

# **SEMINARIO DE PRODUCCION DE SEMILLAS FORRAJERAS**

**GABRIEL BUENO  
SANTIAGO GUERRA**

# ORDEN TEMATICO

- Introducción
- Componentes del rendimiento
- Producción de semilla de *Lotus corniculatus*

# Introducción:

- Objetivos:
  - A. Identificar los eventos de importancia en la producción de semillas forrajeras.
  - B. Descripción de los mismos en Gramíneas y en Leguminosas.

# Eventos de importancia en la producción de semillas:

- **Antesis** es el período comprendido entre la liberación de granos de polen por las anteras y receptividad de los estigma.

Variables climáticas:

- Temp.
- HR
- Intensidad lumínica

**Según la especie tenemos flores :**

- **casmogamas (Alloga).**
- **cleistogamas (Auto)**
- **Apomíticas (proliferación vegetativa)**

## **B. Polinización**

- Es el período desde la transferencia del polen desde la antera hasta el estigma, incluyendo la germinación del tubo polínico
- Tipos Entomófila (leguminosas)  
Anemofilias (gramíneas)

# En leguminosas

- Clasificación según requerimientos de insectos en polinización:
- I ) Normalmente de polinización cruzada:
  - Alfalfa (*Medicago sativa*).
  - Lotus (*Lotus corniculatus*).
  - Trébol Blanco ( *Trifolium repens*).
  - Trébol de Alejandría (*Trifolium alexandrinum*).
  - Trébol de olor amarillo (*Melilotus officinalis*).
  - Trébol rojo (*Trifolium pratense*).

# En leguminosas

- **II) La visita de insectos aumenta la producción de semillas:**
  - Lupino (*Lupinus spp.*).
  - Trébol de olor blanco (*Melilotus alba*)
  - Trébol encarnado (*Trifolium incarnatum*).
  - Trébol Lupulina (*Trifolium lupulina*).
  - Trébol Frutilla (*Trifolium fragariae*).
- **III) Gran porcentaje de autopolinización:**
  - Trébol carretilla (*Medicago polymorpha* var. *Vulgaris*).
  - Trébol confinis (*Medicago polymorpha* var. *Confinis*).
  - Trébol de olor (*Melilotus indicus*).
  - Vicia (*Vicia sativa*).
  - Trébol subterráneo (*Trifolium subterraneum*).

## **C.Fructificación**

- Es el período comprendido desde la fecundación del óvulo hasta maduración del fruto o semilla.



# Gramíneas - tres tipos de espigas

Compuesta (raigras).



Panoja laxa (Festuca, Cebadilla).



Racimo (Paspalum).



Perennes auto; anuales alógamas.



# Leguminosas

- **Inflorescencias**
- **Cabezuela**



**Umbela**



**Racimo**



**La abeja para acceder al nectar presiona su cabeza contra el estandarte e ingresa a la colmena sexual para alcanzar el nectar, provocando la liberación de los órganos sexuales en forma de estallido.**

**■ Flores de leguminosas 4 mecanismos:**

**Válvula simple**

**Explosivo**

**Pistón**

**Pincel**

**■ El tipo de mecanismo condiciona el número de visitas del polinizador necesario.**

# **Componentes del rendimiento de la producción de semillas de especies forrajera.**

**Leguminosas**

**Número de inflorescencias por superficie**

**Nº de plantas por superficie.**  
**Nº de inflorescencias /planta**

**Número de flores/m<sup>2</sup>**

**Porcentaje de fertilidad**  
**% de envainamiento (Nº de frut)**  
**% de cuajado (Nº de semi por fruto).**

**Peso de la semilla.**

# Caso particular. Producción de semilla en *Lotus corniculatus*

- Orden temático:
  - Breve descripción morfológica de la especie.
  - Desarrollo reproductivo.
  - Manejo del semillero.
  - Polinización.
  - Desarrollo de frutos y semillas.
  - Momento de cosecha
  - Secado.
  - Calidad de semillas.

# **Descripción morfológica:**

- **Corona (reservante).**
- **Tallo primario.**
- **Tallo primario lateral.**
- **Tallos secundarios laterales.**
- **Inflorescencia: Tipo umbela simple compuesta de 4 a 8 flores.**
- **Fruto: Vaina cilíndrica alargada en gral.**
- **con 15-20 semillas.**
- **Semillas: 1kg 800.000. a 900.000 semillas.**

# **Desarrollo reproductivo:**

- **Inducción floral:**

**En especies forrajeras es influenciado por:**

- **Temperatura (necesidad de vernalización de algunas especies).**
- **Fotoperiodo.**

**Encontramos aquí un comportamiento variable según las especies, en caso del *Lotus corniculatus* solo responde al fotoperíodo previo pasaje por fase juvenil (5 semanas post emergencia).**

## Umbral Fotoperiódico:

14 -14.5 hrs. de luz (responde a días largos).

## Período de floración:

Es una especie con crecimiento indeterminado por lo cual hay superposición de estados de floración, influenciado por la fecha de cierre.

- Alta correlación entre número de inflorescencias y rendimiento de semillas  $0.97^{**}$ .
- N° de inflorescencias es determinado por el N° de tallos, al aumentar el N° de tallos florales se aumentan los rendimientos en semilla.
- Tallos (primarios) formados en los meses de octubre, noviembre, hasta inicio de diciembre, contribuyen a forman el 90 % de las inflorescencias



# Manejo del semillero:

- **Selección de chacra:** Se adapta a una amplia gama de suelos, mas plástico que Medicago sativa y Trifolium repens.
- **Fecha de siembra:** Especie que se a adapta tanto a siembras de otoño como de primavera., se selecciona la época de siembra en función del tipo de malezas predominantes (invernales o estivales).
- **Densidad de siembra:** 10 -12 Kg/ha.
- **Fertización:** Responde a la fertilización con P .
- Fertilización base a la siembra en base a anàlisis de suelo.
- Refertilización a fines de invierno.

# Control de malezas:

- Principales malezas problemas: Vznaga, Lengua de vaca, Cardos, Raigrás, Llantén.
- Importancia de la selección de la chacra puesto que la presencia de semillas de malezas contamina la semilla de interés.
- Control químico posterior a la tercer hoja formada en la pastura y posterior a la defoliación de primavera, en caso de que el pastoreo no haya ejercido un buen control.
- Principales herbicidas: 2.4-D B, 2.4-D, MCPA!, para controlar gramíneas Dalapón.
- No Usar: Bentazona ni Bromoxinilo.

# Defoliaciones:

Especie con bajos niveles de reservas, es importante conservar un nivel adecuado de área foliar remanente.

- No realizar defoliaciones con remanentes < a 10 cms.
- Ingresar cuando la pastura posea altura promedio de 25 cms.
- **Momentos de pastoreo:**
- Evitar pastoreos entre junio y agosto (competencia con malezas).
- Pastorear al inicio de primavera (eliminar tallos invernales, favorecer desarrollo de tallos primarios).

# Fecha de cierre:

- Cierres tempranos: Exceso de forraje, cubriendo los tallos reproductivos, dificultando la polinización.
- Cierres tardíos: Disminuye el rendimiento por eliminación de tallos reproductivos.
- Realizar al cierre cortes con remanentes de 10 cms, favoreciendo un rebrote vigoroso y producción de asimilados necesarios para floración y fructificación ( si bien solo 12% de los asimilados son destinados a semillas).

# Polinización

- Especie entomófila (al igual que el resto de las leguminosas).
- Necesidad de 12 a 25 visitas por flor para obtener buena producción de semillas
- Polinizador más efectivo: *Aphis melífera*.
- Rendimiento sin colmenas: 69 kg/ha.
- Rendimiento con colmenas: 610 kg/ha.
- Necesidad de colmenas: 2 a 3 colmenas fuertes/ha.
- Manejo de la colmena
- Momento.
- Manejo de la cámara de cría.
- Manejo de la alimentación.



# **Desarrollo de frutos y semillas.**

- Tres estados fisiológicos durante el desarrollo de vainas y semillas:
  - ❖ **Elongación de las vainas.**  
Vainas inmaduras alcanzando su máxima longitud, semillas inviables.
  - ❖ **Desarrollo de la semilla.**  
Incrementos en diámetros de las vainas, tamaño de semillas y viabilidad.
  - ❖ **Maduración de la semilla.**  
**TAMAÑO**  
Máxima calidad fisiológica y poder germinativo.  
Color de vainas marrón dorado. Aproximadamente 40 días post-floración.

# Momento de cosecha

- Momento crítico en el ciclo de producción de semillas.
- Se debe dimensionar y planificar adecuadamente.
- Cosechas tempranas (vainas verdes): Rendimientos pobres.
- Momento óptimo: 70-80 % de vainas marrones.
- Cosechas tardías: 90% de vainas marrones se disminuye rendimiento por aumento de vainas dehiscentes.

## **Factores a considerar en cosecha:**

- **Superposición de estados fenológicos a nivel del cultivo (necesidad de muestreo).**
- **Facilidad de dehiscencia de las vainas (luego que pierden entre el 40-60% de humedad).**
- **Condiciones climáticas: Afectan dehiscencia, tanto temperatura como HR.**
- **Condiciones ideales a la maduración: HR>50% Temp<25° C.**



# Secado.

- Factores a considerar:

- 1.Madurez de las vainas.
- 2.Volumen de forraje.
- 3.Disponibilidad de maquinaria.

- Métodos:

- 1.Secado y cosecha directa.

Uso de desecantes químicos, Paraquat o Diquat (deshidratación celular).

- 1.Corte e hilerado.

Se debe realizar cuando el forraje y las vainas están revenidas por la humedad ambiente (rocío de la noche o madrugada), para no favorecer dehiscencia.



# Calidad de semillas.

- **Importancia:** Afecta el establecimiento, crecimiento y rendimiento del cultivo.
- **Componentes más importantes de calidad fisiológica de la semilla:**
  - **% de Germinación.**
  - **Vigor:** Propiedades de la semilla que determinan el potencial para una emergencia y crecimiento rápido y uniforme de plántulas en condiciones normales en un rango óptimo de condiciones de campo.

# CONSUMO DE SEMILLA

- El consumo en el 2007, fue de 3.212.805Kg. Solo el 3% es importada (INASE)
- Según categoría

	Lotus %
Sin Procesar	3
Procesada	34
Comercial	13
Certificada	21
Varias. Cat	20
No contestan	10

F: Serie Técnica N° 2 INIA, Agosto 1993

# **La etiqueta debe contener:**

- **Categoría de semilla: semilla madre, fundación, registrada, certificada o comercial.**
- **Nombre común de la especie y del cultivar.**
- **Número de lote que permita identificar productor y análisis.**
- **Análisis de pureza: porcentajes de semilla pura, de otros cultivos, de malezas y de materia inerte.**
- **Porcentaje de germinación y fecha en que fue realizado el análisis.**
- **Presencia de sustancias tóxicas. Curasemillas.**
- **Nombre del organismo o empresa responsable.**
- **Nombre del técnico responsable.**

# CATEGORIAS DE SEMILLA

<b>CONCEPTO</b>	<b>Certificada</b>	<b>Comercial</b>
<b>Obligación de denominación varietal</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>
<b>Registro de genealogía</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>Exigencias sobre cultivos precedentes</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>Fij de dist de aislamiento de la cat</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>Requerimiento específico de campo</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>Items afectados- Otras variedades</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>Plantas atipicas</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>Cultivos problemas</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>Presencia de malezas</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>Enfermedades</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

<b>CONCEPTO</b>	<b>Certificada</b>	<b>Comercial</b>
<b>Requerimientos específicos de laboratorio</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>
<b>Items afectados- semilla pura (min.)</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>
<b>Semilla de malezas (máx.)</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>
<b>Materia inerte (máx.)</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>
<b>Semilla de otros cultivos (máx.)</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>
<b>Germinación (min.)</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>
<b>Humedad (máx.)</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>
<b>Sanitarios</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>

<b>CONCEPTO</b>	<b>Certificada</b>	<b>Comercial</b>
<b>Inspecciones requeridas</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>Chacras</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>Siembra</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>Cultivos</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>Cosecha</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>Procesamiento</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>Extracción de muestras</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>Control pos</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

# Bibliografía

- **García Jaime, 1993. Producción de semilla forrajeras. Serie Técnica N° 2. 39p.**
- **Corbella Eduardo 1995, Manejo de colonias de abejas Melíferas en la polinización de trébol Rojo. Boletín de divulgación 52. 11p.**
- **Carámbula Milton, Producción de Semillas de plantas Forrajeras.**
- **Formoso, F.A. (1993). Lotus corniculatus. I. Performance forrajera y características agronómicas asociadas. INIA La Estanzuela. Serie Técnica N° 37. Uruguay.-**
- **Formoso, F.A. (1996) Producción de semillas de especies forrajeras. En: Producción y manejo de pasturas: seminario técnico (1995. Tacuarembó, Uru.). Eds. D. Risso, E.J. Berretta y A. Morón. INIA. Serie Técnica n° 80. p. 85-92.**



# Bibliografía

- Formoso, F.A. (2001) Producción de semillas de Lotus Maku. En: Lotus Maku: Manejo, utilización y producción de semilla. Eds. D.F. Risso y M.M. Albicette. INIA. Serie Técnica nº 119. p. 37-69.
- Artola, A., García de los Santos, G. and Carrillo Castañeda, G. (2003). A seed vigor test for birdsfoot trefoil. *Seed Science & Technology* 31(3): 753 -757.
- Apuntes de curso de fitotecnia 2007.
- Páginas web de INIA e INASE.
- [www.ciencianet.com](http://www.ciencianet.com)