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) ha sido discutido a través de los años, se plantea que este cultivo se originó en el cuadrante nororiental de Arica, en la región ocupada por Etiopía, donde hoy es Etiopía frontera Sudanesa; aunque inicialmente se ubicó en la India. La semilla de sorgo fue desplazada a África oriental desde Etiopía, aproximadamente en el año 200 D.C pero fue hasta el siglo XVIII que se introdujo en América (Pérez *et al.*, 2010). La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2016) afirma que, en África occidental y central, el sorgo se cultiva en la faja comprendida entre el desierto del Sahara en el norte y los bosques ecuatoriales en el sur. En el África oriental y austral, se cultiva en regiones más áridas, en las que las precipitaciones demasiado escasas no permiten cultivar bien el maíz. Nigeria y el Sudán son los principales productores de África, pero el sorgo está muy extendido por todo el continente, en gran parte del cual es un alimento básico esencial. En Asia, la producción está más concentrada desde el punto de vista geográfico y dos países -China y la India- producen el 94 por ciento del total regional. En la región de América Central y el Caribe, la producción está dominada por México (90%) y en América del Sur se concentra en la Argentina (60%) y en las zonas áridas del Brasil, el norte de Colombia y Venezuela. De manera general existen tres tipos de sorgo: forrajero, granífero y escobero; tienen usos distintos, para alimentación animal se utiliza el sorgo forrajero, el granífero en alimentación humana y el escobero para fibras y escobas (Chuck-Hernández *et al.*, 2011). En el mundo el sorgo es utilizado en un 40% como alimentación humana y en el resto utilizada para alimentación animal y en la producción de productos como biocombustible (Carrasco *et al.*, 2011). El uso en alimentación humana se centra en zonas de Asia y África, pero no en América Latina. Se ha descubierto que se utiliza gran parte para el consumo humano en África ya que la escases de alimentos y su clima aumenta su producción en las zonas de escasos recursos, mientras que en América y Oceanía su consumo en su mayoría es animal

como lo es en ganado, aves de corral, así como ser utilizado en productos como almidonería y la industria de alcoholes en la producción de etanol (Pérez *et al.*, 2010).

Usos en la alimentación humana

Para millones de personas que viven en países de escasos recursos económicos per capita el sorgo blanco se ha convertido en un alimento base denominándolo en algunas áreas “Salvador de vidas”. Este cultivo presenta altos niveles fotosintéticos por lo que su rendimiento en crecimiento es posible con bajos insumos utilizados y al ser sembrado en un determinado volumen de suelo su producción es duplicada a diferencia del maíz. La calidad, producción, disponibilidad, almacenamiento, utilización y consumo contribuirá a la seguridad alimentaria y a la nutrición en donde se requiera. Comúnmente es hecho molido hasta convertirse en harina de sorgo germinada, atole, tortillas o pan fermentado. Su utilización radica en bebidas alcohólicas y no alcohólicas, todo esto bajo técnicas alimentarias para obtener el producto requerido. (Montes García *et al.*, 2010).

Otro de los productos considerados como innovación son las pastas alimenticias compuestas por trigo y sorgo. Es considerada una alternativa para personas con enfermedades celíacas considerado un problema de salud ya que este alimento es libre de gluten y es alto en vitaminas del complejo B, minerales, así como carbohidratos y fibra. El sorgo puede ayudar a prevenir enfermedades como diabetes y obesidad al crear alimentos como panes o tortillas altos en fibra (Ortíz *et al.*, 2011). Una de las ventajas que tiene México en la producción de alimentos a base de sorgo es la mejora en el mercado e ingresos a los productores ya que es un cultivo que su producción requiere bajos costos y asegura una menor dependencia a la compra de granos provenientes del extranjero y minimizar la crisis alimentaria que cada día va en aumento. (Montes García *et al.*, 2010) Se debe tener en cuenta la calidad para obtener el mayor valor nutricional, necesario para calcular raciones y la necesidad de complementarlo con otros alimentos. Su importancia de conocer los diferentes tipos de sorgo que existen radica en que al cultivarlo exprese su mejor potencial (Carrasco *et al.*, 2011). Se utiliza gran parte para el consumo humano en África ya que se define por ser una especie flexible y puede ser utilizado en diferentes áreas geográficas con grandes producciones de biomasa, se basa en que es adaptable a cualquier clima y es un cereal económico, su producción no requiere muchos insumos y en las zonas de escasos recursos es un cereal factible y de aprovechamiento, mientras que en América y Oceanía su consumo en su mayoría es animal como lo es en ganado, aves de corral, así como ser utilizado en productos como almidonería y la industria de alcoholes en la producción de etanol (Pérez *et al.*, 2010). Existen tipos de sorgo que de acuerdo a su utilización, se clasifican en tres grandes rubros: para alimentación animal (sorgo forrajero), alimentación humana (sorgo granifero) y para la creación de productos bajo la producción de biomasa (escobero) (Chuck-Hernández *et al.*, 2011).

Composición nutricional del grano de sorgo blanco

Para la FAO la composición nutricional del sorgo va variando según los factores ambientales y su rendimiento ya que se observa una variación en cuanto al rendimiento del grano y el contenido de proteína, inclusive se observa que el contenido amiláceo varía en cuanto al peso del grano. Sin embargo, el contenido de ceniza y proteína del cultivo de sorgo están estrechamente relacionados entre sí (FAO, 2015). Está compuesto principalmente por proteínas, lípidos, carbohidratos, vitaminas, minerales y polifenoles según su genotipo y su tipo de ambiente (Domanski *et al.*, 2014).

En cuanto al contenido nutricional el sorgo ha sido considerado superior comparado con otros cereales por su alto contenido de proteínas, almidón y por su contenido de fibra. En algunos casos el sorgo se llega a combinar con legumbres para aumentar su contenido en macro y micronutrientes que ayuda favorablemente a comunidades con sobrepeso y problemas de obesidad (Stefoska-Needhamet *et al.*, 2015). El sorgo presenta un 74 % de almidón de acuerdo con Domanski *et al.*, (2014). En un estudio acerca de la composición y digestibilidad in vitro de polisacáridos de materia seca y almidón en maíz, sorgo y trigo se encontró que el sorgo contiene en su mayoría almidón (69%), arabinosa (18%), xilosa (5%), manosa (28%), galactosa (26%), ácidos urónicos (6.8%) y en cuanto al contenido de fibra

reportaron un mayor aumento la arabinosa en un 47.3%, celulosa en un 22.9% y otras hemicelulosas 32.9%, como se muestra en la figura 3 (Jaworski *et al.*, 2015).

Los lípidos son compuestos de tejidos vegetales y animales están formados por un gran número de compuestos orgánicos, entre los que se incluyen los ácidos grasos (FA), monoacilgliceroles (MG), diacilgliceroles (DG), triacilgliceroles (TG), fosfolípidos (PL), eicosanoides, resolvinas, docosanoides, esteroides, ésteres de esteroides, carotenoides, vitaminas liposolubles, alcoholes grasos, hidrocarburos y ésteres de ceras. (García *et al.*, 2006). El grano de sorgo contiene ácidos grasos de tipo monoinsaturado y poliinsaturado, además de triglicéridos de ácidos grasos almacenados en el germen y aproximadamente de 3-4% de lípidos en su mayoría neutros. Sus ácidos grasos son el ácido oleico (31-48.9 %), linoleico (27.6-50.7%), esteárico (1.1-2.6%) palmítico (11.7- 20.2%) y ácido palmitoleico (0.4-0.6%). Contiene esteroides que pueden ayudar a reducir las concentraciones de colesterol en el organismo (Stefoska-Needham *et al.*, 2015).

Por otro lado, se ha encontrado que el sorgo en estado inmaduro es más nutritivo en cuanto a su composición proteica. Entre los principales aminoácidos encontrados son el ácido glutámico, leucina, alanina, prolina y ácido aspártico, los contenidos proteicos pueden variar dependiendo de la parte que utilizan del grano o de sus técnicas de procesamiento (Montes García *et al.*, 2010). En un estudio en el que se evaluaron 100 genotipos de sorgo de países como China, Estados Unidos, Etiopía, India, Sudán, Kenia, Egipto, entre otros, donde midieron la cantidad de carbohidratos, proteínas, lípidos y fibra en ambientes con agua y con estrés hídrico, el porcentaje de proteína aproximado entre los distintos tipos de granos que se estudiaron fue de 9.3 a 18.9% (Queiroz *et al.*, 2015). Las proteínas se encuentran en un porcentaje aproximado de 6 a 18% en el grano entero y es el segundo gran constituyente después del almidón (Stefoska-Needham *et al.*, 2015) se estima que la calidad proteica del grano es baja debido a la deficiencia de lisina y es relacionada con una disminución en la digestibilidad al ser cocinado, por tanto si se requiere mejorar la actividad proteica del grano no basta con incrementar el contenido de lisina si no de aumentar su digestibilidad, también se asume que el contenido bajo de este aminoácido puede llegar a ser por el contenido de kafirinas, localizadas en el endospermo del grano, conocidas comúnmente por prolaminas por su composición de prolina y amida de nitrógeno brindando nitrógeno al grano durante su fase de crecimiento (Chiquito-Almanza *et al.*, 2011).

En cuanto al contenido de vitaminas, estas se localizan en la parte del endospermo y en el germen de grano en su mayoría. Sus cantidades son relativamente escasas pero el tipo de vitaminas encontradas son vitaminas del complejo B (tiamina, piroxidina y riboflavina) y vitaminas liposolubles como D, E y K (de Morais Cardoso *et al.*, 2017). En el caso de los minerales aun cuando se necesitan en cantidades escasas, si no se consume llega a haber un desequilibrio en las funciones vitales provocando enfermedades y descompensaciones en el organismo. Su importancia radica en que ayudan a mantener una fluidez y equilibrio en las células, para formar huesos y regular órganos internos. Las cantidades de minerales en el sorgo varían según el cultivo, pero principalmente se componen de fósforo, potasio y zinc. Su disponibilidad es escasa y actualmente se buscan técnicas para fortificar este grano de compuestos minerales (de Morais Cardoso *et al.*, 2017).

En un estudio que se realizó para determinar los contenidos de nueve minerales (Ca, Fe, K, Mn, Na, P, S, Zn y Mg) en genotipos de sorgo se encontró un mayor contenido de Hierro Fe, Mn y Zn.

Compuestos antioxidantes en el grano de sorgo

Hoy en día provocan un impacto aquellos alimentos funcionales que además de aportar nutrientes tienen componentes que ayudan a prevenir enfermedades. La importancia de determinar los antioxidantes radica en que pueden llegar a ser benéficos en la salud previniendo la formación de radicales libres, evitando la oxidación formados en las células del organismo y que llegan a provocar patologías como diabetes y cáncer (Coronado *et al.*, 2015). En la gran mayoría de variedades de sorgo existen cantidades importantes de compuestos fenólicos que tienen una gran capacidad antioxidante relacionados con beneficios hacia la salud, incluso se ha encontrado en mayor cantidad que en algunas cereales y vegetales, como en el caso de salvados como el de arroz, aunque la cantidad depende de la variedad del sorgo. Los compuestos fenólicos son encontrados en su mayoría en la testa

y el pericarpio del grano y pueden ser categorizadas en 3 grandes grupos: 1) ácidos fenólicos (ácidos hidrogenbenzoicos e hidrocinnámicos), 2) flavonoides polifenólicos monoméricos (flavonoles, flavanonas, flavonas, flavan-4-ols y antocianinas) y 3) taninos polifenólicos condensados poliméricos (también conocidos como roantocianidinas o procianidinas). Estos compuestos fenólicos evitan los radicales libres en el organismo y a su vez llega a mejorar el sabor de los alimentos brindando propiedades de conservación y calidad ante los productos hechos a base de sorgo. Los flavonoides encontrados en su mayoría de las 3-desoxiantocianinas (3-DA) son localizadas en el pericarpio y son responsables de la pigmentación de algunos tipos de sorgos como es el caso del rojo y negro evitando así mismo la formación de radicales libres, es conveniente estudiar su biodisponibilidad (Chung *et al.*, 2011; Stefoska-Needham *et al.*, 2015). Los compuestos fenólicos como los taninos se encuentran en los cereales y el sorgo lo presenta en mayor cantidad, principalmente en la testa pigmentada sin embargo a pesar de su poder antioxidante pueden llegar a ser perjudicial para la salud impidiendo la digestibilidad de las proteínas al ser ingeridas, inhibiendo las enzimas que actúan en su metabolismo (Dlamini *et al.*, 2007).

Todo lo anteriormente mencionado indica que el consumo de sorgo da múltiples beneficios a la salud humana, aunque su consumo no es frecuente en América Latina, en los últimos años se han realizado estudios para el aprovechamiento de granos blancos mediante la formulación de diversos alimentos. Además, gracias a su buena adaptabilidad y alto rendimiento la FAO lo ha denominado como “El cereal del siglo XXI”.

BIBLIOGRAFÍA

- De Moraes Cardoso, L., Pinheiro, S. S., Martino, H. S. D., & Pinheiro-Sant’Ana, H. M. (2017). Sorghum (*Sorghum bicolor* L.): Nutrients, bioactive compounds, and potential impact on human health. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 57(2), 372–390.
- Domanski, C., Giorda, L. M., & Feresin, O. (1997). Composición y calidad del grano de sorgo. *Sitio Argentino de Producción Animal*, 7, 47-50.
- Dlamini, N. R., Taylor, J. R. N., & Rooney, L. W. 2007. The effect of sorghum type and processing on the antioxidant properties of African sorghum-based foods. *Food Chemistry*, 105(4), 1412–1419.
- García, M. D. M., García, C. M. A., & Gil, A. 2006. Importancia de los lípidos en el tratamiento nutricional de las patologías de base inflamatoria, *Nutrición Hospitalaria*, 21, 30–43.
- Jaworski, N. W., Lærke, H. N., Bach Knudsen, K. E., & Stein, H. H. (2015). Carbohydrate composition and in vitro digestibility of dry matter and nonstarch polysaccharides in corn, sorghum, and wheat and coproducts from these grains1. *Journal of Animal Science*, 93(3), 1103–1113.
- Queiroz, V. A. V., da Silva, C. S., de Menezes, C. B., Schaffert, R. E., Guimarães, F. F. M., Guimarães, L. J. M., ... Tardin, F. D. (2015). Nutritional composition of sorghum [*sorghum bicolor* (L.) Moench] genotypes cultivated without and with water stress. *Journal of Cereal Science*, 65, 103–111.
- Stefoska-Needham, A., Beck, E. J., Johnson, S. K., & Tapsell, L. C. (2015). Sorghum: An Underutilized Cereal Whole Grain with the Potential to Assist in the Prevention of Chronic Disease. *Food Reviews International*, 31(4), 401–437.
- Pérez, A., Saucedo, O., Iglesias, J., Wencomo, H., Reyes, F., Oquendo, G., & Milián, I. 2010. Caracterización y potencialidades del grano de Sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench). *Pastos y Forrajes*, 33(1), 1–26.
- Chiquito-Almanza, E., Cobielles-Castrejón, G., Montes-García, N., Pecina-Quintero, V., & Luis Anaya-López, J. 2011. Kafirinas, Proteínas Clave Para Conferir Digestibilidad Y Calidad Proteica Al Grano De Sorgo. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 2(2), 235–248
- Chung, I. M., Kim, E. H., Yeo, M. A., Kim, S. J., Seo, M. C., & Moon, H. I. 2011. Antidiabetic effects of three Korean sorghum phenolic extracts in normal and streptozotocin-induced diabetic rats. *Food Research International*, 44(1), 127–132
- Chuck-Hernández, C., Pérez-Carrillo, E., Heredia-Olea, E., & Serna-Saldívar, S. O. 2011. Sorgo como un cultivo multifacético para la producción de bioetanol en México: tecnologías, avances y áreas de oportunidad. *Revista mexicana de ingeniería química*, 10(3), 529-549.
- Carrasco, N., Zamora, M., & Melin, A. 2011. Manual de sorgo. Proyecto Regional Desarrollo de una Agricultura Sustentable en los Territorios del CERBAS.
- Noé, M. G., Luis, A. L. J., Hipólito, C. T., & Ángel, G. G. M. 2010. Sorgo (*sorghum bicolor* (L.) Moench) blanco: alternativa para la alimentación humana. Folleto Técnico Núm. 45, ISBN: 978-607-425-469-3.

Ortiz, N. C. L., Tique, M. M., & Lavalle, L. D. S. P. 2011. Contribución al estudio del sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) para nutrición humana. *Perspectivas en Nutrición Humana*, 13(1), 33-44.