

**Sorghum**<sup>ID</sup>

EL FUTURO APUESTA POR EL SORGO

*Sorgo en grano,  
del cultivo  
a la valorización.*



CAMPAÑA FINANCIADA  
CON AYUDA DE LA  
UNIÓN EUROPEA

THE EUROPEAN UNION SUPPORTS  
CAMPAIGNS THAT PROMOTE RESPECT  
FOR THE ENVIRONMENT.

ENJOY  
IT'S FROM  
EUROPE





# MERCADOS DEL SORGO EN GRANO

*El sorgo es el 5º cereal más cultivado del mundo con más de 40 millones de hectáreas.*

Está presente en todos los continentes, en las zonas tropicales y templadas. Un poco más del 40% de esta producción está destinado a la alimentación humana, principalmente en África y Asia donde se consume en grano entero, como el arroz, en sémola y en harina (sin gluten), o después de su transformación, en forma de azúcar, o malteado y fermentado, en forma de alcoholes (cerveza, bebidas alcohólicas...).

MERCADO DE ALIMENTACIÓN DE GANADO

del 40 al 45%

DE LA PRODUCCIÓN



1<sup>os</sup> exportadores

ESTADOS UNIDOS  
ARGENTINA  
AUSTRALIA



1<sup>os</sup> importadores

CHINA  
JAPÓN  
MÉXICO

PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES EN EL SENO DE EUROPA

RUSIA  
225.000 ha

UCRANIA  
70.000 ha

FRANCIA  
53.000 ha

ITALIA  
46.000 ha

El sorgo está presente igualmente en Austria, España, Rumanía, Bulgaria y Hungría.



# ITINERARIO TÉCNICO

## Ciclo del sorgo

El sorgo en grano es una planta anual autógena llamada «en C4», lo que le permite tener un buen rendimiento fotosintético, lo que a su vez le otorga una mayor eficacia en condiciones cálidas y secas.



Puesta en marcha de los componentes de rendimiento:



Sensibilidad al estrés hídrico



## Implantación

El reto consiste en favorecer una buena estructura del suelo y cuidar la preparación de la cama de siembra. El éxito del cultivo está en gran parte relacionado con la calidad del despunte. La separación entre filas puede variar entre 30 y 80 cm, siendo la opción más óptima entre 40 y 60 cm, lo que favorece una mejor distribución de las plantas. Para las variedades precoces, resulta más adecuada una separación entre filas reducida. Se debe favorecer el uso de una sembradora monograno.

## Recomendación de densidad de la siembra en número de granos por hectárea

Densidad de siembra recomendada (1000 k). Tiene en cuenta el 20% de pérdidas durante el despunte.



Cultivo en seco.  
Suelos medianamente profundos.



Suelos profundos.  
Cultivos irrigados.

Regiones	Muy precoces		Precoces Semiprecoces		Semitardías	
	1	2	1	2	1	2
Europa del Oeste: Fr, Esp, It, Alem, Aust...	330-370	350-430	270-330	320-380	270-300	300-350
Europa Central: Ru/Hg/Bulg...	290-320	350-370	270-300	320-350	250-280	300-330
Europa del Este: Ucrania Rusia*	250-275	200-240	200-240	250-280	190-220	230-260

\* densidad de siembra ajustada para una separación entre filas de 80 cm, práctica habitual en estos países.



## Elección de la variedad

Cuanto más precoz sea una variedad, más escaso es el número de granos en la panícula. Por ello, las variedades más precoces requieren unas densidades de siembra más elevadas que las variedades tardías para alcanzar un rendimiento óptimo.

- Hay que tener en cuenta el porcentaje de pérdidas en el despunte del 20%.
- Hay que sembrar en un suelo bastante caliente, ya que el vigor inicial del sorgo depende en gran medida de la temperatura del suelo. Se recomienda sembrar en cuanto la temperatura del suelo alcance los 12°C como mínimo seguido de una semana de buen tiempo (lo ideal sería entre mediados de abril y mediados de mayo). Esto permite un despunte rápido y homogéneo que facilita el desherbado.
- Las semillas de sorgo son relativamente pequeñas y se deben plantar entre 2 y 4 cm de profundidad, en un ambiente fresco. La cama de siembra debe ser fina para garantizar un buen contacto suelo/grano; es preciso conservar pequeños terrones en la superficie si existe riesgo de compactación. Hay que evitar los suelos con demasiados terrones y las siembras demasiado profundas.

## Desherbado

El sorgo es un cultivo sensible a la competencia precoz de las malas hierbas. El éxito del desherbado es uno de los puntos clave del itinerario. Es importante intervenir en las gramíneas en curso de despunte y no superar la fase de 2-3 hojas. Esta aplicación se puede elegir igualmente para combatir las dicotiledóneas clásicas. Aquí también, la humedad superficial del suelo en el momento del tratamiento y en los días siguientes es primordial para el éxito del desherbado.

En función de la flora existente, es posible realizar un antigramíneas en la postsiembra – predespunte (producto radicular) o realizar un antigramíneas + antidicotiledóneas en la fase entre 3 y 4 hojas del sorgo (herbicidas de penetración radicular y foliar). Las siembras realizadas mediante una sembradora monograno pueden desherbarse mecánicamente varias veces si es necesario.

## Fertilización

El sorgo es una especie poco exigente en relación con el fósforo y el potasio, no obstante, se recomienda realizar una aportación en la siembra para los suelos pobres en P/K. A continuación aparece una tabla que resume las necesi-

dades en N, P y K. También son necesarios otros elementos minerales para garantizar el correcto desarrollo de las plantas (Ca, Mg, oligoelementos), aunque el suelo suele proporcionarlos en cantidad suficiente.

 Rendimiento previsto	< 7 t/ha	<b>35-50</b>	Aportes recomendados en fósforo Unidades o kg P2O5/ha
	> 7 t/ha	<b>50-70</b>	
 Residuos del precedente	<b>Exportados</b>	<b>50-100</b>	Aportes recomendados en potasio Unidades o kg K2O/ha
	<b>Importados</b>	<b>0-60</b>	

### Cantidad de nitrógeno absorbida por el sorgo para obtener una unidad de producción

TIPO DE PRODUCCIÓN	POTENCIAL DE PRODUCCIÓN	NECESIDAD POR UNIDAD
kg N/quintal de grano	< 50 q/ha	2,9
	50 – 80 q/ha	2,5
	80 – 100 q/ha	2,3
	> 100 q/ha	2,1

## Presión parasitaria

El sorgo está poco expuesto a enfermedades y plagas. Se pueden producir ataques parasitarios pero, a menudo, con una presión escasa que no justifica la intervención.

Las principales enfermedades que pueden perjudicar al sorgo en vegetación están relacionadas con los hongos de tipo *Fusarium* o *Macrophomina*. El riesgo se puede reducir disminuyendo la densidad de siembra. En lo relativo a la fusariosis, es muy recomendable elegir variedades

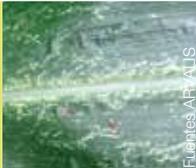
con un buen comportamiento. Los insectos horadores del maíz (barrenadores, sesamias) también pueden atacar al sorgo. No obstante, los daños son menores y, hasta ahora, la incidencia en el rendimiento es limitada. Los síntomas se traducen por unas perforaciones visibles de las hojas durante el crecimiento de los tallos y luego por galerías en la parte inferior de los tallos. Es posible intervenir con un insecticida autorizado en caso de gran infestación.



## Irrigación

La fase más sensible a un estrés hídrico se sitúa entre el final del crecimiento de los tallos (hinchamiento) y el inicio de la formación del grano. En una situación de irrigación, es en este período cuando se deben efectuar los aportes de agua.

CICADÉLIDOS



Fuente: ARVALIS

Las picaduras de los cicadélidos se reflejan en unas manchitas blancas en las hojas. Se pueden observar síntomas con frecuencia pero el perjuicio sobre el rendimiento es limitado.

PULGONES



Fuente: ARVALIS

La presencia de pulgones en el sorgo, durante el mes de junio, es frecuente pero, a menudo, de corta duración. No obstante, si las colonias experimentan un fuerte crecimiento y si persiste su presencia, es posible intervenir con un producto específico.

# ITINERARIO TÉCNICO

## Cosecha y conservación

La cosecha del sorgo no requiere ningún equipamiento especial con respecto a una cosechadora equipada para la cosecha de cereales de paja.

El sorgo alcanza la fase de madurez fisiológica cuando el contenido en agua del grano se sitúa en un 35% aproximadamente. Es posible cosechar a partir del 30% de humedad pero, en general, la desecación del grano es rápida y la cosecha se realiza con una humedad comprendida entre un 18 y un 25%.

**La cosecha del sorgo no requiere ningún equipamiento especial**

**INFORMACIÓN** Cuando el grano está maduro, la planta presenta aún un follaje verde. No hay que esperar, por lo tanto, a la desecación del vegetal para cosecharlo. No obstante, una sequía importante en otoño

y/o una helada precoz pueden provocar una desecación rápida de la planta, acompañada a veces de un encamado si la cosecha no se produce con rapidez.

### RECOMENDACIONES

- Cosechar a partir del mes de septiembre si la humedad es inferior al 20%.
- Después de septiembre, no retrasar la fecha de la cosecha para esperar a tener un grano con muy escasa humedad, ya que los riesgos de rehumidificación aumentan y, por otra parte, la calidad del grano pueden verse alterada por una fuerte humedad ambiente (niebla). Retrasar la fecha de la cosecha aumenta también los riesgos de encamado y puede alterar la calidad del grano.
- Evitar recolectar demasiados tallos y hojas (ralentización de la velocidad de cosecha y aumento del grado de humedad del grano).

**CONSERVACIÓN** El grano de sorgo debe conservarse por debajo del 15% de humedad.

### Recomendación:

La humedad de cosecha va a determinar la forma de actuar: En caso de cosecha con una humedad inferior al 16%: ventilar los granos en cuanto se cubran los conductos de ventilación. La ventilación de enfriamiento, realizada en dos o tres fases según la temperatura de la cosecha, va a reducir suficientemente la humedad. Para los granos que se cosechan con más de un 18% de humedad, es preciso que pasen por el secadero. Hay que efectuar la limpieza del secadero con regularidad siguiendo las recomendaciones del fabricante. La temperatura del aire caliente no debe superar los 90°C. El grano se enfriará en cuanto salga del secadero.

- Se puede aplicar la técnica del secado llamada de enfriamiento lento diferido; en este caso, para una mayor eficacia, la temperatura del aire caliente debe aumentarse al máximo posible (90°C).



## Doble cultivo

El sorgo en doble cultivo: una oportunidad interesante

### RECOMENDACIONES

- Favorecer un precedente de cosecha precoz como los guisantes proteinógenos, la cebada de primavera o la colza.
- Elegir una variedad de sorgo muy precoz.
- Plantar con la mayor rapidez después de la cosecha anterior, si fuera posible antes de finales de junio. El éxito del cultivo está condicionado por la capacidad de irrigación que garantiza el despunte y satisface las necesidades en agua durante el período de alta sensibilidad al estrés hídrico que se da en el espigado.

# MERCADOS Y USOS

## Alimentación del ganado

El sorgo presenta una composición química similar a la del maíz aunque con una tasa de proteínas ligeramente superior. Este cereal se puede integrar en las raciones de la mayor parte de los ramos de la ganadería.

La mayoría de las variedades del catálogo europeo se caracteriza por la ausencia de taninos, lo que permite un uso correcto de la energía y las proteínas para los animales monogástricos.

### Valor nutricional del sorgo en grano

#### EN AVES

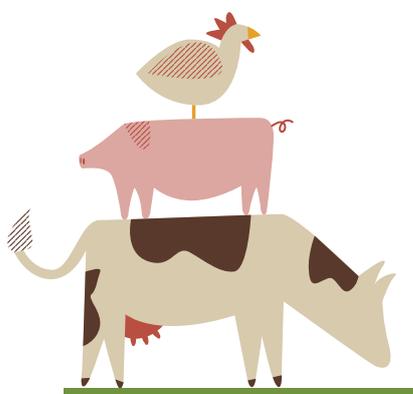
El sorgo es el cereal más energético. El valor energético en el pollo es similar al del maíz.

#### EN CERDOS

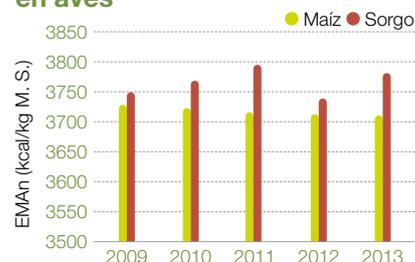
La ausencia de taninos proporciona un buen valor energético y proteico. La energía digestible es bastante elevada, de un nivel similar a la del maíz en el cerdo en crecimiento y ligeramente inferior en la cerda.

#### EN RUMIANTES

El sorgo en grano puede formar parte de la composición de los concentrados energéticos que complementan los forrajes y las fuentes de nitrógeno. Al contrario que el trigo, es necesario molerlo finamente para que se digiera bien.



### Valor energético del sorgo comparado con el maíz en aves



Sorgo de 2009 a 2013 (1) = 3 770 kcal/kg de M. S.  
Maíz de 2009 a 2013 (2) = 3 725 kcal/kg de M. S.

### Comparación del valor energético del maíz y del sorgo

VALOR ENERGÉTICO	CERDO EN CRECIMIENTO		CERDA	
	Sorgo	Maíz	Sorgo	Maíz
ED	3.931	3.924	4.002	4.081

Fuente: INRA-AFZ, 2004

### Comparación de la composición media del maíz y del sorgo

COMPOSICIÓN EN % DE M. S.	SORGO	MAÍZ
Almidón*	75,1	75,8
Proteínas*	10,6	8,7
Materia grasa*	4,1	4,5
Paredes*	8,3	9,3
Azúcares totales*	0,8	1,9
Calcio	0,04	0,05
Fósforo	0,32	0,30
Lisina	0,25	0,28
Metionina	0,36	0,35
Met+Cis	0,38	0,43
Triptófano	0,12	0,06

(\*) Fuente: encuestas sobre el maíz y el sorgo franceses ARVALIS/FranceAgriMer (2009-2013). Los demás valores proceden de las tablas de INRA-AFZ 2004

Si se tiene en cuenta su comportamiento tecnológico durante la fabricación, se podría optimizar su uso en:

- Una trituración adaptada a su pequeño tamaño, para evitar encontrarse con granos enteros, e incluso para mejorar la calidad de los granulados;
- Tener en cuenta en la granulación su poder aglomerante, ligeramente superior al del maíz, pero claramente inferior al del trigo;
- La adaptación a la alimentación en sopa para evitar una decantación más rápida debido a una menor absorción de los líquidos que otros cereales.

## Alimentación humana y nuevos mercados

Nuevo en Europa pero ancestral en África y Asia, el sorgo es un grano que se cocina como el arroz o la quinoa... Puede entrar dentro de la composición de la cerveza u otros alcoholes... Actualmente, Europa descubre sus virtudes gustativas y dietéticas. Nutritivo, es rico en proteínas, hierro, vitamina B6... Con un gran poder energético, rico en antioxidantes, sin gluten ni, por lo tanto, riesgo para las alergias, es también una fuente de fibras alimentarias y potasio.

