

EVALUACIÓN NACIONAL DE CULTIVARES  
PROTOCOLO DE SORGO PARA GRANO

AGOSTO DE 2017

## SUMARIO

### PARTE I: REQUISITOS PARA LA INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO NACIONAL DE CULTIVARES

### PARTE II: INFORMACIÓN GENERAL

1. Direcciones de referencia
2. Revisión
3. Agrupamiento de cultivares
4. Distribución de los ensayos y fechas de siembra
5. Solicitud de ingreso de cultivares a la Evaluación Nacional y envío de muestras
6. Requerimientos de semilla
7. Manejo de muestras de semillas
8. Visita a los ensayos

### PARTE III: PROTOCOLO DE ENSAYOS

9. Diseño experimental
10. Guía general de manejo de los ensayos
11. Guía de manejo de los ensayos
12. Recolección de datos
13. Procesamiento de datos

### PARTE IV: ANEXOS

- I. Datos a recolectar
- II. Metodología
- III. Formulario para el envío de muestras

## PARTE I. REQUISITOS PARA LA INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO NACIONAL DE CULTIVARES

Los cultivares de sorgo para grano deberán ser evaluados durante dos años. Se podrán inscribir en el Registro Nacional de Cultivares de forma concomitante a partir del segundo año de la Evaluación Nacional de Cultivares y deberán completar dicha Evaluación. Estos años podrán ser consecutivos, o saltar un único año durante el período que dure la evaluación.

## PARTE II. INFORMACIÓN GENERAL

### 1. Direcciones de referencia

Instituto Nacional de Semillas | INASE  
Cno. Bertolotti s/n Ruta 8, km 29  
Barros Blancos, Canelones - Uruguay  
CP: 91000  
Tel: (+598) 2288 7099  
Fax: (+598) 2288 7077

Ing. Agr. Daniel Bayce (coordinación)  
Correo electrónico: dbayce@inase uy

Ing. Agr. M.Sc. Federico Boschi | Evaluación y Registro de Cultivares  
Correo electrónico: fboschi@inase uy

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria | INIA  
INIA La Estanzuela  
Ruta 50, Km 11, CC 39173. CP 70000  
Tel.: (+598) 4574 8000  
Fax: (+598) 4574 8000

Ing. Agr. Ph.D. Marina Castro | Coordinadora Evaluación de Cultivares  
Correo electrónico: mcastro@inia.org uy

Ing. Agr. M.Sc. María José Cuitiño | Evaluación de Cultivares  
Correo electrónico: mcuitino@inia.org uy

### 2. Revisión

Este protocolo se revisará cuando surjan situaciones que lo ameriten. El Comité Técnico Mixto INASE-INIA (CTM) podrá acordar ajustes a realizarse durante la ejecución de los ensayos frente a imprevistos.

### 3. Agrupamiento de cultivares

Los cultivares se agruparán en: ciclo corto (CC), ciclo medio (CM) y ciclo largo doble propósito (CLDP).

### 4. Distribución de los ensayos y fechas de siembra

Los ensayos se sembrarán en La Estanzuela y en Young, en las siguientes fechas aproximadas:

Localidad		Fecha
La Estanzuela	época 1 (CC, CM y CLDP)	15 – 20 oct.
	época 2 (CC y CM)	01 – 10 dic.
Young	época 1 (CC, CM y CLDP)	10 – 15 oct.

### 5. Solicitud de ingreso de cultivares a la Evaluación Nacional y envío de muestras

La solicitud de ingreso de cultivares a la Evaluación deberá ser presentada en la Sede Central de INASE, acompañada de la muestra y el formulario para el envío de muestras correspondiente.

El formulario (Anexo III) requiere una breve descripción de los cultivares.

La fecha límite de entrega de las muestras a INASE será el **1° de setiembre**.

### 6. Requerimientos de semilla

**6.1.** La cantidad mínima de semilla requerida anualmente es de 1.0 kg de cada cultivar.

**6.2.** La calidad mínima requerida de la muestra enviada a evaluar será la del estándar de semilla Certificada.

Las muestras deberán estar libres de plagas.

**6.3.** Las muestras de semilla provenientes del exterior, deberán cumplir con los requisitos de importación según lo establecido en las normas vigentes.

### 7. Manejo de muestras de semilla

Las muestras de semilla serán usadas sólo a los efectos de los ensayos de evaluación.

Una vez sembrados, la semilla remanente quedará a disposición de la empresa remitente. En caso de no reclamarla será destruida finalizado el período de siembras.

## 8. Visita a los ensayos

Todo interesado en recorrer los ensayos deberá coordinar su visita con el coordinador del cultivo y comunicar a INASE la fecha y hora prevista de la visita. Los planos de campo de los ensayos serán de uso restringido a personal de INASE e INIA involucrado en la Evaluación Nacional de Cultivares.

Anualmente se realizará un "Día de Campo" para poder apreciar el estado de los ensayos y el comportamiento de los cultivares.

## PARTE III. PROTOCOLO DE ENSAYOS

### 9. Diseño experimental

Se utilizarán bloques completos al azar o bloques incompletos (alfa-látice) con 3 repeticiones.

### 10. Guía general de manejo de los ensayos

La elección del lugar, establecimiento del ensayo, seguimiento, recolección de datos y cosecha serán de responsabilidad del técnico coordinador.

El lugar en que se instalarán los ensayos deberá reunir condiciones de uniformidad de suelo, ausencia de malezas de difícil control, así como fácil acceso para facilitar el seguimiento.

### 11. Guía de manejo de los ensayos

#### 11.1. Siembra

La preparación de tierra se realizará acorde con las prácticas comunes para el cultivo de sorgo para permitir una germinación uniforme. La instalación de ensayos se realizará sembrando parcelas de borde a cada lado de los mismos.

#### 11.2. Tamaño de parcela

Las parcelas serán de cuatro surcos de 5 m de largo, con una distancia entre surcos de 0.5 m. Se cosecharán los dos surcos centrales.

#### 11.3. Población

La población será de 200.000 plantas/ha.

#### 11.4. Uso de testigos

Se incluirá un testigo comercial de cada ciclo.

#### 11.5. Fertilización

Se establece como criterio para la fertilización de los ensayos que el nivel de fertilidad no deberá ser limitante del potencial de producción del cultivo.

#### 11.6. Control de malezas

Se extremarán las medidas para mantener los ensayos libres de malezas.

#### 11.7. Control de enfermedades

No se controlarán enfermedades.

#### 11.8. Control de plagas

Aves: se controlará el ataque de aves a partir de grano acuoso mediante la colocación de redes que cubran los dos surcos centrales a evaluar.

Los ensayos se monitorearán periódicamente para determinar las medidas de manejo pertinentes para cada plaga en cuestión.

#### 11.9. Aplicación de herbicidas

Las aplicaciones se harán en sentido perpendicular a la dirección de siembra, rotando modos y sitios de acción.

#### 11.10. Riego de implantación

En situaciones de déficit hídrico en el suelo y con la finalidad de mantener las fechas de siembra, se recurrirá al empleo del riego en el período de establecimiento inicial de los ensayos.

El riego de implantación se ajustará a un nivel compatible con la emergencia homogénea de los ensayos.

#### 11.11. Cosecha

Se cosecharán los dos surcos centrales de 4 m de longitud cada uno.

La cosecha se realizará en forma escalonada contemplando las diferencias de ciclo de los cultivares dentro de cada ensayo.

Se considerará parcela perdida cuando no pueda lograrse un mínimo de 7 m lineales cosechables con tramos no menores a 1 m.

### 12. Recolección de datos

Las características de los cultivares que se registrarán figuran en Anexo I.

A los cultivares CLDP se les registrará, además, el porcentaje de materia seca de la composición de planta (hoja, tallo y grano) de dos plantas representativas a madurez fisiológica y se determinará la calidad de forraje para ensilar: materia seca, lignina, proteína cruda, fibra detergente ácido y fibra detergente neutro y cenizas.

### 13. Procesamiento de datos

Los análisis estadísticos de rendimiento serán:

- a cada ensayo individual.
- conjunto anual de los cultivares (ciclo corto y medio).
- conjunto para los dos últimos años de los cultivares evaluados en ambos períodos.

También se reportarán las características agronómicas y sanitarias de los ensayos del año.

## PARTE IV. ANEXOS

### ANEXO I. DATOS A RECOLECTAR

#### 1. Características agronómicas

	LE (*)	Young
Fecha de emergencia del ensayo	Sí	Sí
Ciclo en días a floración	Sí	Sí
Altura de planta	Sí	Sí
Excursión de panoja	Sí	Sí
Largo de panoja	Sí	Sí
Tipo de panoja	Sí	Sí
Color de grano	Sí	Sí
Enfermedades (#)	Sí	Sí
Plagas (#)	Sí	Sí
Rendimiento de grano	Sí	Sí
Humedad del grano	Sí	Sí

(\*) LE: La Estanzuela

(#) Cuando haya diferencias suficientes para caracterizar los materiales

#### 2. Características de calidad de grano

	LE (*)	Young
Contenido de taninos	Sí	Sí

(\*) LE: La Estanzuela



## ANEXO II. METODOLOGÍA

### 1. Metodología para la evaluación de características agronómicas

1.1. Fecha de emergencia: cuando el 50 % del ensayo esté emergido.

1.2. Número de días desde emergencia a floración.

Fecha de floración: cuando el 50 % de las plantas tiene el 50 % de la panoja con estambres visibles.

1.3. Altura de planta: desde la base de la planta hasta la punta de la panoja en cm.

1.4. Excursión de panoja: se medirá desde la hoja bandera hasta la base de la panoja en cm.

1.5. Largo de panoja: se medirá el largo de panoja desde su base hasta la punta en cm.

1.6. Humedad del grano: se determinará la humedad del grano con humidímetro, en el laboratorio para cada parcela de los ensayos.

1.7. Rendimiento: se expresará corregido al 12 % de humedad.

### 2. Metodología para la determinación del contenido de Taninos

El contenido de taninos en sorgo de materiales enviados a evaluar, se analiza en el Laboratorio de Calidad de Granos mediante la técnica de colorimetría, usando vainillina como reactivo cromóforo y catequina como tanino patrón.

El análisis se realiza sobre muestras de dos repeticiones de un mismo ensayo en cada uno de los ciclos. La muestra es limpiada manualmente y molida con molino Perten 2300 en posición 1. Se pesa exactamente 0.500 g de muestra, la que se extrae con 5 ml de ácido clorhídrico al 1 % en metanol durante 20 minutos. Luego se deja decantar y se hace una toma de 1 ml, a la que se agrega 5 ml de vainillina 2% en ácido clorhídrico: metanol 1:25. Se deja desarrollar el color 30 minutos a temperatura ambiente.

Luego se lee absorbancia a 500 nm, usando como blanco una solución obtenida mezclando 1 ml de la muestra y 5 ml de ácido clorhídrico: metanol 1:25. El contenido en taninos se obtiene mediante el uso de una curva de calibración preparada usando la misma técnica con catequina como estándar. Simultáneamente se determina la humedad de la muestra y se expresa el resultado sobre materia seca.

ANEXO III.

FORMULARIO PARA EL ENVÍO DE  
MUESTRAS A EVALUACIÓN

## Normas para el envío de semilla:

- Se requiere una cantidad mínima de 1 kg de semilla.
- Se requiere que la muestra de semillas se encuentre libre de insectos vivos y cumpla como mínimo con el estándar de semilla Categoría Certificada. Además, deberá cumplir los requisitos fitosanitarios de introducción.
- Se establece como fecha límite para el recibo de muestras de semillas el día **1° setiembre** de cada año.
- Se solicita completar este formulario y enviarlo por duplicado. El duplicado actuará como remito; al recibir las muestras se devolverá firmado al remitente.

Origen del cultivar \* (país y obtentor):  
\_\_\_\_\_Representante en Uruguay:  
\_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Ing. Agr. Responsable: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Identificación (código o denominación)	Denominación**	Identificación anterior	Ciclo (1)	Tipo de panoja (2)	Color de grano (3)	Años ya evaluado

\* Información para uso interno de INASE.

\*\* En caso de evaluarse bajo un código, se deberá indicar la denominación del cultivar. La información será de carácter confidencial.

(1) Ciclo corto (CC), ciclo medio (CM) o ciclo largo doble propósito (CLDP).

(2) Tipo de panoja: semicompacta (SC), compacta (C), semilaxa (SL), laxa (L).

(3) Color de grano: marrón castaño (MC), marrón rojizo (MR), marrón (M), marrón oscuro (MO).