



Ciencia y Tecnología  
Agropecuaria  
SAG-DICTA



# MANUAL PARA EL CULTIVO DE **SORGO** EN HONDURAS

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y GANADERÍA  
DIRECCIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROPECUARIA  
PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN

## Créditos

Nombre de la Obra: Manual para el Cultivo de Sorgo en Honduras  
Autor: Ing. Alberto Morán Araujo  
Editor: Dra. Miriam Villeda Izaguirre  
Revisión Técnica: Ing. Mario Hernán López

Primera Edición

Marzo, 2023

Una publicación de la Editorial DICTA, de la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), de la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG).

Se permite el uso parcial o total de la obra, siempre y cuando se cite la fuente y sea para fines educativos, no de lucro.

Prohibida su venta

Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, DICTA, Avenida La FAO, Bulevar Centro América, Col. Loma Linda Norte. Tegucigalpa, M. D. C. Honduras C. A.  
Tel. (504) 2232-2451, 2232-6652, 2235-6025.  
gestiondelconocimientodicta@gmail.com  
www.dicta.gob.hn



Dicta



@dictasag



DICTA-SAG Honduras



dictasag

www.dicta.gob.hn

## Presentación

El sorgo es un importante cultivo para las familias hondureñas, es un cultivo noble que resiste climas inclementes por el calor y suelos áridos, además es versátil, porque con su forraje se alimenta al ganado, con el grano se alimenta a las aves de corral y se elaboran productos para consumo humano.

La Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), como dependencia de la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG), encargada de impulsar la investigación y transferencia agropecuaria para que los productores obtengan mejores rendimientos en sus cultivos, siempre está haciendo investigaciones en sorgo, validando materiales y liberándolos para ponerlos a disposición de los productores.

Actualmente DICTA cuenta con 4 variedades de sorgo, con características agronómicas que dan respuesta a los problemas de los productores, de doble propósito y alto rendimiento.

Para transferir estas tecnologías y guiar a los productores a que manejen su cultivo de sorgo eficientemente, se ha producido este manual para el cultivo de sorgo en Honduras, con la autoría del nuestro investigador en el cultivo, Ing. Alberto Morán Araujo, a quien se le reconoce y agradece su trabajo y dedicación para mantener activo este cultivo en las parcelas de nuestros productores.

En la SAG DICTA generamos y transferimos tecnología agropecuaria para impulsar la soberanía alimentaria a través de nuestros productores y producimos semilla de alta calidad genética para incrementar la producción y productividad agropecuaria y contribuir con la seguridad alimentaria de la población hondureña.

**Ing. Arturo Galo Galo**  
**Director Ejecutivo DICTA**

## Contenido

Presentación .....	2
Introducción .....	4
Importancia del Cultivo de Sorgo .....	5
Descripción Botánica .....	6
Etapas Fenológicas del Sorgo .....	7
Condiciones de Clima y Suelo .....	8
Variedades Liberadas por Dicta .....	10
Manejo Agronómico del Cultivo de Sorgo .....	11
Principales Plagas del Sorgo .....	16
Principales Enfermedades del Sorgo.....	19
Cosecha y postcosecha .....	21
Industrialización del Grano de Sorgo para Consumo Humano.....	22
Bibliografía.....	23

## Introducción

**SORGO** (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)

La importancia del cultivo de sorgo ha aumentado considerablemente en los últimos años debido a su utilización en la alimentación humana y animal.

En Honduras el sorgo ocupa el cuarto lugar en importancia, de acuerdo a la producción, es el grano básico menos cultivado a nivel nacional en comparación al maíz, frijol y al arroz, sin embargo, el cultivo de sorgo para grano ocupa el quinto lugar en el mundo.

El sorgo se cultiva por su grano y forraje. Se emplea para el consumo humano en forma de tortillas, elaboración de pan (harina de sorgo mezclada con harina de trigo) y para la alimentación animal en forma de concentrados. Su forraje es muy usado para la alimentación de bovinos ya sea en pastoreo, ensilajes o forraje de planta entera. Su cultivo es rentable cuando se usan prácticas agronómicas apropiadas.

La planta de sorgo posee mejor adaptabilidad a condiciones de humedad limitada que el maíz, es por eso que en Honduras su cultivo se concentra en las regiones semiáridas y a las condiciones de humedad residual en postrera después de cosechar maíz o arroz de temporal.

El sorgo, cultivado principalmente para subsistencia, es un importante alimento en los trópicos. Un grupo de factores biológicos, de ambiente, de manejo y socioeconómicos son responsables de los bajos rendimientos de este cultivo (Andrews *et al.* 1984).



## Importancia del Cultivo de Sorgo

El Sorgo (*Sorghum bicolor*, L. Moench), es un género de gramíneas oriundas de las regiones tropicales y subtropicales de África oriental. Se cultiva en Europa, América y Asia como cereal para consumo humano y animal y para la producción de forrajes, elaboración de bebidas alcohólicas y escobas. Llegó a Centroamérica a través de la India, China y Estados Unidos. Su resistencia a la sequía y a el calor lo hace un cultivo importante en regiones áridas y es uno de los cultivos alimentarios más importantes del mundo.



Los rendimientos de forraje fresco de sorgo pueden alcanzar de 50 a 60 t/ha en las etapas tempranas de crecimiento, la proteína constituye de 12 a 18% de la materia seca, pero disminuye entre 5 y 8% conforme la planta llega a su madurez. La disminución es particularmente pronunciada entre antesis y la etapa lechosa, con la disminución más marcada en las hojas y en el tallo. El rendimiento máximo de proteína ocurre en la etapa de masa suave.

El ensilaje de forraje de sorgo cortado en el estado lechoso tardío, contiene cerca de 55 a 58% de nutrientes digeribles totales (NDT); 8 a 9% de proteína; 0.2 a 0.3% de Calcio y 0.15 a 0.2% de Fósforo. En cuanto al ácido cianhídrico, este se encuentra en la mayoría de las variedades de sorgo, la concentración depende del genotipo y de las condiciones ambientales. Los más altos se encuentran en la etapa de plántula y en los tejidos jóvenes de plantas adultas. El contenido del ácido disminuye conforme la planta crece, las concentraciones son bajas después de 30 a 40 días de edad y su ausencia es virtual justo antes de la aparición de la panoja.

El forraje de sorgo que se corta y luego es secado al sol, pronto muestra una reducción en el contenido de ácido cianhídrico y el ensilado lo destruye completamente. La sequía y las temperaturas bajas tienden a aumentar el contenido de ácido cianhídrico. El rebrote obtenido después de un corte contiene niveles altos de ácido cianhídrico.

La Producción mundial de Sorgo del año pasado 2021 - 2022 fue de 62.20 millones de toneladas. Los 60.06 millones de toneladas estimados para este año podrían significar una reducción de 2.14 millones de toneladas o 3.43% en la producción de sorgo alrededor del mundo.

- Nicaragua: 65,000 toneladas métricas.
- El Salvador: 90,000 toneladas métricas.
- Guatemala: 35,000 toneladas métricas.
- Honduras: 5,000 toneladas métricas.

## Descripción Botánica

### ASPECTOS BOTANICOS

**Panícula:** Es un racimo, la panícula puede ser corta y compacta o suelta y abierta de 4 a 25 centímetros o más de longitud y de 2 a 20 centímetros o más de ancho. El raquis de la panícula puede estar completamente escondido por la densidad de las ramificaciones de la panícula o completamente expuesto.

La exerción es importante para la cosecha mecanizada y para la tolerancia de plagas y enfermedades.

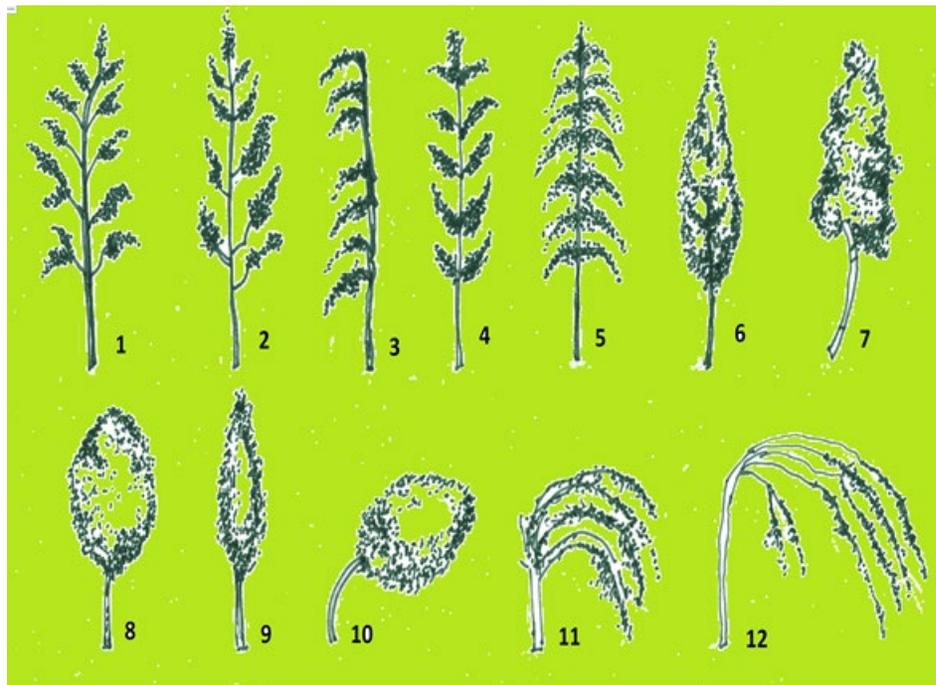
**Hojas:** Las hojas están distribuidas en diversas formas a lo largo del tallo de la planta de sorgo; en algunos tipos pueden estar concentradas cerca de la base, mientras que en otros están distribuidas más o menos uniformemente. Las hojas nacen a diferentes ángulos del tallo y varían desde casi verticales hasta semihorizontales, A la hoja superior o última se le llama hoja de bandera, las hojas en la sección mediana baja pueden ser tan largas o ligeramente más largas que las de la base y llegan a medir hasta un metro; en ancho varían entre 10 y 15 centímetros. Las plantas de sorgo se diferencian unas de otras en cuanto a número de hojas; en plantas bien adaptadas hay comúnmente de 14 a 16 hojas, pero especies menos adaptadas pueden tener hasta 30 hojas.

**Tallo:** La caña o tallo está formado de una serie de nudos e internudos alternantes. El tallo es delgado a muy vigoroso y su longitud de 0.5 a 4 m. El tallo mide 0.5 a 5 cm. de diámetro cerca de la base, volviéndose más angosto en el extremo superior. En cuanto a su consistencia, es sólido, con una corteza o tejido exterior duros y una medula suave.

**Raíz:** El sistema radicular del sorgo es numeroso, comienza con una raíz primaria, se desarrollan varias raíces primarias que no se ramifican o se ramifican muy poco. Después comienzan a aparecer raíces secundarias del primer nudo, y estas desarrollan el numeroso sistema radicular, y seguidamente las raíces primarias mueren.



## FORMAS DE PANOJAS



- 01.- Muy suelta
- 02.- Erecta muy abierta
- 03.- Colgante muy abierta
- 04.- Erecta y suelta
- 05.- Colgante y suelta
- 06.- Erecta y semisuelta
- 07.- Colgante y semisuelta
- 08.- Elíptica semicompacta
- 09.- Elíptica compacta
- 10.- Oval compacta
- 11.- Media escobera
- 12.- Escobera

## Etapas Fenológicas del Sorgo

*Cuadro N° 1: Estadios del cultivo de sorgo*

ETAPA I (20 DIAS)	ETAPA II (60 DIAS)	ETAPA III (90 DIAS)	ETAPA IV (120 DIAS)
<p><b>ESTADIO 0:</b> Siembra de la semilla, 0 días.</p> <p><b>ESTADIO 1:</b> Emergencia (Coleóptilo visible), 3 – 6 días desde la siembra.</p> <p><b>ESTADIO 2:</b> Lígula de la 3<sup>era</sup> hoja visible, 11 días desde la siembra.</p> <p><b>ESTADIO 3:</b> Lígula de la 5<sup>ta</sup> hoja visible, 19 días desde la siembra.</p>	<p><b>ESTADIO 4:</b> Diferenciación floral 30 días desde la siembra.</p> <p><b>ESTADIO 5:</b> Hoja bandera, 45 días desde la siembra.</p> <p><b>ESTADIO 6:</b> Embuchamiento (bota), 55 días desde la siembra.</p>	<p><b>ESTADIO 7:</b> Floración, 60 días desde la siembra dependiendo del tipo de sorgo.</p> <p><b>ESTADIO 8:</b> Grano lechoso, 75 días.</p> <p><b>ESTADIO 9:</b> Grano masoso, 85 días desde la siembra.</p>	<p><b>ESTADIO 10:</b> Madurez fisiológica (grano húmedo 20 a 35 % de humedad), 90 – 100 días desde la siembra.</p> <p><b>ESTADIO 11:</b> Punto de cosecha (grano seco 13 a 14 % de humedad), 110 a 120 días desde la siembra.</p>

## Condiciones de Clima y Suelo



### Suelo

El sorgo responde muy bien en suelos fértiles, así como en suelos relativamente pobres; por lo que le permite una adaptación a suelos franco-arenosos hasta arcillosos. El rango aceptable del pH está entre 5.5 y 7.8, crece bien bajo una amplia gama de condiciones en el suelo.

A pesar de que el sorgo tiene la capacidad de permanecer latente durante la sequía, para volver luego a crecer en períodos favorables, las situaciones de estrés modifican su comportamiento: el inicial conduce generalmente a una prolongación del ciclo de cultivo, mientras que el estrés tardío acelera la madurez.

El sorgo se adapta a siembras de postrera en climas secos y calientes, necesita de ciertas condiciones especiales para lograr su pleno desarrollo y producción, o sea que deben existir unas relaciones recíprocas entre la planta y el medio ambiente que la rodea; a estas relaciones las llamamos Ecología.

**Altitud**

El sorgo puede cultivarse desde 0 hasta 1,000 m s.n.m. sin embargo las mejores producciones se obtienen en zonas comprendidas de 0 a 500 m s.n.m. a medida que la altura aumenta los rendimientos se reducen considerablemente.

**Temperatura**

Por ser una especie de origen tropical, el sorgo requiere temperaturas altas para su desarrollo normal, siendo por lo tanto más sensible a las bajas temperaturas que otros cultivos. La temperatura ideal es la comprendida entre los 20 y 40°C. Temperaturas fuera de este rango provocan el retardo o la aceleración de la antesis (prefloración), aborto de flores y de los embriones, las bajas sensibles de temperatura afectan la producción. A temperaturas menores de 20 grados no es rentable sembrar sorgo y su período vegetativo es muy largo.

**Necesidades de agua**

Para que el cultivo de sorgo se desarrolle normalmente, necesita de 400 a 600 mm de agua por cosecha. Si el régimen de lluvias supera los rangos anteriores es necesario contar con un eficiente sistema de drenaje, ya que el sorgo no tolera encharcamientos.

**Luminosidad**

El sorgo, dependiendo de su condición fisiológica, puede ser fotosensitivo o fotoinsensitivo, esto se refiere a la cantidad de horas luz que el cultivo demanda para su desarrollo y floración. Las variedades fotoinsensitivas son aquellas cuya floración no es afectada por la cantidad de horas luz y florecen independientemente de la época en que sean sembradas. Las variedades criollas o fotosensitivas son afectadas por la cantidad de horas luz en su floración, y se da cuando los días son más cortos (noviembre – diciembre).

Este factor es importantísimo. el sorgo necesita de alta luminosidad, 8 horas luz/día, si esta se reduce, se disminuye la fotosíntesis y por consiguiente la producción.

## Variedades Liberadas por Dicta



La Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG), a través de la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), cuenta con la variedad sorgo sureño así también con la cooperación de Instituto Internacional de Sorgo y Mijo (INTSORMIL) y el apoyo del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), como sede del proyecto de sorgo en el período 2010 - 2013, se logró la liberación de tres cultivares de sorgo con tecnología vena café (BMR), para apoyar a productores y ganaderos de Honduras.

**SORGO SUREÑO NORMAL.** El Sorgo Sureño Normal en Honduras ingresó a la estación experimental La Lujosa de DICTA en Choluteca en el año de 1982 por medio del vivero de resistencia a la intemperie, donde se seleccionó por su rendimiento, adaptación y calidad tortillera. La variedad de Sorgo Sureño Normal fue liberada por la Secretaría de Recursos Naturales (SRN) y el Programa Internacional de Sorgo y Mijo (INTSORMIL) en 1985.

**SORGO SUREÑO II BMR.** Fue liberado en el año 2009. El Sorgo Sureño II BMR resulta de la incorporación de los genes "BMR" a la variedad Sureño Normal, por métodos de mejoramiento genético realizados por el Programa Internacional de Sorgo y Mijo (INTSORMIL) con sede en la Estación Experimental de San Andrés, del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), El Salvador. Ingresó en el año 2009 a la Estación Experimental La Lujosa en DICTA Choluteca, como un sorgo de doble propósito.

**SORGO DICTA-10 BMR.** Esta variedad proviene de la variedad de sorgo CENTA S2 a la que se le introdujeron los genes "BMR 12", cuya característica más evidente es que la vena central de las hojas es de color café.

–**SORGO DICTA-29 BMR.** Esta variedad descende de la variedad de sorgo CENTA S3 a la que se le introdujeron los genes "BMR 12", cuya característica más evidente es que la vena central de las hojas es de color café.

**Cuadro n° 2: Características agronómicas de las variedades de sorgo liberadas por DICTA**

Característica	Sureño	Sureño bmr	DICTA-10	DICTA-29
Altura de planta (cm)	200 - 240	240 - 260	250 - 260	240 - 250
Días a flor	70	70 -75	70 - 75	75 - 80
Días a madurez fisiológica	90	90 - 95	90 - 100	90 - 100
Días a cosecha	110 - 120	110 - 120	110 - 120	110 - 120
Rendimiento de grano (qq/mz.)	40 -55	45 -60	40 -55	40 - 50
Rendimiento de forraje (tn/mz)	28 - 35	32 - 39	28 - 42	28 - 35
Tipo de panoja	Semicompacta	Semicompacta	Semicompacta	Semiabierta
Color del grano	Blanco traslucido	Blanco traslucido	Blanco harinoso	Blanco traslucido
Color de la planta	Amarilla	Amarilla	Purpura	Amarilla
Color de gluma del grano	Canela	Canela	Purpura	Canela
Color de la vena de la hoja	Blanca	Café	Café	Café

## **Manejo Agronómico del Cultivo de Sorgo**

### **1.-Selección de semilla**

Disponer de semilla de sorgo con alto grado de pureza y libre de patógenos.

### **2.- Selección del terreno para siembra**

El sorgo puede sembrarse en suelos de mediana a alta fertilidad, con textura arenosa, franco o arcillosa. Los suelos deben tener buen drenaje, pues la excesiva humedad afecta el desarrollo normal de las plantas.

### **3.- Preparación del suelo para siembra**

El sorgo responde bien a una óptima preparación del suelo. Suelos mal preparados favorecen la aparición de malezas y de plagas. El número de labores en la preparación dependerá de las condiciones físicas de cada suelo; en general bajo condiciones de textura liviana se requieren:

- Una chapia
- Una arada o tres pases de rastra pesada
- Dos o tres rastrilladas (cruzadas)
- Una pulida
- Una nivelada
- Surcado

La arada debe ser profunda (25 a 30 cm) y realizarse con 1 o 2 meses de anticipación a la siembra; esto favorece la descomposición de residuos de las cosechas anteriores. Labores fundamentales son la pulida y la nivelada; las semillas necesitan un suelo mullido que permita una pronta y pareja germinación, un buen desarrollo radicular de las plantas y el desplazamiento

normal de la sembradora. Si su lote presenta fallas en nivelación o drenajes, corríjalas antes de sembrar, no olvide que el sorgo no tolera encharcamientos.

#### 4.- Épocas de siembra

**Época de Primera:** la siembra debe realizarse al establecerse las lluvias (entre la segunda quincena de mayo y la primera quincena de junio) con materiales fotoinsensitivos, lo que permitirá obtener dos cosechas en el año, ya sea por manejo del rebrote o por nueva siembra de semilla. La cosecha de la primera siembra debe secarse con maquinaria para evitar pérdidas por pudrición o germinación. Esta época de siembra no es la más recomendada para la producción de grano, porque la lluvia puede arruinar la cosecha.

**Época de Postrera o Segunda:** es la época más recomendada y generalizada, debe realizarse en la primera quincena de agosto, para cosecharlo en época seca sin necesidad de secado artificial. También puede cultivarse bajo riego o humedad residual (a más tardar a principios de diciembre), teniendo en consideración que la cosecha se obtenga antes del inicio de las lluvias para evitar problemas de humedad en el grano.

#### 5.- Sistema de siembra

No existe un sistema de labranza único que contemple a todos los ambientes y sistemas de producción. Cada productor tendrá que evaluar cual será el que mejor se adapte a su sistema productivo y que le permita la mayor eficiencia en términos de producción y conservación de los recursos.

#### Ventajas y desventajas de los sistemas de siembra convencional y directa

Ventajas siembra convencional	Ventajas siembra directa
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor temperatura del suelo</li> <li>• Mejor contacto semilla-suelo</li> <li>• Mayor disponibilidad inicial de nitrógeno</li> <li>• Simplifica el control de insectos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiende a mantener la materia orgánica del suelo</li> <li>• Tiende a prevenir la erosión por viento o agua</li> <li>• Mejora uso de agua</li> <li>• Tiende a mejorar la estructura del suelo</li> <li>• Menor uso de combustible por hectárea</li> </ul>
Desventajas siembra convencional	Desventajas siembra directa
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suelo expuesto a erosión y planchado</li> <li>• Mayor evaporación y pérdida de agua útil</li> <li>• Mayor exigencia de potencia</li> <li>• Mejores condiciones para malezas anuales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requiere planificación</li> <li>• Requiere fertilización a la siembra</li> <li>• Requiere mayor uso de herbicidas e insecticidas al suelo</li> <li>• Requiere una mayor tecnología de siembra</li> <li>• Requiere una mayor capacitación del productor</li> </ul>

## **Métodos de siembra**

### **a. Mecanizado**

Consiste en el uso de una sembradora de granos, acoplada al toma fuerza de un tractor, espaciada a la distancia entre surcos (si fuese el caso), donde la cantidad de semilla se regula a través del uso de platos con salidas de diferentes tamaños, siendo la misma depositada a una profundidad de 1 a 3 cm, en pequeños surcos que dejan a su paso los discos de la sembradora, dichos surcos son cubiertos con una rueda compactadora que se desplaza sobre el terreno ofreciendo consistencia en el tapado de la semilla.

También, se puede distribuir la semilla en el campo mediante el uso de boleadoras mecánicas o manuales, siendo necesaria la aplicación de un pase de rastra liviana para cubrir la semilla. Esta modalidad ofrece la ventaja de obtener una distribución más uniforme de la semilla y por consiguiente una mejor cobertura. Sin embargo, aumenta la cantidad de semilla a utilizar por área y el corte o cosecha debe ser realizado manualmente.

### **b. Manual**

La siembra es realizada manualmente, depositando la semilla a chorro continuo en pequeños surcos separados entre sí, de 0.50 a 0.70 m. estos pueden ser realizados con la punta de una azada, y luego la semilla es cubierta con tierra a una profundidad no mayor de 0.03 m. También, puede ser sembrado a chuzo, utilizando un palo con punta para hoyar, donde se colocan de cuatro a seis granos de semilla por golpe y se cubre con tierra manualmente.

Es importante indicar que la humedad y la textura del suelo determinan la profundidad de siembra. La semilla de sorgo debe ser sembrada en suelos húmedos y firmes, el suelo que cubre la semilla, debe ser compactado ligeramente, para lograr una buena germinación.

## **Distancia de siembra**

La distancia de siembra está determinada por el método y la densidad a utilizar, así como del objetivo de la siembra. En la siembra mecanizada en surcos, generalmente la distancia varía de 0.70 a 1.0 m entre surcos o hileras y de 0.10 a 0.20 m entre plantas. Mientras que, en la siembra al voleo, generalmente las plantas quedan separadas entre 0.05 y 0.10 m. Además, en la siembra manual, se pueden utilizar distancias de 0.50 a 1.0 m entre hileras y a chorro continuo, a una o dos hileras por surco (Guerrero y Herrera, 1995). Con el arreglo de la doble hilera se hace un uso más eficiente de los recursos (agua, suelo, nutrimentos, entre otros); mientras que, en la siembra a chuzo, se puede utilizar distancias de 0.50 a 0.80 m entre hileras y entre golpes de 0.15 a 0.25 m.

## Densidad de siembra

*Cuadro n° 3: Densidad de siembra de variedades de sorgo liberados por DICTA.*

Variedad	Distancia entre surco m	Plantas / m	Plantas / ha	Plantas / mz	Cantidad de semilla kg / ha		Cantidad de semilla lb / mz	
					Manual	Máquina	Manual	Máquina
Sureño	0.7	12	171,600	120,120	13.0	9.7	20	15
Sureño BMR	0.7	10	143,000	100,100	13.0	9.7	20	15
DICTA-10	0.7	10	143,000	100,100	13.0	9.7	20	15
DICTA-29	0.7	10	143,000	100,100	13.0	9.7	20	15

### 6.- Fertilización

Se recomienda efectuar un análisis de suelo previo al establecimiento del cultivo, a fin de identificar el contenido de nutrimentos del suelo; de no realizarse el mismo, puede utilizarse la recomendación generalizada para la región. Entre los fertilizantes recomendados se encuentran el 18-46-00, 20-20-20, 12-24-12 u otras al momento de la siembra, en dosis promedio de 193 kg/ha. Además, se debe aplicar fertilizante nitrogenado en dosis promedio de 193 kg/ha, en forma fraccionada, 33% entre 18 y 21 días, 33 % entre 30 y 35 días y 33 % entre 45 y 50 días después de siembra. La dosificación de fertilizante puede variar en función al análisis de suelo.

### 7.- Raleo

El raleo es una actividad que incrementa los costos, lo cual debe evitarse depositar mucha semilla al fondo del surco o en cada postura. Esta labor, conocida también como deshije, consiste en eliminar el exceso de plantas para regular la densidad poblacional. Depende del propósito del cultivo y de la variedad o híbrido sembrado. Se recomienda efectuar el raleo cuando las plantas alcancen una altura de 10 o 15 cm, lo cual ocurre entre los 10 a 15 días después de la siembra, dependiendo de las condiciones de humedad del suelo y los sistemas de cultivo utilizados.

### 8.- Control de malezas

Para el control de malezas en preemergencia se recomienda aplicar atrazina y pendimentalina en dosis de (3 lt. / ha de producto comercial). Estos herbicidas pueden ser mezclados y aplicados desde el momento de la siembra hasta cuando la planta de sorgo tenga de dos a tres hojas (cinco a ocho días después de siembra aproximadamente). Siembras de sorgo semicomercial realizadas, en área mayores de tres hectáreas confirman las dosis antes indicadas (Guerrero, 2003-2004).

En postemergencia se recomienda aplicar herbicidas basados en arnina (2-4D) para control de hoja ancha y ciperáceas (pimientilla), (0.7 lt. / ha de producto comercial), en la primera y segunda semana después de la germinación del sorgo.

También se pueden utilizar herbicidas sistémicos y de contacto como el glifosato, (2 a 3 lt. / ha de producto comercial), y Paraquat, (2 a 3 lt. / ha de producto comercial), utilizando pantalla para controlar las malezas de las entrecalles o espacios entre surcos, y en el caso de control de malezas en rebrotes de sorgo, se puede aplicar 2-4D en forma generalizada, durante las primeras dos semanas después de iniciado el rebrote. En general, se recomienda un buen control de malezas en preemergencia, a fin de evitar la competencia del cultivo con las malezas.

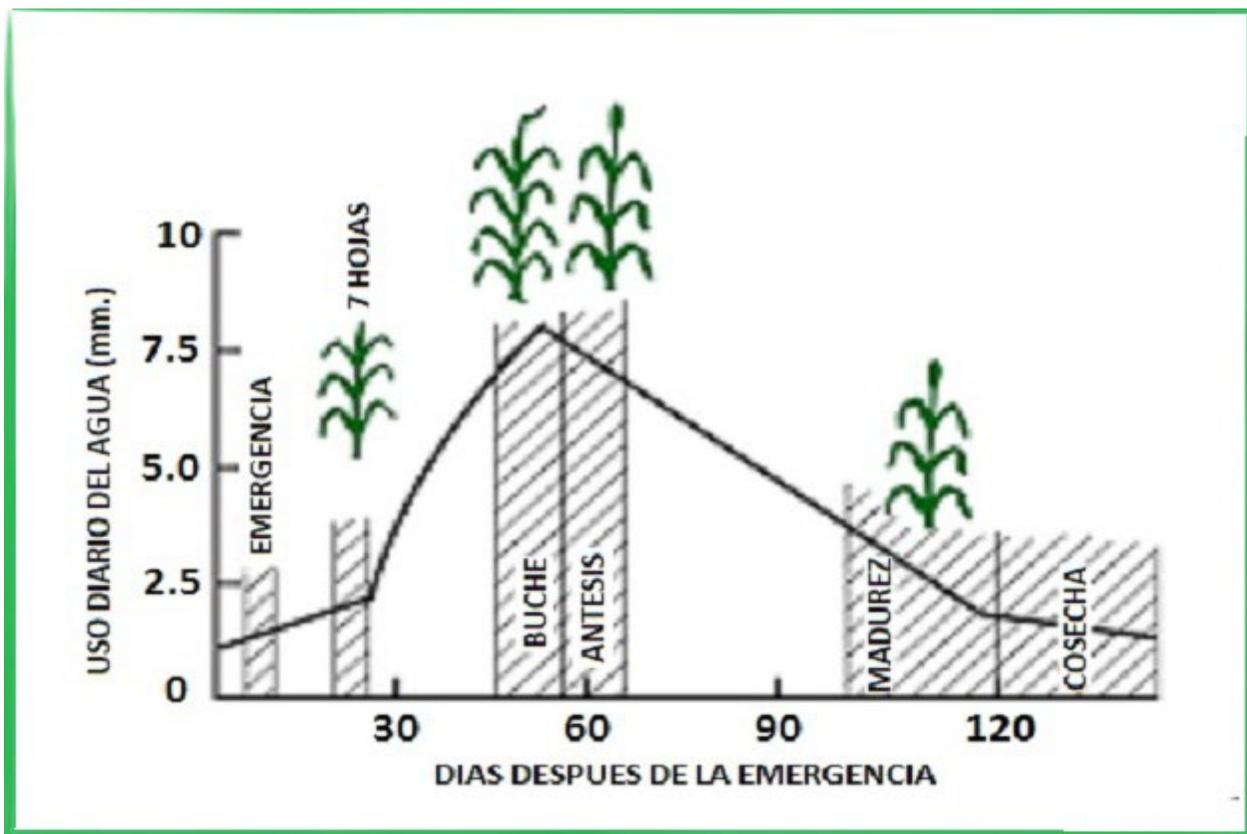
### 9.- Aporque del cultivo

Debe realizarse de los 22 a 30 días después de la siembra; inmediatamente después de la segunda fertilización. Esta práctica se realiza con el objetivo de incorporar el fertilizante, controlar las malezas, ayudar a la fijación de la planta y favorecer el drenaje del suelo.

### 10.- Riego del cultivo

El sorgo es una planta muy tolerante a la sequía, pero necesita satisfacer sus necesidades de agua principalmente durante los primeros estadios de crecimiento y en la floración. A continuación, se presentan las necesidades mínimas de agua en diferentes etapas para variedades fotoinsensitivas.

Necesidades de agua en las diferentes etapas de desarrollo del cultivo de sorgo:



Fuente: *Agronomía del Sorgo*, Paul C., 1990

## Principales Plagas del Sorgo

### Gusano Cogollero *Spodoptera Frugiperda*

Su ciclo de vida dura aproximadamente 30 días durante el verano, 60 días en invierno. Su ciclo consta de cuatro estadios: huevecillo, larva, pupa y adulto, siendo la larva la que ocasiona el daño al cultivo.



### Gusano soldado *Spodoptera exigua*,

### *Mythimna (Pseudaletia) unipuncta*

El gusano soldado es una de las plagas más agresivas para el sorgo por su tasa de consumo, ya que puede defoliar completamente al cultivo. Es una plaga de hábitos nocturnos y gregarios, generalmente se encuentran más de dos gusanos por planta. Se alimenta de las hojas inferiores y avanza a las superiores. Debido a que comen por la noche, pueden causar daños severos antes de ser detectados. Existen diferencias importantes en cuanto a comportamiento entre estas dos especies, sin embargo, las dos presentan cuatro estadios: huevecillo, larva, pupa y adulto.



### Gusano trozador *Agrotis ipsilon*

Las larvas del gusano trozador son de color grisáceo y llegan a tener de 6 a 7 instares (tamaños) con una duración de 14 a 22 días. Estas permanecen escondidas y sin actividad durante el día, siempre cerca de la base o pata de la planta de la que se alimenta. Su actividad inicia por la tarde, casi con la puesta del sol y durante la noche, tiempo en el que come la parte basal del tallo del sorgo y lo troza. Las plantas que son trozadas no se recuperan, mostrando un secamiento gradual en horas que inicia en el punto de crecimiento. El ataque de esta plaga se da generalmente en periodos de sequía, por lo que hace más difícil su control, pues el producto que se aplica, generalmente se queda en los terrones y evita el contacto del veneno con el gusano.



### **Gusano saltarín *Elasmopalpus lignosellus***

También conocido como coralillo y barrenador menor del tallo entre otros. Las larvas pasan por seis instares, generalmente a partir del tercer instar comienzan a taladrar los tallos por debajo del nivel del suelo y comienzan a barrenar hacia arriba, atacando al sorgo en una etapa temprana, lo que ocasiona su muerte. Las plantas se ven marchitas o se caen y al revisarlas se ve un orificio en la base del tallo. Los ataques de esta plaga se dan más severos en condiciones de sequía y en suelos arenosos.



### **Pulgón amarillo del sorgo *Melanaphis sacchari***

Se encuentra presente en muchas partes del mundo, prefiere alimentarse de las hojas más viejas, pero también infesta las hojas más jóvenes y las panículas durante la época de floración, tanto los adultos como los ninfas succionan la savia y pueden causar un crecimiento mermado de la planta. El daño es más severo cuando el cultivo se encuentra bajo condiciones limitadas de humedad, trayendo como resultado el secamiento de las hojas y la muerte de la planta. Los áfidos excretan una mielecilla en la cual crece la fumagina.



### **Gallina ciega *Phyllophaga spp.***

La gallina ciega es una plaga de la raíz, que se presenta generalmente en los sorgos de temporal, aunque su incidencia no sea tan importante como en el maíz, suele representar pérdidas importantes. Es una plaga anual, el adulto que es un mayate de color café, el cual recibe diferentes nombres como mayate de junio o catanas entre otros, surge en cuanto la temporada de lluvias se ha establecido. Los adultos se aparean y la hembra se entierra en las parcelas de 5 a 10 cm de profundidad, donde oviposita sus huevecillos de color blanco aperlados, en forma de balón. La incubación de los huevecillos dura de 25 a 30 días, posteriormente eclosionan y emerge la larva, a la que se le conoce como gallina ciega. La larva es de color beige, con la cabeza café, patas bien desarrolladas, la mandíbula es fuerte, lo que le facilita alimentarse de las raíces.



**Gusano de alambre *Melanotus sp.*, *Agriotes sp.*, *Dalopius sp.***

Son gusanos delgados, cilíndricos y segmentados, suaves y blancos al nacer. Cuando se desarrollan miden 40 mm y son brillantes, lisos, duros, de movimientos lentos y color amarillo o café. Las áreas sin plántulas, plántulas marchitas o acame de las plantas desarrolladas son síntomas del daño de gusano de alambre. Se alimentan del embrión de la semilla, además lesionan la base de los tallos y cortan las raíces de las plantas.



**Mosca enana o midge *Contarinia sorghicola***

Es una plaga de gran importancia a nivel mundial, pues su daño puede llegar a ocasionar pérdidas del 100%. El ciclo biológico de la chinche café pasa por 4 estadios: adulto, huevecillo, larva y pupa. El adulto de la mosca es de color anaranjado rojizo, son tan pequeños que apenas son perceptibles, miden de 1.3 a 1.6 mm. Los adultos no comen, pues el macho solo dura unas horas y la hembra un día, tiempo necesario para aparearse y ovipositar de 30 a 120 huevecillos en las florecillas recién fecundadas del sorgo. La larva al salir del huevo no tiene color, pero al irse alimentando del grano de sorgo se tornan de color rojizo.



Esta larva se alimenta succionando la savia de la base del ovario, evitando que se forme el grano. El daño es conocido como grano vano o grano vacío y es fácilmente confundible con daño por esterilidad. La larva de la mosca midge sobrevive de un ciclo a otro en hospederos silvestres como el zacate Johnson. Debido a que la reproducción de este insecto es continua y el período de floración del cultivo es largo, la plaga va aumentando paulatinamente a través del tiempo, resultando infestaciones altas al final de ciclo.

**Gorgojos (*Sitophilus sp.*)**

Los gorgojos causan daño en granos almacenados, si tienen más del 12% de humedad. El grano debe ser almacenado bajo condiciones secas y de limpieza. Si el contenido de humedad del grano es menor del 9%, el insecto es incapaz de procrear, reduciendo así el daño.

Deben considerarse las precauciones necesarias al utilizar productos fumigantes, los recipientes de los granos deberán estar totalmente herméticos, en lugares ventilados y nunca en el área de habitación.



## Principales Enfermedades del Sorgo

### Roya del sorgo (*Puccinia sorghi*)

Es una de las principales enfermedades con mayor incidencia y severidad que se presenta en los sorgos, especialmente en los criollos. Los sorgos mejorados son afectados con menor incidencia, ya que se les ha incorporado resistencia a través de los programas de mejoramiento. Esta enfermedad aparece cuando inicia la maduración del grano hasta las últimas etapas del cultivo de sorgo, incrementando la severidad del daño en variedades susceptibles, volviendo inservible el follaje para la alimentación del ganado. Su mejor control es a través de materiales tolerantes.



### Mancha zonada de la hoja (*Gloeocercospora sorghi*)

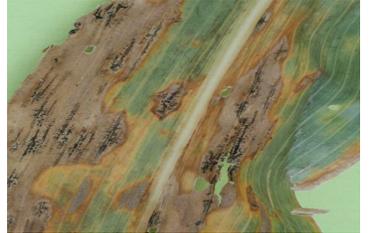
Es una enfermedad que inicia su daño en plantas jóvenes alrededor de los 45 días de edad hasta los 80 días, que es cuando desaparece. Si la planta es susceptible puede dañar completamente la lámina foliar, afectando la fotosíntesis. El control más eficiente es el uso de sorgos tolerantes como las variedades mejoradas.



### Mancha gris de la hoja (*Cercospora sorghi*)

Esta enfermedad aparece en el sorgo en la etapa intermedia del ciclo vegetativo del cultivo, por los 60-70 días después de siembra. Cuando las variedades son muy susceptibles el hongo daña completamente el follaje, causando muerte de las hojas viejas, que es donde inicia. Las variedades criollas son muy susceptibles a este hongo, y las variedades mejoradas



<p><b>Tizón de la hoja (Helminthosporium sp.)</b>  Aparece en la etapa intermedia y final del ciclo vegetativo del cultivo (60-90 días después de siembra). Cuando las variedades son muy susceptibles, el hongo daña el follaje hasta quemarlo completamente, causando la muerte de las hojas intermedias que es donde se inicia la enfermedad. El daño que causa esta enfermedad es menor en las variedades criollas y mejoradas, que el causado por las enfermedades descritas anteriormente.</p>	
<p><b>Mildiú veloso (Peronosclerospora sorghi)</b>  Esta enfermedad aparece en el sorgo desde el inicio del ciclo vegetativo del cultivo, su apareamiento se considera de menor frecuencia; sin embargo, en los últimos años se ha incrementado su presencia, ya que los materiales que han presentado tolerancia a la enfermedad, la están perdiendo.</p>	
<p><b>Ergot enfermedad de la panoja o enfermedad azucarada del sorgo (Sphacelia sp. = Clavicep africana).</b>  Se presenta comúnmente en líneas androestériles (líneas de sorgo que solo poseen en sus flores órgano reproductor femenino viable). En la panícula aparece una sustancia mielosa o pegajosa que inhibe la formación del grano ya que es sustituido por las esporas del hongo.</p>	
<p><b>Antracnosis o/y pudrición roja (Colletotrichum graminicola)</b>  Aparece en el sorgo en la etapa final del ciclo vegetativo del cultivo (80-90 días después de siembra), no es muy frecuente su apareamiento en las variedades que se siembran en el país, se considera de menor importancia.</p>	
<p><b>Cogollo retorcido (Fusarium moniliformis)</b>  Esta enfermedad aparece desde el inicio del ciclo vegetativo del cultivo. Su apareamiento es frecuente en materiales criollos, se considera de menor importancia en las variedades mejoradas.</p>	
<p><i>Existe un gran número de enfermedades fungosas que atacan al sorgo. Pero por su baja incidencia y el poco daño económico que ocasionan no se justifica describirlas. Para lograr un mejor control de las enfermedades es conveniente integrar diferentes formas, ya sea aprovechando características genéticas, ejecutando algunas labores culturales o aplicando productos químicos. En el control químico los mejores resultados se obtienen mezclando un fungicida sistémico, curativo, de amplio espectro con un fungicida protectante.</i></p>	

## Cosecha y postcosecha

### a) Cosecha

Lo primero que debe considerar el productor para cosechar el sorgo es conocer el ciclo vegetativo del cultivo, otra forma de saber el momento de cosecha es tomar una muestra de grano para determinar el porcentaje de humedad.

Para lograr lo indicado se deben tomar unas diez panojas al azar desgranarlas a mano revolver la muestra y colocar el grano en una tara que lleva el aparato probador de humedad y colocar el grano en el probador, el que nos dará el porcentaje de humedad de campo del grano.



Cuando la humedad del grano está en 20 % el cultivo está en un punto adecuado para cosecha. Una forma empírica de conocer el punto de cosecha del sorgo, es tomando con la mano unas panojas y apretarlas con la mano, si se desgranar con facilidad está en el punto de cosecha.

Una forma más de saber si está listo para cosechar es observando el grano, en la parte de la base que va incrustada en la gluma el grano muestra un punto de color negro oscuro esto da una idea de que se puede cosechar el cultivo, (el grano se toma de la parte basal de la panoja).

No se debe dejar el sorgo seco sin cosechar mucho tiempo, pues se pierde demasiado grano por el ataque de pájaros, viento (acame, desgrane de panojas) e insectos del grano (gorgojos) y los rendimientos bajan.

La cosecha y trilla se realiza de diferentes formas: cosechadora, cosecha manual y trillado con maquina acoplada al tractor y cosecha manual y trilla manual (aporreo).

### Secado del grano

Después de la cosecha, el grano debe ser secado llevándolo a un porcentaje de humedad 12 a 13%. El secado consiste en exponer al aire (sol o sombra) el grano de sorgo ya desgranado o aporreado. Para obtener el contenido de humedad deseado el grano se extiende sobre una superficie de secado (inclinación del 15%) en capas finas de aproximadamente 10 cm de espesor, donde se expone por un cierto tiempo, mínimo 7 días, dependiendo de la humedad que posee el grano y la zona.



Para favorecer un secado uniforme, hay que remover con frecuencia el grano, sobre todo si está expuesto a los rayos solares, una forma eficaz del secado es tender el grano sobre zarandas a un metro sobre el piso e inclinadas. En zonas donde el sol es muy fuerte se debe evitar la exposición de la semilla de sorgo a los rayos del sol de 11:00 a.m. a 2:00 p.m. para evitar daños.

## **b) Postcosecha**

### **Almacenamiento**

El grano de sorgo debe secarse 13% de humedad esto permitirá guardarlo sin peligro de calentamiento y pudrición. Una vez que la semilla está seca se debe envasar en recipientes a prueba de humedad como silos metálicos, bolsas plásticas, barriles, y otros. El lugar que será utilizado como bodega debe permanecer limpio, ventilado y seco, igual que las áreas cercanas.

### **Condiciones idóneas para almacenamiento**

**Método de la sal:** Es muy sencillo y fácil de usar para comprobar si la semilla está en condiciones para almacenar. Se mezcla sal común no yodada con una muestra de semilla en una botella de vidrio y se agita, en consecuencia, si la sal introducida en la muestra de semilla se adhiere a las paredes de la botella significa que ha absorbido humedad del aire y que habrá estado por tanto a una humedad relativa superior al 75%, indica a su vez que la semilla tiene un contenido de humedad superior al 15% y sus condiciones no son idóneas para el almacenamiento.

**Método empírico:** Este método se basa en la experiencia del productor, no da una verdadera medida si no un estimado del grado de humedad del grano por la percepción subjetiva y sensorial de ciertas características de la semilla.

## **Industrialización del Grano de Sorgo para Consumo Humano**

El sorgo también se consume por el estrato de población de escasos recursos económicos, en forma de tortillas, pan tradicional (galletas y rosquetes) y bebidas como atoles y refrescos, que pueden elaborarse sustituyendo en un 100% al maíz y trigo; también es utilizado en mezclas para la preparación de espesantes y condimentos para uso en la cocina.

En la actualidad, el CENTA promueve el uso de la harina de sorgo en la industria panificadora, siendo factible técnica y económicamente en la elaboración de pan tradicional con un 100% de harina de sorgo. También sustituye desde un 15 hasta un 50% la harina de trigo en la elaboración de panes comerciales, sin bajar la calidad nutricional del producto. La harina de sorgo tiene la ventaja que no tiene gluten, pudiendo satisfacer a los consumidores alérgicos a esa proteína.

## Bibliografía

Benigno Guerrero, B., Herrera, D. P., Manejo del Cultivo de Sorgo Forrajero, 2006, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá pág. 2, 3.

CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal). 2007. Guía Técnica del cultivo de Sorgo. San Andrés, La Libertad, El Salvador. CENTA, pág. 8, 13, 20, 21, 22, 24, 25.

Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal Enrique Álvarez Córdova, Programa de Granos Básicos, Cultivo del Sorgo, (*Sorghum bicolor*, L Moench), 2018, pág. 19, 29, 30, 33.

Leland R. House, EL SORGO, Guía para su Mejoramiento Genético, Universidad Autónoma de Chapingo, Editorial Gaceta S.A., septiembre 1982 pág. 387.

Manual de plagas y enfermedades, por Editor, Última actualización May 3, 2016, pág. 2, 3, 4, 5.

*Parra, P. E.* el cultivo del sorgo regional norte de Santander Cúcuta, octubre de 1990, pág. 13, 14, 19.

Paul, C. L. 1985. El Sorgo en sistemas de producción en América Latina Copyright. 1985 INTSORMIL. México, D. F. México. Pág. 104.

Proyecto Regional Desarrollo de una Agricultura Sustentable en los Territorios del CERBAS. Manual De Sorgo Año 2011, pág. 32.

# MANUAL PARA EL CULTIVO DE SORGO EN HONDURAS



Dicta



@dictasag



DICTA-SAG Honduras



dictasag

[www.dicta.gob.hn](http://www.dicta.gob.hn)