



U.S. GRAINS
COUNCIL

**INFORME DE LA
CALIDAD DEL SORGO
2019/2020**





Introducción.....	ii
Metodología.....	1
Resultados del análisis de calidad	3
A. Factores de grado	3
B. Taninos	6
C. Composición química	7
D. Factores físicos	9
Grados del sorgo de EE. UU. y conversiones.....	11
Información de contacto del U.S. Grains Council (en la contraportada)	

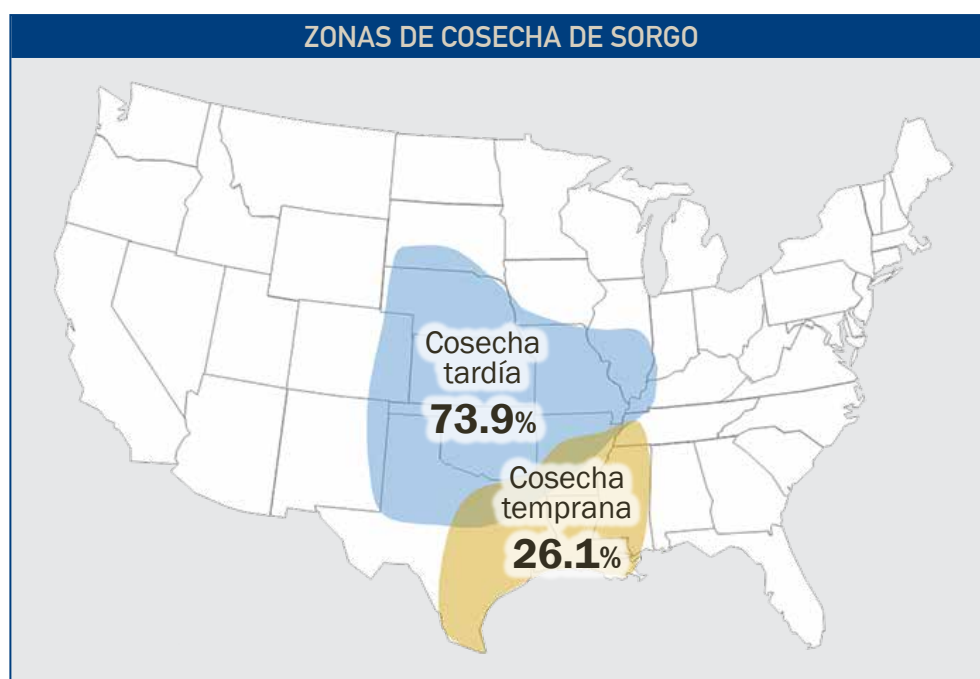
El U.S. Grains Council (USGC) se complace en presentar los resultados de su *Informe de la Calidad del Sorgo 2019/2020*. El objetivo de este informe es brindar información precisa e imparcial sobre la calidad del sorgo estadounidense de 2019 a clientes internacionales y demás interesados. Se recolectó un total de 62 muestras de embarques salientes de elevadores de campo estadounidenses y se analizaron los factores de grado establecidos por el Departamento de Agricultura de EE. UU., así como su composición química y otras características de calidad que no se notifican en ningún otro lado. Los resultados se resumen como el nivel del promedio agregado de EE. UU.

La misión del consejo es la de desarrollar mercados, permitir el comercio y mejorar vidas. Para ayudar a *Que Algo Suceda* en los granos de EE. UU. y llevar a cabo esta misión, el Consejo se complace en ofrecer este informe como un servicio para nuestros socios. Esperamos que proporcione información valiosa sobre la calidad del sorgo de EE. UU. a nuestros apreciados socios comerciales.



La producción de sorgo en Estados Unidos puede agruparse en dos principales zonas de cosecha que se muestran en el siguiente mapa (la zona de cosecha temprana y la de cosecha tardía). Para este *Informe de la Calidad del Sorgo 2019/2020*, la población objetivo fue el sorgo de estas dos zonas clave productoras de este grano estadounidense que representan casi el 100% de las exportaciones del país. Los resultados reflejan la calidad de las muestras mezcladas obtenidas de los embarques salientes de sorgo de los elevadores estadounidenses.

Como muestra el mapa, el número objetivo de muestras se estratificó proporcionalmente de acuerdo con la participación de cada zona de producción de sorgo en las exportaciones totales de este grano de EE. UU.



¹Fuente: Estimaciones del NASS del USDA y Centrec

El USGC reclutó por teléfono y correo electrónico a los elevadores participantes de estas dos zonas. Se les instruyó a los elevadores que por cada bolsa de muestras proporcionadas, se recolectaran 2,200 g (casi cinco libras) de sorgo de un embarque saliente individual por ferrocarril o camión. Las muestras se debían recolectar conforme se realizaba la carga del embarque mediante los métodos de muestreo que normalmente usa el elevador.

- Se recibió un total de 62 muestras mezcladas de sorgo de ocho elevadores participantes del 25 de septiembre de 2019 al 8 de junio de 2020. Las muestras las recibió Amarillo Grain Exchange, Inc. en Amarillo, Texas, y les determinó los factores de grado del sorgo. Las muestras se enviaron para la determinación de la composición química y factores físicos al Laboratorio de Calidad de Cereales de Texas A&M University en College Station, Texas.
- Se calcularon promedios y desviaciones estándar de cada factor de calidad de la zona de cosecha temprana y la de cosecha tardía. Después se calculó el promedio agregado de EE. UU. y la desviación estándar con base en cada proporción de la zona cosechada del total de exportaciones de sorgo estadounidense, de acuerdo con las técnicas estadísticas estándar de muestreo estratificado proporcional. Solo se notifican los resultados del promedio agregado de EE. UU. y no de las zonas cosechadas por separado.



A. FACTORES DE GRADO

El Federal Grain Inspection Service (FGIS) del USDA ha establecido grados numéricos, definiciones y normas para los granos. Los atributos que determinan el grado numérico del sorgo son el peso específico, granos quebrados y material extraño (BNFM), material extraño, daño total y daño por calor.

RESUMEN: FACTORES DE GRADO

Cosecha 2019					
	No. de muestras	Prom.	Desv. est.	Mín.	Máx.
Promedio agregado de EE. UU.					
Peso específico (lb/bu)	62	58.8	1.58	55.4	61.9
Peso específico (kg/hl)	62	75.7	2.04	71.3	79.7
BNFM (%)	62	1.7	0.74	0.3	3.9
Material extraño (%)	62	0.5	0.41	0	2.4
Daño total (%)	62	0.2	0.94	0	6.9
Daño por calor (%)	62	0	0	0	0

Peso específico

El peso específico se define como el peso del grano que se requiere para llenar un volumen específico (bushel Winchester). Esta medida de densidad de masa se utiliza a menudo como indicador de la calidad general y como indicador de la dureza del endospermo para el procesamiento de valor agregado.

La prueba implica el llenado de una taza de pruebas de volumen conocido con un embudo que se mantiene a una altura específica por encima de la taza, al punto en que el grano comience a verterse por los lados. Se utiliza un palo para nivelar el grano en la taza de prueba y se pesa el grano que queda en la taza. El peso entonces se convierte y se notifica en la unidad tradicional estadounidense de libras por bushel (lb/bu). El promedio y la desviación estándar de las muestras de 2019/2020 fueron los siguientes:

- Promedio: **58.8 lb/bu (75.7 kg/hl)**, por arriba del mínimo del grado U.S. No. 1 (57.0 lb/bu o 73.4 kg/hl)
- Desviación estándar: **1.58 lb/bu (2.04 kg/hl)**

Granos quebrados y material extraño

Granos quebrados y material extraño (BNFM) es un indicador de la cantidad de sorgo limpio y entero que hay para alimento balanceado y procesamiento, que se notifica como la suma de los granos quebrados como porcentaje del peso de la muestra sin cuerpos extraños y el material extraño.

Los granos quebrados se definen como todo aquel material que pasa a través de una criba de orificios triangulares de 5/64 de pulgada y de una criba de orificios redondos de 2.5/64 de pulgada.

El material extraño se define como todo aquel material, excepto sorgo, que se queda en la parte superior de una criba de orificios triangulares de 5/64 de pulgada y todo material, aparte del sorgo, que pasa por una criba del número 6. El material extraño se notifica como la suma del material extraño separado mecánicamente como porcentaje del peso de la muestra sin cuerpos extraños y el material extraño retirado con la mano, como porcentaje del peso de la porción de la muestra retirada con la mano. El promedio y la desviación estándar para las muestras de 2019/2020 fueron los siguientes:

- Promedio: **1.7%**, por debajo del máximo del grado U.S. No. 1 (3%)
- Desviación estándar: **0.74%**

Material extraño

El material extraño, como parte del BNFM, consta del material que no es sorgo y de polvo. Por lo general, el material extraño tiene mayor contenido de humedad que el sorgo mismo y reduce el valor del alimento y del procesamiento. El promedio y la desviación estándar para las muestras de 2019/2020 fueron los siguientes:

- Promedio: **0.5%**, por debajo del máximo del grado U.S. No. 1 (1%)
- Desviación estándar: **0.41%**

Daño Total

El daño total es el porcentaje de granos y partes del grano visiblemente dañados. Una persona capacitada de forma adecuada inspecciona visualmente una muestra de trabajo representativa de 15 g de sorgo sin BNFM en busca de granos dañados. Los tipos de daño incluye granos con germen dañado, granos dañados por el suelo o por el clima, granos con enfermedades, granos con daño por heladas, granos con daño por calor, granos perforados por insectos, granos dañados por mohos (superficial o interno), sustancias parecidas al moho, granos dañados con pigmentación púrpura y granos dañados por germinación. El daño total se notifica como el porcentaje de peso de la muestra de trabajo que es grano total dañado.

- Promedio: **0.2%**, por debajo del máximo del grado U.S. No. 1 (2%)
- Desviación estándar: **0.94%**

Daño por calor

El daño por calor es un subconjunto del daño total, que consiste en granos y piezas de granos de sorgo que están materialmente decolorados y dañados por calor. Se da durante el secado con aire caliente o el almacenamiento. Los granos dañados por calor los determina una persona capacitada de forma adecuada que inspecciona visualmente una muestra de sorgo sin BNFM de 15 g. De encontrarse daño por calor, se notifica por separado del daño total. Para las muestras de 2019/2020 el promedio fue:

- Promedio: **0%**, no se observó daño por calor

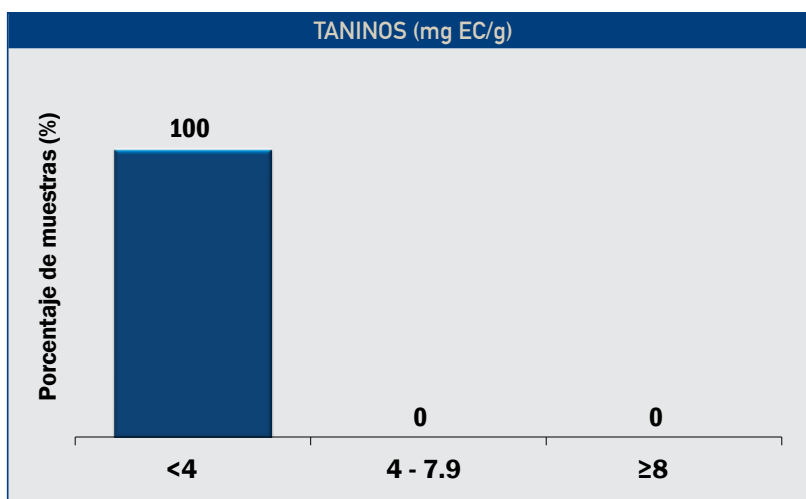


B. TANINOS

Los taninos están presentes en las variedades de sorgo que tienen la cabeza pigmentada dentro del grano. Los taninos tienen efectos en las propiedades nutricionales y funcionales, como resultado de la interacción de estos compuestos en los alimentos con sorgo. Por lo general, valores cercanos o por debajo de 4 mg de equivalentes de catequina (EC) por gramo (g) de muestra por este método, implica la ausencia de taninos condensados. El sorgo de taninos tipo III usualmente tiene valores mayores a 8 mg EC/g.

Las leucoantocianidinas (catequinas) y proantocianidinas (taninos) son una clase de flavonoides conocidos como flavonoles, que reaccionan con vainillina, en presencia de ácidos minerales, para producir un color rojo. La vainillina reacciona con los flavonoles, pero hay otros compuestos flavonoides que pueden desarrollar un color específico. La prueba implica la molienda de aproximadamente 50 g de semilla entera con un molino UDY con una criba de 1 mm y el pesaje con precisión de 0.30 g de esta muestra para análisis. La extracción y el análisis se realizan mediante una prueba de vainillina-HCl con sustracción del blanco para quitar interferencia de los pigmentos del sorgo. El color desarrollado se mide con un espectrofotómetro UV-Vis a 500 nanómetros. Se corre una curva estándar con catequina pura. Se hacen pruebas por triplicado y el valor promedio se notifica como mg EC/g de muestra en base seca.

- Los niveles observados de taninos en las 62 muestras fueron menores a 4 mg EC/g, lo cual supone su ausencia.



C. COMPOSICIÓN QUÍMICA

Es importante la composición química del sorgo debido a que los componentes de proteína, almidón, aceite y taninos son de gran interés para el usuario final. Estos atributos brindan información adicional relativa al valor nutritivo para la alimentación del ganado y las aves, además de otros usos de procesamiento del sorgo. Las pruebas de composición química de proteína, aceite y almidón se llevaron a cabo con una muestra aproximada de 50 g en un instrumento de espectroscopia de reflectancia de infrarrojo cercano (NIR) Pertten DA 7250. Los resultados se notificaron en base seca (porcentaje de material que no es agua).

RESUMEN: FACTORES QUÍMICOS

Cosecha 2019					
	No. de muestras	Prom.	Desv. est.	Mín.	Máx.
Promedio agregado de EE. UU.					
Proteína (base seca %)	62	10.5	0.74	9	13.1
Almidón (base seca %)	62	71.9	1.17	68.5	74.6
Aceite (base seca %)	62	4.6	0.25	3.4	5.1

Proteína

La proteína es muy importante para la alimentación de las diferentes especies, debido a que proporciona aminoácidos azufrados esenciales y ayuda a mejorar la eficiencia de la conversión alimenticia. Por lo general, la proteína es inversamente proporcional a la concentración de almidón. Los resultados están notificados en base seca. El promedio y la desviación estándar para las muestras de 2019/2020 fueron los siguientes:

- Promedio: **10.5%**
- Desviación estándar: **0.74%**

Almidón

El almidón está relacionado con la energía metabolizable de las diferentes especies. A menudo, una alta concentración de almidón es un indicador de una buena maduración/ condiciones de llenado del grano y densidades del grano razonablemente moderadas. Los resultados están notificados en base seca. El promedio y la desviación estándar para las muestras de 2019/2020 fueron los siguientes:

- Promedio: **71.9%**
- Desviación estándar: **1.17%**

Aceite

El aceite es un componente esencial de los alimentos para diferentes especies. Sirve como fuente de energía, permite la utilización de vitaminas liposolubles y proporciona ciertos ácidos grasos esenciales. El aceite puede también ser un coproducto importante del procesamiento de valor agregado del sorgo. Los resultados están notificados en base seca. El promedio y la desviación estándar para las muestras de 2019/2020 fueron los siguientes:

- Promedio: **4.6%**
- Desviación estándar: **0.25%**



D. FACTORES FÍSICOS

Los factores físicos incluyen otros atributos de calidad que no son ni factores de grado ni composición química. Las pruebas de estos factores físicos brindan información adicional sobre las características de procesamiento del sorgo para varios usos, así como su capacidad de almacenamiento y el potencial de rompimiento en el manejo.

RESUMEN: FACTORES FÍSICOS

Cosecha 2019					
	No. de muestras	Prom.	Desv. est.	Mín.	Máx.
Promedio agregado de EE. UU.					
Diámetro del grano (mm)	62	2.56	0.09	2.28	2.74
Peso de 1000 granos (g)	62	26.37	1.95	22.60	31.99
Índice de dureza del grano	62	71.1	6.3	50.2	85.3

Diámetro del grano

El diámetro del grano está directamente correlacionado con el volumen del mismo, afecta las prácticas de manejo del material y puede indicar la madurez de los granos.

El diámetro del grano se mide con el Sistema Perten de Caracterización de un Solo Grano (SKCS 4100). El instrumento registra el diámetro individual de 300 semillas y calcula el diámetro promedio (en mm). El promedio y la desviación estándar para las muestras de 2019/2020 fueron los siguientes:

- Promedio: **2.56 mm**
- Desviación estándar: **0.09 mm**

Peso de 1000 granos

El peso de 1000 granos (comúnmente conocido como TKW) es el peso de un número fijo de granos que se notifica en gramos. Se puede inferir el volumen del grano (o tamaño) por el peso de 1000 granos. Conforme este TKW aumenta o disminuye, el volumen del grano aumentará o disminuirá proporcionalmente.

El TKW se determina del peso promedio de 300 réplicas de granos individuales con el SKCS 4100. El instrumento pesa cada semilla al 0.01 mg más cercano y calcula automáticamente el peso de 1000 granos (TKW) con base en el peso promedio de 300 semillas individuales. El TKW se notifica en gramos. El promedio y la desviación estándar para las muestras de 2019/2020 fueron los siguientes:

- Promedio: **26.37 g**
- Desviación estándar: **1.95 g**

Índice de dureza del grano

La dureza del grano afecta la resistencia a los hongos e insectos, el comportamiento durante la reducción de tamaño y el uso final del sorgo. La dureza del grano se midió con un SKCS 4100 que automáticamente selecciona granos individuales, los pesa y los prensa entre un rotor dentado y una brecha creciente que se estrecha progresivamente. Conforme el grano se prensa, se mide la fuerza entre el rotor y la brecha. Se introducen cerca de 50 g de semilla limpia, externamente intacta a la tolva del instrumento. El instrumento entonces caracteriza automáticamente 300 semillas individuales. Los datos se notifican como índice promedio de dureza del grano, con base en las 300 semillas. Las muestras también se clasifican como duras, mezcladas o suaves, en función del valor promedio de índice de dureza y de la distribución de la dureza entre dichas semillas. Los valores del índice de dureza del grano varían de 20 a 120. El promedio y la desviación estándar para las muestras de 2019/2020 fueron los siguientes:

- Promedio: **71.1**
- Desviación estándar: **6.3**



GRADOS Y REQUISITOS DE GRADOS DEL SORGO DE EE. UU.

Grado	Peso específico mínimo por bushel (libras)	Límites máximos de			
		Granos dañados		Granos quebrados y material extraño	
		Dañado por calor (%)	Total (%)	Material extraño (parcial o total) (%)	Total (%)
U.S. No. 1	57	0.2	2	1	3
U.S. No. 2	55	0.5	5	2	6
U.S. No. 3 ¹	53	1	10	3	8
U.S. No. 4	51	3	15	4	10

El grado de la muestra de EE. UU. es sorgo que:

- (a) No satisface los requisitos de los grados U.S. Nos. 1, 2, 3 o 4; o
- (b) contiene 8 o más piedras con un peso agregado mayor a 0.2 por ciento del peso de la muestra, dos o más piezas de vidrio, tres o más semillas de crotalaria (*Crotalaria* spp.), dos o más semillas de ricino (*Ricinus communis* L.), cuatro o más partículas de sustancias desconocidas y extrañas o sustancias dañinas o tóxicas comúnmente reconocidas, ocho o más cardos (*Xanthium* spp.) o semillas similares solas o en combinación, diez o más bolitas de excremento de roedor, deyecciones de aves o una cantidad equivalente de suciedad animal en 1,000 gramos de sorgo, 11 o más piezas de otro material de cualquier combinación de suciedad animal, semillas de ricino, semillas crotalarias, vidrio, piedras, sustancias extrañas desconocidas y cardos; o
- (c) Presenta un olor agrio, mohoso o extraño que sea comercialmente objetable (excepto a tizón); o
- (d) Está muy afectado por el clima, calentado o que es evidente que es de baja calidad.

¹ El sorgo que está evidentemente decolorado no debe calificarse como más de U.S. No. 3.

Fuente: Code of Federal Regulations, Title 7, Part 810, Subpart D, United States Standards for Sorghum

CONVERSIONES SISTEMA IMPERIAL Y SISTEMA MÉTRICO

Equivalentes de sorgo	Equivalentes métricos
1 bushel = 56 libras (25.40 kilogramos)	1 libra = 0.4536 kg
39.368 bushels = 1 tonelada (métrica)	1 quintal = 100 libras o 45.36 kg
15.93 bushels/acre 1 tonelada (métrica)/hectárea	1 tonelada (métrica) = 2204.6 lb
1 bushels/acre 62.77 kilogramos/hectárea	1 tonelada (métrica) = 1000 kg
1 bushel/acre 0.6277 quintales/hectárea	1 tonelada (métrica) = 10 quintales
56 libras/bushel = 72.08 kg/hectolitro	1 quintal = 100 kg
	1 hectárea = 2.47 acres



RED MUNDIAL de profesionales que crean demanda mundial y desarrollan mercados de granos y etanol de EE. UU.



OFICINA CENTRAL:

20 F Street NW, Suite 900 • Washington, DC 20001, EE. UU.

Teléfono: +1-202-789-0789 • Fax: +1-202-898-0522

Correo electrónico: grains@grains.org • Página web: grains.org

REPÚBLICA POPULAR DE CHINA Pekín

Tel 1: +86-10-6505-1314 • Tel 2: +86-10-6505-2320

Fax: +86-10-6505-0236 • china@grains.org.cn

JAPÓN: Tokio

Tel: +81-3-6206-1041 • Fax: +81-3-6205-4960

japan@grains.org • www.grainsjp.org

COREA: Seúl

Tel: +82-2-720-1891 • Fax: +82-2-720-9008

seoul@grains.org

MÉXICO: Ciudad de México

Tel 1: +52-55-5282-0244 • Tel 2: +52-5282-0973

Tel 3: +52-55-5282-0977 • Fax: +52-5282-0974

mexicousg@grains.org

MEDIO ORIENTE Y ÁFRICA: Túnez

Tel: +216-71-191-640 • Fax: +216-71-191-650

tunis@grains.org

SUR DE ASIA

adcastillo@grains.org

SURESTE DE ASIA Kuala Lumpur

Tel: +603-2093-6826

sea-oceania@grain.org

SINGAPUR

ttierney@grains.org

TAIWÁN: Taipei

Tel: +886-2-2523-8801 • Fax: +886-2-2523-0189

taipei@grains.org

HEMISFERIO OCCIDENTAL Ciudad de Panamá

Tel: +507-315-1008

panama@grains.org