

## EVALUACIÓN NACIONAL DE CULTIVARES

### PROTOCOLO DE EVALUACIÓN DE SOJA

AGOSTO DE 2013

## SUMARIO

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

### PARTE II: INFORMACIÓN GENERAL

1. Direcciones de referencia
2. Revisión
3. Distribución de los ensayos y fechas de siembra
4. Ingreso de cultivares a la Evaluación Nacional de Cultivares
5. Requerimientos de semilla
6. Tratamiento y manejo de las muestras de semilla que ingresen a la evaluación
7. Visita a los ensayos

### PARTE III: PROTOCOLO DE ENSAYOS

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

### PARTE IV: ANEXOS

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

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

Los cultivares de soja deberán ser evaluados durante dos años. 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 y 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. Virginia Olivieri | Evaluación y Registro de Cultivares  
Correo electrónico: volivieri@inase.uy

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

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

Ing. Agr. M.Sc. María José Cuitiño | Evaluación de Cultivares  
Correo electrónico: mcuitino@inia.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. Distribución de los ensayos y fechas de siembra

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

LOCALIDAD	ENSAYO	FECHA SIEMBRA
La Estanzuela	época 1	15 - 20 oct.
Dolores	época 1	15 - 20 oct.
Young	época 1	15 - 20 oct.
	época 2	01 - 05 dic.

### 4. Ingreso de cultivares a la Evaluación Nacional de Cultivares

La solicitud de ingreso de cultivares a la Red de Ensayos de 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.

### 5. Requerimientos de semilla

5.1. La cantidad mínima de semilla requerida anualmente es de 3 kg de cada cultivar.

5.2. La calidad mínima de las muestras enviadas a evaluar deberá ajustarse a los estándares establecidos para la semilla Categoría Básica.

Las muestras deberán estar libres de insectos vivos.

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

### 6. Tratamiento y manejo de las muestras de semilla que ingresen a la evaluación

Todas las muestras de semilla de soja que ingresen a la Evaluación Nacional de Cultivares serán tratadas con curasemillas (fungicida e insecticida) antes de la siembra.

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.

### 7. Visita a los ensayos

Todo interesado en recorrer los ensayos deberá coordinar su visita con el coordinador del cultivo, quién comunicará 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, afectado a 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**

#### **8. Diseño experimental**

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

#### **9. Guía general de manejo de ensayos**

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

El predio deberá reunir condiciones de uniformidad de suelo, ausencia de malezas de difícil control, etc., así como fácil acceso para facilitar el seguimiento.

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

##### **10.1. Siembra**

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

##### **10.2. Agrupamiento de cultivares**

Los ensayos se realizarán agrupando los cultivares según su grupo de madurez y la presencia o no de modificación genética.

Modificados genéticamente:

- Ciclo Corto:  $\leq 5,2$
- Ciclo Medio: 5,3 a 6,5
- Ciclo Largo:  $> 6,6$

No modificados genéticamente:

- Todos los cultivares en un mismo ensayo que incluirá también todos los testigos de ciclo de los ensayos de cultivares modificados genéticamente.

##### **10.3. Tamaño de parcela**

Las parcelas serán de 4 surcos de 5 m de largo separados a 0.38 m entre sí, o de 3 surcos separados a 0.5 m entre sí, dependiendo de la sembradora disponible.

#### **10.4. Población**

La población objetivo será de 350.000 plantas ha<sup>-1</sup>. La semilla será inoculada con inoculante comercial para soja en una dosis del doble de la recomendada.

#### **10.5. Uso de testigos**

Se incluirá al menos un testigo de ciclo corto y otro de ciclo medio, tanto en los ensayos de ciclo corto como en los de ciclo medio. De igual manera, al menos un testigo de ciclo medio y otro de ciclo largo en los ensayos de ciclo medio y de ciclo largo.

#### **10.6. Fertilización**

El nivel de fertilidad no deberá ser limitante del potencial de producción del cultivo.

#### **10.7. Control de malezas**

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

#### **10.8. Control de enfermedades**

No se controlarán enfermedades.

#### **10.9. Control de plagas**

El cultivo deberá permanecer libre de plagas.

#### **10.10. Aplicación de herbicidas**

Las aplicaciones se harán en sentido perpendicular a la dirección de siembra.

#### **10.11. 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

#### **10.12. Cosecha**

Para la determinación de rendimiento se cosechará la parcela completa. La cosecha se realizará en forma escalonada contemplando las diferencias de ciclo de los cultivares dentro de cada ensayo.

### **11. Recolección de datos**

Las características de los cultivares que deberán ser registradas figuran en el Anexo I.

## 12. Procesamiento de datos

Análisis estadísticos de rendimiento a realizar:

- a cada ensayo individual.
- conjunto anual (todas las localidades y épocas).
- conjunto para los dos últimos años.

Se utilizará la metodología de “mínimos cuadrados” recomendada para el análisis de series de datos desbalanceados, Patterson, H. D., 1978.

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

## PARTE IV. ANEXOS

### ANEXO I. DATOS A RECOLECTAR

#### 1. Características agronómicas

Fecha de emergencia del ensayo

Ciclo en días a floración

Color de flor

Color de pubescencia

Enfermedades (\*)

% de vuelco

% de desgrane (#)

Retención foliar (#)

Madurez plena (R8)

% de tallo verde a cosecha

Rendimiento en grano

% de humedad a cosecha

(#) Cuando su incidencia lo justifique.

(\*) Cuando haya diferencias suficientes para caracterizar los materiales.

## 2. Características de calidad de grano

Contenido de proteína (%) a los testigos en todos los ensayos.

Contenido de aceite (%) a todos los cultivares en todos los ensayos.

### ANEXO II. METODOLOGÍA

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

**1.1. Fecha de emergencia:** cuando el 50 % del ensayo emergió (los dos cotiledones visibles).

**1.2. Ciclo a floración (estado R1):** número de días desde emergencia a floración. Una parcela se considera en floración cuando el 50 % de las plantas tiene su primera flor.

**1.3. Color de flor:** se anotará el color de flor de cada cultivar.

**1.4. Ciclo a madurez:** se determinará el estado fenológico R8 (madurez plena).

**1.5. Vuelco:** se usará una escala visual de 1 a 5. 1 se anotará cuando casi todas las plantas estén erectas y 5 cuando más del 80 % de las plantas estén caídas.

**1.6. Retención foliar:** Se usará la siguiente escala visual:

1. Maduración normal
2. Pocos tallos verdes
3. Tallos verdes con pocas hojas
4. Tallos verdes con varias hojas
5. Cosecha imposible

**1.7. Porcentaje de tallo verde a cosecha:** se usará una escala visual de 1 a 3.

**1.8. Rendimiento de grano:** se expresará en kg/ha, corregido al 13 % de humedad

**1.9. Humedad:** se determinará la humedad del grano de cada parcela.

#### 2. Metodología para la evaluación del comportamiento en sanidad de los cultivares

**2.1. Tizón bacteriano:** causado por *Pseudomonas syringae* pv. *glycinea*. Se expresará en porcentaje de área foliar afectada del follaje superior, en el estadio R6 aproximadamente (semillas ya completamente formadas en las vainas verdes superiores del tallo principal).

**2.2. Complejo de antracnosis y tizón (de tallos y vainas):** causados por *Colletotrichum* sp. y *Phomopsis* sp., respectivamente. La lectura se realizará en el estadio R9 (vainas totalmente maduras y tallos secos). Se expresará en porcentaje de área de vainas y tallos afectados.



### 3. Metodología para la determinación del contenido de aceite

**3.1. Contenido de aceite:** se hará esta determinación al mejor de los ensayos del año, en el Laboratorio de Calidad de Granos de INIA La Estanzuela, con un equipo Zeltex 800 (Near Infrared Grain Analyzer) calibrado mediante el uso de Soxhlet como método patrón primario.

**3.2. Calibración:** anualmente se toman muestras (2-3 repeticiones por cultivar), de cultivares de alto y bajo contenido en aceite. Estas muestras son preseleccionadas en base a los antecedentes y se verifica su alto o bajo contenido mediante análisis por extracción con solvente. La muestra se recibe ya "aireada" y es limpiada manualmente, eliminando toda partícula que no sea un grano entero, lleno y sano. Posteriormente se seca a estufa 2 horas a 130°C. A continuación, se muele con molino Perten 2300 en posición "0" (la de menor tamaño) y se pesan exactamente dos tomas de aproximadamente 5 g, las que se introducen en cartuchos de extracción. Estas son llevadas a un equipo de extracción

Soxhlet, donde se extrae durante 6 horas con éter de petróleo (fracción 62-68°C, uso técnico). Luego se evapora el solvente en su casi totalidad y se lleva a estufa a 130 °C durante una hora. Se pesa el remanente y se calcula como porcentaje de aceite en base seca. Usando granos enteros, limpios y secados de estas mismas muestras y los resultados obtenidos con la extracción se calibra el equipo Zeltex 800 N (metodología Near Infrared Refractance). La calibración se repite diariamente y se chequea periódicamente varias veces cada día.

**3.3. Análisis:** las muestras preparadas de manera idéntica a la calibración se analizan con el NIRS, que al estar calibrado con granos en idénticas condiciones da directamente el porcentaje de aceite en base seca.

## ANEXO III.

**FORMULARIO PARA EL ENVÍO DE  
MUESTRAS A EVALUACIÓN****Normas para el envío de semilla:**

- Se requiere una cantidad mínima de **3 kg** de semilla.
- Se requiere que la muestra de semillas se encuentre **libre de insectos vivos** y cumpla como mínimo con el estándar de la semilla **Categoría Básica**. Además, deberá cumplir los **requisitos fitosanitarios de introducción**.
- Se establece como fecha límite para el recibo de muestras de semillas el día **1° de 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	Grupo de madurez (1)	Hábito (2)	Color (3)			Años ya evaluado	Evento transgénico (4)
					F	P	H		

\* 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) Grupo de madurez al que corresponde el cultivar, debe indicarse el grupo con coma (ej: 5,4). La división de los ensayos se hará según grupo de madurez: ciclos cortos  $\leq 5,2$ ; ciclos medios 5,3 a 6,5; ciclos largos  $\geq 6,6$ .

(2) Indicar el hábito de crecimiento de la variedad: D (determinado), I (indeterminado).

(3) Indicar:

- color de flor: V = violeta, B = blanco.
- color de pubescencia de las vainas: G = gris, T = tostado.
- color de hilio: A = amarillo, G = gris, MC = marrón claro, M = marrón, MO = marrón oscuro, NI = negro imperfecto, N = negro.

(4) Evento transgénico: indicar el evento correspondiente.