

EVALUACIÓN NACIONAL DE CULTIVARES
PROTOCOLO DE EVALUACIÓN DE ESPECIES FORRAJERAS

MARZO DE 2020

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
4. Duración de los ensayos y número de ensayos según especies
5. Solicitud de ingreso de cultivares a la Red de ensayos de Evaluación y envío de muestra
6. Requerimientos de semilla
7. Manejo de las muestras de semilla
8. Visita a los ensayos

PARTE III: PROTOCOLO DE ENSAYOS

9. Diseño experimental
10. Guía general de manejo de ensayos
11. Manejo por especie o grupo de especies
12. Evaluaciones y metodología a utilizar
13. Procesamiento de datos

PARTE IV: ANEXOS

- I. Metodología para la evaluación sanitaria

ESPECIES INCLUIDAS EN ESTE PROTOCOLO

Avena sp., *Cichorium intybus* L. (Achicoria), *Dactylis glomerata* L., *Festuca arundinacea* Schreb., *Festulolium* spp., *Hordeum vulgare* L. (Cebada forrajera, uso forrajero), *Lolium multiflorum* Lam (Raigrás anual), *Lolium hybridum* Hausskn (Raigrás híbrido), *Lolium perenne* L. (Raigrás perenne), *Lotus corniculatus* L., *Medicago sativa* L. (Alfalfa), *Trifolium pratense* L. (Trébol rojo), *Trifolium repens* L. (Trébol blanco), *xTriticosecale* Wittm. ex. A. Camus (Triticale doble propósito o forrajero).

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

- En las especies forrajeras anuales se realizarán dos siembras en años consecutivos. El cultivar puede inscribirse en el Registro Nacional de Cultivares a partir del momento que se cuente con la información del segundo año del ensayo cosechado.
- En las especies forrajeras bianuales se realizarán dos siembras. El cultivar puede inscribirse en el Registro Nacional de Cultivares a partir del momento que se cuente con la información correspondiente al primer año de la segunda siembra.
- En las especies forrajeras perennes se realizarán dos siembras. El cultivar puede inscribirse en el Registro Nacional de Cultivares a partir del momento que se cuente con la información correspondiente al segundo año de la segunda siembra.

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. Sebastián Moure | Evaluación y Registro de Cultivares
Correo electrónico: smoure@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
Correo electrónico: mcastro@inia.org.uy

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

2. Revisión

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

3. Ubicación de los ensayos

Las especies forrajeras con requisitos de evaluación obligatoria se sembrarán en las siguientes localidades:

CEREALES PARA PRODUCCIÓN DE FORRAJE O DOBLE PROPÓSITO	LOCALIDAD
Avena bizantina y sativa (<i>Avena sativa</i>)	La Estanzuela
Avena estrigosa (<i>Avena strigosa</i>)	La Estanzuela
Cebada forrajera	La Estanzuela
Triticale	La Estanzuela
ESPECIES ANUALES	
Raigrás anual	La Estanzuela y Salto
ESPECIES INVERNALES, BIANUALES Y PERENNES	
Festulolium (ensayo de gramíneas bianuales)	La Estanzuela
Raigrás híbrido (ensayo de gramíneas bianuales)	La Estanzuela
Raigrás perenne	La Estanzuela
Dactylis	La Estanzuela
Festuca	La Estanzuela y Salto
Achicoria	La Estanzuela
Alfalfa	La Estanzuela
<i>Lotus corniculatus</i>	La Estanzuela
Trébol blanco	La Estanzuela
Trébol rojo	La Estanzuela y Salto

4. Duración de los ensayos y número de ensayos según especie

4.1. Leguminosas perennes: se sembrarán 2 ensayos en diferentes años con una duración de 3 años para cada ensayo. La siembra del segundo ensayo no podrá efectuarse más allá de transcurrido 1 año de la siembra del primer ensayo.

Se incluyen en este grupo: alfalfa, lotus corniculatus y trébol blanco. En el caso de alfalfa se dispondrá de la información de 3 veranos para cada ensayo con el objetivo de completar la información.

4.2. Trébol rojo: se sembrarán 2 ensayos en diferentes años con una duración de 2 años, que permitirá disponer de información de 2 veranos para cada ensayo. La siembra del segundo ensayo no podrá efectuarse más allá de transcurrido 1 año de la siembra del primer ensayo.

4.3. Gramíneas perennes: se sembrarán 2 ensayos en diferentes años con una duración de 3 años para cada ensayo. La siembra del segundo ensayo no podrá efectuarse más allá de transcurrido 1 año de la siembra del primer ensayo.

Se incluyen en este grupo: festuca y dactylis. Se dispondrá de la información de 3 veranos y de un corte del otoño siguiente, para cada ensayo, con el objetivo de completar la información.

4.4. Raigrás perenne: se sembrarán 2 ensayos en diferentes años con una duración de 3 años para cada ensayo. La siembra del segundo ensayo no podrá efectuarse más allá de transcurrido 1 año de la siembra del primer ensayo.

4.5. Gramíneas bianuales: se sembrarán 2 ensayos en diferentes años con una duración de 2 años para cada ensayo. La siembra del segundo ensayo no podrá efectuarse más allá de transcurrido 1 año de la siembra del primer ensayo. Se incluyen en este grupo: raigrás híbrido y festulolium.

4.6. Raigrás anual: se sembrarán 2 ensayos en diferentes años. La siembra del segundo ensayo no podrá efectuarse más allá de transcurrido 1 año de la siembra del primer ensayo.

4.7. Cereales para producción de forraje o doble propósito: se sembrarán 2 ensayos en diferentes años. La siembra del segundo ensayo no podrá efectuarse más allá de transcurrido 1 año de la siembra del primer ensayo.

Se incluyen en este grupo: avena byzantina, avena sativa, avena strigosa, cebada forrajera y triticale.

4.8. Achicoria: se sembrarán 2 ensayos en diferentes años con una duración de 2 años, que permitirá disponer de información de 2 veranos para cada ensayo. La siembra del segundo ensayo no podrá efectuarse más allá de transcurrido 1 año de la primera siembra.

Para las gramíneas perennes, bianuales, raigrás perenne, raigrás anual, cereales para producción de forraje o doble propósito, y avena, se sembrarán surcos de observación con el objetivo de realizar determinaciones complementarias.

5. Solicitud de ingreso a la red de ensayos y envío de muestras

Las muestras de cultivares para la Evaluación Nacional deberán ser enviadas a INASE acompañadas por el formulario de envío de muestras correspondiente.

En el siguiente cuadro se presentan para cada especie:

- Fecha límite de entrega de las muestras a INASE.
- Última fecha de recibo (tarifa con recargo), después de este día no se aceptarán muestras.
- Gramos de muestra a entregar cada año de siembra de ensayos.
- Duración de los ensayos (años).
- Fecha de siembra del ensayo.
- Localidad de siembra.

	Fecha límite de recibo	Última fecha de recibo	Muestra (g)	Duración ensayos (años)	Fecha de siembra	Localidad
Cereales para producción de forraje o doble propósito						
Avena byzantina y sativa	08-feb	18-feb	1200	1	1-15 mar	La Estanzuela
Avena strigosa			700	1		La Estanzuela
Cebada forrajera			800	1		La Estanzuela
Triticale			800	1		La Estanzuela
Especies Anuales						
Raigrás anual	10-feb	26-feb	360	1	15-30 mar	La Estanzuela y Salto
Especies Invernales bianuales y perennes						
Festololium (gramíneas bianuales)	20-feb	02-mar	300	2	1-15 abr	La Estanzuela
Raigrás híbrido (gramíneas bianuales)			300	2		La Estanzuela
Raigrás perenne			240	3		La Estanzuela
Dactylis	20-feb	10-mar	120	3	15-30 abr	La Estanzuela
Festuca			260	3		La Estanzuela y Salto
Achicoria	20-feb	13-mar	70	2	1-15 abr	La Estanzuela
Alfalfa			200	3		La Estanzuela
Lotus corniculatus			140	3		La Estanzuela
Trébol blanco			70	3		La Estanzuela
Trébol rojo			150	2		La Estanzuela y Salto

6. Requerimientos de semilla

6.1. Requerimientos mínimos de calidad de la semilla

Las muestras enviadas a evaluar deberán ajustarse a la calidad de Clase Certificada 1 de la especie que corresponda establecidas en los estándares de producción (inase.uy).

Las muestras deberán estar libres de insectos vivos.

Las muestras de semilla provenientes del exterior, deberán cumplir con los requisitos de importación y con los requisitos fitosanitarios vigentes.

6.2. Tratamientos a la semilla

6.2.1. Curasemillas

La semilla deberá ser enviada sin tratamiento alguno.

6.2.2. Pildorización

Los cultivares enviados a evaluar con semilla pildorizada se ubicarán en los mismos ensayos de aquellos que se evalúan sin pildorizar.

7. Manejo de muestras de semilla

Las muestras de semilla recibidas por INASE serán usadas únicamente a los efectos de los ensayos de evaluación.

Las muestras serán analizadas en el Laboratorio Físico-Fisiológico de INASE. Será extraída una submuestra de cada una de las muestras. Esta oficiará como testigo frente a los resultados analíticos y podrá ser usada en ensayos de verificación de identidad varietal.

Una vez sembrados los ensayos, la semilla remanente quedará a disposición de la empresa remitente. De no solicitarse su devolución, el remanente será destruido una vez finalizado el período de siembras.

8. Visitas a los ensayos

Anualmente se **realizará un "Día de Campo"**, abierto a todo público, para poder apreciar el comportamiento de la totalidad de los cultivares en evaluación.

Las empresas que tienen cultivares en la evaluación podrán coordinar una visita con el responsable de los ensayos, quien comunicará a INASE la fecha y hora prevista de la visita. Los planos de campo de los ensayos serán de uso restringido al personal de INASE e INIA afectado a la Evaluación Nacional de 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 (cortes y evaluaciones) y cosecha serán de responsabilidad del técnico responsable del ensayo.

10.1. Elección del sitio

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

Para el caso de trébol blanco se tendrá especial consideración en la historia previa de la faja a utilizar para sembrar los ensayos.

10.2. Preparación del suelo

La preparación de tierra se realizará acorde con las prácticas comunes para el cultivo de cada especie forrajera a los efectos de permitir una implantación uniforme.

10.3. Tratamiento de semillas

Las muestras de semillas de las gramíneas serán tratadas en igualdad de condiciones con insecticidas que otorguen protección contra el ataque de pulgón durante la emergencia inicial. Cuando se requiera se podrá tratar la semilla con fungicidas.

10.4. Siembra

Los cultivares se sembrarán con sembradora experimental en forma pura y en líneas para todas las especies excepto trébol blanco. Los ensayos de trébol blanco se sembrarán al voleo.

La instalación de los ensayos se realizará sembrando parcelas de borde a cada lado de los bloques.

10.5. Tamaño de parcela

Las parcelas serán de seis surcos de 5 m de largo, con una distancia entre filas de 0.17 m. Para la determinación de rendimiento de forraje se tomará el peso verde que cosecha una pastera estándar de ensayos (área de cosecha = 2.7 m²). Se tomarán muestras de forraje verde para secar y determinar contenido de materia seca (%). Se calculará el rendimiento de kg materia seca ha⁻¹.

10.6. Surcos de observación

Para las gramíneas perennes, bianuales, raigrás perenne, raigrás anual, avena y cebada forrajera, se sembrará cada año un surco de observación. En estos surcos se realizarán determinaciones de porte, ciclo y sanidad. Los surcos se cortarán después de macollaje y previo a la elongación para evitar vuelco excesivo en la floración (ver Anexo 1).

10.7. Uso de testigos

Se usarán como testigos cultivares de comportamiento conocido. El CTM definirá los testigos según la especie y los requerimientos del diseño.

10.8. Fertilización

De acuerdo a los resultados de análisis de suelo, se fertilizará la siembra para adecuar los niveles de fósforo y nitrógeno, de manera que no resulten limitantes.

Refertilizaciones:

- Para las gramíneas se efectuará la refertilización con nitrógeno en el período invernal luego de los cortes, y de acuerdo a la especie considerada. Las especies anuales recibirán más unidades de N después de cada corte en otoño e invierno en comparación a las especies bianuales y perennes.

- Para las leguminosas se mantendrá el nivel de fósforo en el rango no limitante, en base a análisis de suelo previo a la instalación del ensayo y en el otoño del segundo año.

10.9. Control de malezas

Se extremarán las medidas para mantener los ensayos libres de malezas. Cuando ocurra una infestación importante, y la estación del año y la edad del ensayo lo permitan, se usarán herbicidas comerciales para mantener los ensayos libres de malezas. Cuando sea necesario se complementará con carpidas manuales.

10.10. Control de enfermedades

Se controlarán todas aquellas enfermedades que comprometan la instalación o persistencia general del ensayo (por ejemplo, Sclerotinia en leguminosas), excepto aquellas en las cuales se hace evaluación con lecturas a campo: caso de royas o manchas foliares en las especies leguminosas forrajeras.

10.11. Control de plagas

Los ensayos deberán estar libres de plagas. El control se efectuará cuando el daño lo justifique.

10.12. Riego

10.12.1. Riego de implantación

En situaciones de déficit hídrico en el suelo y con la finalidad de mantener las fechas de siembra lo más ajustadamente posible dentro de los rangos de siembra para las distintas especies definidos en este protocolo, se recurrirá al empleo del riego en el período de establecimiento inicial de los ensayos.

Se instalarán los ensayos mediante la utilización del riego de implantación como medida de emergencia, en las siguientes situaciones:

- Cuando se trate de un déficit hídrico intenso y generalizado se utilizará dentro de una estrategia más general de ajuste de la siembra de los ensayos, en la que se tendrán en cuenta las condiciones específicas planteadas en cada período de siembra.

- Déficit transitorio por efecto de la distribución de las precipitaciones (momento con relación a la fecha de siembra). En base al seguimiento del establecimiento inicial de cada ensayo se definirán tiempos de espera para la aplicación del riego.

Se tratará en todos los casos de riegos que permitan el adecuado desarrollo del proceso de establecimiento inicial de los ensayos. Se aplicará en el período comprendido entre la siembra y la consolidación de la emergencia de las plántulas.

El riego de implantación se definirá en base a los siguientes criterios: volumen de riego, número de riegos individuales y uniformidad de la humedad en el suelo. Estas variables de manejo se ajustarán a un nivel compatible con la emergencia homogénea de los ensayos.

10.12.2. Riego de emergencia en ensayos instalados

En caso de déficit hídricos extremos provocados por una sequía sostenida, se evaluará en el ámbito del CTM el uso de riego en los ensayos instalados como una medida excepcional y de emergencia para evitar la pérdida temprana de ensayos. Se realizarán las consultas pertinentes para tomar las decisiones y determinar la instrumentación de las medidas. Se priorizarán los ensayos a regar de acuerdo a la productividad de las especies y su sensibilidad, considerando a su vez, la eficiencia del equipo de riego.

11. Manejo por especie o grupo de especies

11.1. Alfalfa

Fecha de siembra:

Los ensayos se sembrarán en la primera quincena de abril.

Densidad de siembra:

Se utilizarán 20 kg/ha, corrigiéndose por germinación. La semilla se inoculará con inoculante comercial. Aquellos cultivares enviados a evaluar con semilla pildorizada se ubicarán en el mismo ensayo que los enviados sin peletear.

Manejo:

Se harán cortes con pastera cuando las plantas inicien el rebrote o cuando lleguen al 10% de floración con una frecuencia que simule pastoreo controlado. Los cultivares serán agrupados desde la planificación del experimento en tres grupos según grado de latencia (con latencia, con latencia intermedia y sin latencia). La información sobre latencia la proporcionará la empresa que envía el cultivar a evaluar. La evaluación de biomasa (kg MS ha^{-1}) se realizará al mismo tiempo para todos los cultivares (independientemente del grupo de latencia). Sin embargo, la materia seca de cada cultivar será corregida por el promedio de su grupo de latencia.

El análisis estadístico se realiza al conjunto de los tratamientos independientemente del grupo de latencia.

Sanidad:

La sanidad de las alfalfas se evaluará de acuerdo a la metodología descrita en el Anexo I.

Persistencia:

Se determinará en función del área no cubierta por la especie (estimación visual) al final del tercer año, en marzo, 14 días después del último corte.

11.2. Lotus corniculatus

Fecha de siembra:

Los ensayos se sembrarán en la primera quincena de abril.

Densidad de siembra:

Se utilizarán 15 kg/ha, corrigiéndose por germinación. La semilla se inoculará con inoculante comercial.

Manejo:

Se harán cortes con pastera con una frecuencia que simule pastoreo controlado. No se dejarán semillar las parcelas.

Persistencia:

Se determinará en función del área no cubierta por la especie (evaluada mediante una regla graduada cada 10 cm) al final del tercer año, o previamente en función del comportamiento de los cultivares durante el tercer año.

11.3. Trébol rojo

Fecha de siembra:

Los ensayos se sembrarán en la primera quincena de abril.

Densidad de siembra:

Se utilizarán 15 kg ha⁻¹ corrigiéndose por germinación. La semilla se inoculará con inoculante comercial.

Manejo

Se harán cortes con pastera con una frecuencia que simule pastoreo controlado. No se dejarán semillar las parcelas. Se mantendrá el ensayo libre de plagas (epinotia, pulgones, etc.).

Persistencia:

Se determinará en función del área no cubierta por la especie (evaluada mediante una regla graduada cada 10 cm) al final del segundo verano, 14 días después del último corte.

11.4. Trébol blanco

Fecha de siembra:

Las parcelas se sembrarán en la primera quincena de abril.

Densidad de siembra:

Se utilizarán 7 kg ha⁻¹ corrigiéndose por germinación. La siembra se hará al voleo. Se sembrarán líneas de Festuca entre los tratamientos como barrera física para impedir el pasaje de estolones entre ellas.

Manejo:

Se harán cortes con pastera con una frecuencia que simule pastoreo controlado. No se dejarán semillar las parcelas.

Persistencia:

Se determinará en función de la productividad de los terceros años. En el final del tercer año se evaluará el área no cubierta por la especie (mediante una regla graduada cada 10 cm).

11.5. Gramíneas bianuales

Fecha de siembra:

Los ensayos se sembrarán en la primera quincena de abril.

Densidad de siembra:

Se utilizarán las siguientes densidades de siembra corrigiéndose por germinación:

- Raigrás híbrido: 18 kg ha⁻¹
- Festulolium: 18 kg ha⁻¹

Manejo:

Se harán cortes con pastera con una frecuencia que simule pastoreo controlado. Se refertilizará después de cada corte con el fin de lograr la expresión del potencial de los cultivares. El manejo deberá tender a favorecer la sobrevivencia de los macollos vegetativos.

11.6. Gramíneas perennes

Fecha de siembra:

Los ensayos de cada una de estas especies se sembrarán en la segunda quincena de abril.

Densidad de siembra:

Se utilizarán las siguientes densidades de siembra:

- Festuca: 15 kg ha⁻¹
- Dactylis: 10 kg ha⁻¹

Manejo:

Se harán cortes con pastera con una frecuencia que simule pastoreo controlado. No se dejarán semillar las parcelas. Se refertilizará con nitrógeno luego de los cortes en el período invernal para permitir la expresión del potencial de cada cultivar. En verano, cada especie se manejará según su morfofisiología. En la localidad de Salto, los cortes posteriores al 30 de septiembre deberán tener un remanente no menor a 10 cm. Además, se deberá usar urea protegida en todas las fertilizaciones para disminuir la volatilización del N.

En La Estanzuela se aumentará también la altura de los cortes hacia el verano (a una altura mínima de 10 cm). Se seguirá cortando si hay volumen para el corte y siempre se mantendrá el suelo cubierto.

Sanidad:

La evaluación sanitaria se hará en los surcos de observación de acuerdo a la metodología que se detalla en el Anexo II.

Persistencia:

Se determinará en función de la productividad de los terceros años de los ensayos.

11.7. Raigrás perenne

Fecha de siembra:

Los ensayos se sembrarán en la primera quincena de abril.

Densidad de siembra:

Se utilizarán 15 kg ha⁻¹ corrigiéndose por germinación.

Manejo:

Se harán cortes con pastera con una frecuencia que simule pastoreo controlado. No se dejarán semillar las parcelas. El último corte se hará el 30 de noviembre, dejando un remanente no menor de 10 cm. Podrá hacerse un corte a fines de febrero para limpieza, dependerá de las condiciones

del verano. Se refertilizará con nitrógeno luego de los cortes en el período invernal para permitir la expresión del potencial de cada cultivar.

El ensayo se mantendrá en el otoño del tercer año si el 50% de los tratamientos tienen un número suficiente de plantas. Por el contrario, si el 50% de los tratamientos en esta etapa no tiene las plantas suficientes se evaluará la persistencia con la metodología descrita en 12.5.

Sanidad:

La evaluación sanitaria se hará sobre surcos de observación de acuerdo a la metodología que se detalla en el Anexo I.

Persistencia:

Se determinará en función de la productividad del tercer año.

11.8. Cereales para producción de forraje o doble propósito (pastoreo y biomasa de planta entera)

11.8.1. Doble propósito

Fecha de siembra:

Los ensayos se sembrarán en la primera quincena de marzo.

Densidad de siembra:

Se utilizarán 100 kg/ha, corrigiéndose por germinación y peso de mil semillas (equivalente a RLE 115).

Manejo:

Se harán cortes con pastera con una frecuencia que simule pastoreo rotativo, hasta tanto el punto de crecimiento no comience a elevarse. Se refertilizará con nitrógeno luego de cada corte durante todo el período de crecimiento del cultivo, con el fin de lograr que la expresión del potencial de los cultivares no resulte limitada por este factor. Se mantendrán los cortes hasta el 1 de agosto. Posteriormente, simulando el manejo doble propósito habitual que se realiza en el país, se cosechará la biomasa total en estado lechoso pastoso de cada cultivar. El remanente de este último corte será de 10 cm. Se mantendrá el ensayo libre de plagas (pulgón y lagartas). No se aplicarán fungicidas contra manchas foliares, ni royas.

Sanidad:

Para cada cultivar se mantendrá la siembra de los surcos de observación (Anexo 1), donde se evaluarán el ciclo a panojamiento y la sanidad. La evaluación sanitaria se hará de acuerdo a la metodología detallada en el Anexo II.

En los surcos de observación se realizará la lectura de enfermedades. y dos lecturas sobre las parcelas.

11.8.2. Forraje

Fecha de siembra:

Los ensayos se sembrarán en la primera quincena de marzo.

Densidad de siembra:

Se utilizarán 70 kg ha⁻¹ para la *Avena strigosa* y 100 ha⁻¹ para las *Avena byzantina*, *Avena sativa*, triticale y cebada forrajera, corrigiéndose por germinación y peso de mil semillas (equivalente a RLE 115 para las A. byzantinas y sativas, y al promedio de los cultivares recibidos cada año para la A. *strigosa*).

Manejo:

Se harán cortes con pastera con una frecuencia que simule pastoreo rotativo, durante todo el ciclo de producción de los cultivares. Durante el invierno se tendrá en cuenta la eventual ocurrencia de diferencias de tasa de crecimiento entre cultivares que puedan ser atribuidas a grupos de cultivares con diferente capacidad de producción invernal, lo cual podrá determinar la definición de grupos de manejo.

Sobre el fin del ciclo, se pondrá especial atención en la determinación del momento en que cada cultivar deja de producir predominantemente hojas, lo que definirá la culminación de su período de crecimiento.

Se refertilizará con nitrógeno luego de cada corte durante todo el período de crecimiento del cultivo. Se mantendrá el ensayo libre de plagas (pulgón y lagartas), y no se aplicarán fungicidas contra manchas foliares ni royas, aunque los niveles de infección de estas enfermedades afecten la productividad forrajera de los cultivares.

Sanidad:

Para cada cultivar se mantendrá la siembra de los surcos de observación, para realizar la evaluación del ciclo a panojamiento y la sanidad. Estos se manejarán en esquema de doble propósito, con una fecha de cierre temprana que asegure un elevado desarrollo reproductivo, de manera de favorecer la expresión de las diferencias de comportamiento sanitario entre cultivares. La evaluación sanitaria se hará de acuerdo a la metodología detallada en el Anexo I. Las lecturas se realizarán sobre los surcos de observación.

11.9. Raigrás anual

Fecha de siembra:

Los ensayos se sembrarán en la segunda quincena de marzo.

Densidad de siembra:

Se utilizarán 15 kg ha⁻¹, corrigiéndose por germinación y peso de mil semillas (equivalente a LE 284).

Manejo:

Se harán cortes con pastera con una frecuencia que simule pastoreo controlado. Se refertilizará luego de cada corte con el fin de lograr la expresión del potencial de los cultivares. Se mantendrá el ensayo libre de plagas (pulgón y lagartas). No se aplicarán fungicidas para manchas foliares, ni para royas.

Sanidad:

La evaluación sanitaria se hará sobre surcos de observación (Anexo I) de acuerdo a la metodología que se detalla en el Anexo II. Se harán dos lecturas sobre los surcos de observación.

11.10. Achicoria

Fecha de siembra:

Los ensayos se sembrarán en la primera quincena de abril.

Densidad de siembra:

Se utilizarán 4 kg ha⁻¹ que serán corregidos por germinación.

Manejo:

Se harán cortes con pastera con una frecuencia que simule pastoreo controlado. Se aplicará nitrógeno después de cada corte. Se evitará que las parcelas se encañen y semillen.

Persistencia:

Se determinará en función de la productividad posterior al segundo verano. Se evaluará la cobertura de la especie en la parcela utilizándose una regla graduada cada 10 cm.

12. Evaluaciones y metodologías a utilizar

12.1. Porcentaje de Materia Seca

Se recogerán muestras de materia fresca en todos los tratamientos de una repetición cuando lo justifique, de lo contrario se hará una muestra promedio de una repetición, teniendo en cuenta la existencia de diferentes especies o tipos de cultivares, así como también posibles efectos estacionales. Las determinaciones del porcentaje de Materia Seca se efectuarán utilizando el método NIRS (Near Infrared Reflectance Spectroscopy), en la medida en que se avance en la calibración del mismo para cada especie y estación del año, mientras tanto se continuará con las determinaciones de Materia Seca mediante estufa.

La contribución de las malezas que hubiera en las parcelas se anotará, por apreciación visual, en todas las parcelas, previo a cada corte, y dicha anotación se usará para corregir los rendimientos.

12.2. Porte

En las especies gramíneas se tomará porte según las siguientes pautas:

R = Rastrero, SR = Semi-rastrero, SE = Semi-erecto, E = Erecto

12.3. Ciclo

En el caso de las especies gramíneas se evaluará el ciclo de los cultivares como número de días desde emergencia a espigazón, sobre los surcos de observación.

El criterio a utilizar será que se considera espigado, cuando el 50% del surco alcanza el estado de:

- Raigrás anual, bianual, perenne: inicio de espiga emergida.
- Avena, cebada forrajera, dactylis, festuca: 1/3 de panoja o espiga emergida.

12.4. Sanidad

En el caso de las especies gramíneas se harán lecturas de enfermedades foliares sobre los surcos de observación. En el caso de las leguminosas las lecturas se harán sobre las mismas parcelas, cuando se detecte la presencia de enfermedades y existan diferencias entre cultivares. El seguimiento de las enfermedades se hará en consulta con la Sección Patología de INIA - La Estanzuela.

La metodología se detalla en el Anexo I.

En el caso de detectarse diferencias varietales en sanidad, en especies para las cuales la metodología de evaluación no se presenta en los Anexos, se consultará a los especialistas más adecuados.

12.5. Persistencia

De acuerdo a las características de las especies la persistencia se determinará en función de:

- Productividad al segundo o tercer año.
- Área no cubierta por la especie al final del segundo o tercer año, cuando el rebrote del último corte haya alcanzado 10 a 15 cm. Se efectuará utilizando una regla graduada cada 10 cm.

12.6. Otras determinaciones

El CTM está facultado para coleccionar información adicional relevante del ensayo que no esté contemplada en el presente Protocolo.

13. Procesamiento de datos

Para el procesamiento se utilizará la metodología de "mínimos cuadrados" recomendada para el análisis de series de datos desbalanceados, Patterson, H. D.1978.

Los datos a incluir en cada análisis anual serán los recolectados hasta el 30 de noviembre de cada año.

13.1. Gramíneas perennes, raigrás perenne, leguminosas perennes:

Se presentará para cada ensayo los resultados de cada año corte por corte, el análisis del acumulado del año y el acumulado de dos años y de tres años, el análisis conjunto de los primeros años de vida, de los segundos años de vida y de los terceros años de vida de los ensayos.

13.2. Trébol rojo, gramíneas bianuales y achicoria:

Se presentará para cada ensayo los resultados de cada año corte por corte, el análisis del acumulado del año y el acumulado de dos años, el análisis conjunto de los primeros años y segundos años de vida de los ensayos.

13.3. Avena, cebada forrajera, triticale para doble propósito o forraje, raigrás:

Se presentará para cada ensayo los resultados de cada año corte por corte, el análisis del acumulado del año y se hará un análisis conjunto de dos años.

PARTE IV. ANEXOS

ANEXO I. Surcos de observación de especies gramíneas

Se sembrarán surcos de observación para las especies gramíneas.
En ellos se observarán las enfermedades, el porte y los ciclos (días).

Una parte del surco será cerrado para simular el manejo de un semillero.
Las fechas de los cierres para cada especie serán los más cercano a lo establecido debajo (dependiendo de las condiciones del año).

Avena

- 1- Se cerrará al observar el ápice de crecimiento en la superficie.
- 2- 15/08.

Raigrás anual

- 1- 20/07 - 10/08.
- 2- 20/08 - 10/09.

Gramíneas bianuales

- 1- 20/07 - 10/08.
- 2- 20/08 - 10/09*.

* En caso de que se hiciera un solo corte, la fecha de cierre sería en este período.

Dactylis

En el primer año del ensayo no se cortará, pero si hubiera un corte para medir forraje en junio o julio se cerrará en el primer corte.

Cuando los ensayos estén en el segundo y/o tercer año el cierre se hará entre el 10/08 y el 30/08.

Festuca

En el primer año del ensayo no se cortará, pero si hubiera un corte para medir forraje en junio o julio se cerrará en el primer corte.

Cuando los ensayos estén en el segundo y/o tercer año el cierre se hará:

1. En el corte de junio o julio (en el primer corte).
2. En el corte de julio o agosto (en caso de que se puedan hacer dos cortes).

ANEXO II. Metodologías para la evaluación sanitaria

Evaluación de enfermedades de alfalfa

Roya:

Es causada por *Uromyces striatus*.

Manchas Foliares (MF):

Son causadas principalmente por:

- *Leptosphaerulina briosiana* (mancha ocular).
- *Pseudopeziza medicaginis* (mancha común o viruela).
- *Stemphylium botriosum* (mancha anillada).
- *Phoma medicaginis** (tallo negro de primavera).

Se evaluará *in situ* el índice de la severidad de las MF. Se usará una escala visual de 1 a 10 para estimar el porcentaje del área foliar enferma (Thal y Campbell, 1987). Cuando la presencia de síntomas sea significativa se extraerán muestras de hojas completamente desarrolladas que tengan síntomas. En el laboratorio se determinará el agente causal de la enfermedad o las enfermedades.

(*) Ataca hojas y tallos.

Thal, W. M and Campbell, C.L. 1987. Sampling procedures for determining severity of alfalfa leaf spot diseases. *Phytopathology* 77:157-162.

Evaluación sanitaria en avena

Roya de la hoja:

Es causada por *Puccinia coronata*.

Se utilizará para las lecturas, la escala de Cobb modificada y se presentará como coeficiente de infección. Éste se calcula como el producto de la severidad de la enfermedad (%) y la reacción del hospedero (R: 0.2; MR: 0.4; MRMS: 0.6; MS: 0.8; MSS: 0.9 y S: 1.0).

Manchas Foliares (MF):

Son causadas principalmente por:

- *Drechslera avenacea*,
- *Septoria avenae*,
- *Pseudomonas coronafaciens*.

Se publicarán la fecha de lectura, el estado vegetativo y el porcentaje de área foliar afectada por estos patógenos. El valor el complejo de MF será uno, pero se aclarará la enfermedad predominante en cada caso.

Evaluación sanitaria en raigrás y festulolium

Roya de la hoja y del tallo:

La roya de la hoja en raigrás es causada principalmente por *Puccinia coronata* y la roya del tallo por *Puccinia graminis*.

Se evaluará el porcentaje de área foliar afectada. Se usará una escala de 1-100.

Manchas foliares:

Causadas principalmente por *Ovularia lolii* y *Pseudomonas syringae* (Tizón bacteriano)

Se publicarán la fecha de lectura, el estado vegetativo y el porcentaje de área foliar afectada por estos patógenos. El valor el complejo de MF será uno, pero se aclarará la enfermedad predominante en cada caso.

Evaluación sanitaria en dactylis

Roya de la hoja:

La roya de la hoja en dactylis es causada por *Puccinia striiformis*.
Se evaluará el porcentaje de área foliar afectada. Se usará una escala de 1-100.

Manchas foliares:

Causadas principalmente por *Cercosporidium graminis*.

Se publicarán la fecha de lectura, el estado vegetativo y el porcentaje de área foliar afectada por estos patógenos. El valor el complejo de MF será uno, pero se aclarará la enfermedad predominante en cada caso.

Evaluación sanitaria en festuca

Roya de la hoja y del tallo

La roya de la hoja en festuca es causada por *Puccinia sp.* y la del tallo por *Puccinia graminis*.
Se evaluará el porcentaje de área foliar afectada. Se usará una escala de 1-100.

Manchas foliares:

Causadas principalmente por *Drechslera dictyoidea*.

Se publicarán la fecha de lectura, el estado vegetativo y el porcentaje de área foliar afectada por estos patógenos. El valor el complejo de MF será uno, pero se aclarará la enfermedad predominante en cada caso.