

**EVALUACIÓN NACIONAL DE CULTIVARES**  
**PROTOCOLO DE EVALUACIÓN DE COLZA**

OCTUBRE DE 2011

## 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. Solicitud de ingreso de cultivares a la Red de Ensayos de Evaluación y envío de muestras
5. Requerimiento de semilla
6. Manejo de las muestras de semilla
7. Visita a los ensayos

### PARTE III: PROTOCOLO DE ENSAYOS

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

### PARTE IV: ANEXOS

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

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

Los cultivares de colza deberán ser evaluados durante tres años antes de poder ser inscriptos en el Registro Nacional de Cultivares. 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

### 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 dos localidades: La Estanzuela y Young en las siguientes fechas aproximadas:

Localidad	Colza invernal	Colza primaveral
La Estanzuela	20 marzo - 5 abril	15-30 mayo
Young	20 marzo - 5 abril	15-30 mayo

#### 4. Solicitud de ingreso de cultivares a la Red de Ensayos de Evaluación y envío de muestras

Las muestras serán presentadas en la sede central de INASE, Cno. Bertolotti s/n y Ruta 8 Km 29, Barros Blancos, Canelones, acompañadas del formulario correspondiente.

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:

- colza invernal: 15 de febrero
- colza primaveral: 10 de abril

#### 5. Requerimientos de semilla

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

- colza invernal: 0,1 kg
- colza primaveral: 0,15 kg

5.2. La calidad mínima requerida de la muestra enviada a evaluar será la del estándar de la semilla Categoría Básica. Las muestras deberán estar libres de insectos vivos.

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

#### 6. Manejo de las 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.

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

##### 9.1. Siembra

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

##### 9.2. Tamaño de parcela

- Colza invernal: 4 surcos de 5,5 m de largo; distancia entre filas: 0,30 m
- Colza primaveral: 6 surcos de 5,5 m de largo; distancia entre filas: 0,16 m

##### 9.3. Densidad de siembra

Se ajustará la cantidad de semilla a utilizar en cada parcela de acuerdo a pureza, germinación y peso de 1000 semillas para lograr una población final de:

- Colza invernal: 50 plantas / m<sup>2</sup>
- Colza primaveral: 90 plantas / m<sup>2</sup>

##### 9.4. Uso de testigos

Se incluirán 1 o 2 testigos comerciales de amplia difusión.

##### 9.5. Fertilización

La fertilización con fósforo se realizará de acuerdo a los resultados de análisis de suelo y se aplicará un fertilizante que contenga azufre en su formulación.

El manejo de la fertilización nitrogenada se realizará haciendo uso de las técnicas de diagnóstico y de las dosis de fertilización que se presentan a continuación, teniendo en cuenta las condiciones del año y estado del cultivo.

#### Metodología para la fertilización nitrogenada

Con el objetivo de relativizar los datos de análisis de nitrógeno o nitratos que se realizarán durante el cultivo se utilizará la técnica de diagnóstico Análisis de Potencial de Mineralización de Nitrógeno (PMN) aproximadamente 3 meses antes de la fecha de siembra. La interpretación de los resultados

de PMN se llevará a cabo según la siguiente categorización propuesta por el Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas y Agua de INIA La Estanzuela:

Bajo PMN	< 30 mg/kg N-NH <sub>4</sub>
Medio PMN	30-55 mg/kg N- NH <sub>4</sub>
Alto PMN	> 55 mg/kg N- NH <sub>4</sub>

Tres momentos clave de ajuste de nitrógeno en los ensayos:

SIEMBRA	N-NO <sub>3</sub> en suelo (0-20cm)
Z 2.2 (Roseta)	N-NO <sub>3</sub> en suelo (0-20cm)
Z 3.0 (Elongación)	N (%) en planta.

**Tabla 1. Ajuste del nitrógeno a siembra**

N-NO <sub>3</sub> suelo (ppm)	Recomendación kg N/ha
< 10	40
11-13	30
14-16	20
16-18	10
>18	0

Fuente: Perdomo, C., Hoffman, E., Pons, C., Pastorini, M. 1999

**Tabla 2. Ajuste del nitrógeno a Z 2.2 (Roseta)**

N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> suelo (ppm)	Recomendación kg N/ha
<= 9	50
10	40
11	30
12	20
13	10
>= 14	0

Fuente: Perdomo, C., Hoffman, E., Pons, C., Pastorini, M. 1999

**Tabla 3. Fertilización nitrogenada a Z 3.0 (Elongación)**

Nitrógeno en planta (%)	Recomendación kg N/ha
2.75	60
3.00	50
3.25	40
3.50	30
3.70	20
3.90	10
>= 4.90	0

Fuente: Baethgen, W. 1992

## Referencias

- Baethgen, W. 1992. Fertilización nitrogenada de cebada cervecera en el litoral oeste del Uruguay. INIA La Estanzuela. Serie Técnica Nº 24. 59 p.
- Perdomo, C.; Hoffman, E.; Pons, C.; Pastorini, M. 1999. Fertilización Nitrogenada en el Cultivo de Cebada Cervecera. in. VIII. Jornadas de investigadores en Cebada Cervecera. Minas. 1998.
- Hoffman, E.; Ernst, O.; Perdomo, C. 1999. Red de fertilización nitrogenada en el cultivo de trigo (Validación). PROVA-Facultad de Agronomía-INIA y Asesores privados In. Primera jornada sobre rendimiento y calidad de Trigo. Mesa Nacional del Trigo. Mercedes. p (19-27).
- Perdomo, C.; Bordolli, M. 1999. Ajuste de la fertilización nitrogenada en trigo, y su relación con el contenido de proteína en grano. Facultad de Agronomía- CCG-Hydro Agri Uruguay sa. In. Primera jornada sobre rendimiento y calidad de Trigo. Mesa Nacional del Trigo. Mercedes. p (41-48).

### 9.6. Control de malezas

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

### 9.7. Control de enfermedades

No se controlarán enfermedades.

### 9.8. Control de plagas

Los ensayos deberán estar libres de plagas. En caso de pájaros se utilizarán todas las técnicas disponibles para su control.

### 9.9. Cosecha

Para la determinación de rendimiento en grano se utilizará un área mínima de cosecha de cada parcela de 3,5 metros cuadrados. Para minimizar los problemas de desgrane se cosechará la planta entera cuando el grano esté en madurez fisiológica, realizando posteriormente la trilla.

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

## 10. Recolección de datos

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

## 11. Procesamiento de datos

Análisis estadísticos de rendimiento en grano y en aceite a realizar:

- a cada ensayo individual
- conjunto anual (localidades)
- 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.

Se reportarán las características agronómicas, sanitarias y calidad física e industrial de los ensayos del año.



## PARTE IV. ANEXOS

### ANEXO I. DATOS A RECOLECTAR

#### 1. Características agronómicas

	La Estanzuela	Young
Fecha de emergencia del ensayo	x	x
Ciclo en días a comienzo de elongación	x	x
Ciclo en días a fin de floración	x	x
Ciclo en días a madurez fisiológica	x	x
Altura de planta	x	x
Altura inserción primer silicua	x	x
Evaluación de enfermedades	x	x
Incidencia de plagas	S0	S0
Evaluación de vuelco	x	x
Porcentaje de grano verde	x	x
Rendimiento en grano	x	x

S0: se registrará ocurrencia o no del problema.

#### 2. Calidad física e industrial

		La Estanzuela	Young
Peso de mil granos		x	x
% de aceite		x	x

## ANEXO II. METODOLOGÍA

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

#### 1.1. Ciclo: número de días desde emergencia floración

- fecha de emergencia: 50 % del ensayo emergido
- fecha de inicio floración (primera flor)
- fecha de fin de floración (primera flor a floración completa)
- fecha de madurez fisiológica (floración completa a madurez fisiológica)

#### 1.2. Altura de planta: desde el suelo hasta las silicuas superiores

- momento de medición: madurez fisiológica

#### 1.3. Altura de inserción de 1ª silicua

- momento de medición: cosecha

#### 1.4. Vuelco: se utilizará escala de 0 (sin vuelco) a 5 (totalmente volcado)

- momento de medición: precosecha

2. **Metodología para la evaluación del comportamiento sanitario:** se medirá grado de severidad si corresponde.

### 3. Metodología para la evaluación de calidad física e industrial del grano de colza

3.1. **Peso de mil granos:** se determinará a través del valor promedio obtenido de 4 muestras de 100 granos cada una.

3.2. **Contenido de aceite:** se determina en el Laboratorio de Calidad de Granos con un equipo de resonancia magnética nuclear (NMR) calibrado mediante el uso de Soxhlet como método patrón primario.

**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. Éstas 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 Oxford 4000 NMR (Nuclear Magnetic Resonance) Analyser. La calibración se repite diariamente y se chequea periódicamente varias veces cada día.

**Análisis:** las muestras preparadas de manera idéntica a la calibración se analizan con el NMR, 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

## COLZA PRIMAVERAL E INVERNAL

## Normas para el envío de semilla:

- Se requiere una cantidad mínima de semilla de:  
**Colzas primaverales: 150 g | Colzas invernales: 70 g**
- Se requiere que la muestra de semillas **cumpla como mínimo con el estándar de la semilla Categoría Básica** y se encuentre **totalmente libre de insectos vivos**. La semilla **no deberá estar tratada con tratamiento alguno**. Además, **deberá cumplir los requisitos fitosanitarios de introducción**; se exigirá la documentación que lo avale.
- Se establece como **fecha límite** para el recibo de las muestras de semillas el día **15 de febrero para colzas invernales y el 10 de abril para las primaverales**.
- Se solicita completar este formulario y enviarlo por duplicado. Dicho duplicado actuará como remito y al recibir las muestras se devolverá firmado al remitente.
- Los cambios de nombre de los cultivares se indicarán llenando la columna correspondiente.

Nombre del Criadero:  
\_\_\_\_\_Representante en Uruguay:  
\_\_\_\_\_Dirección:  
\_\_\_\_\_

Teléfono:

Fax:

Correo electrónico:  
\_\_\_\_\_

Ing. Agr. Responsable:

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

Nombre del Cultivar	Nombre del Cultivar (1)	Nombre anterior	Primaveral / Invernal	Ciclo (Nº de días)	Años ya evaluado

En caso de evaluarse bajo un código, se deberá indicar la denominación del cultivar en la columna correspondiente. Dicha información será considerada de carácter confidencial.