

# ESTABILIDAD PRODUCTIVA Y PERSISTENCIA DE PASTURAS CULTIVADAS

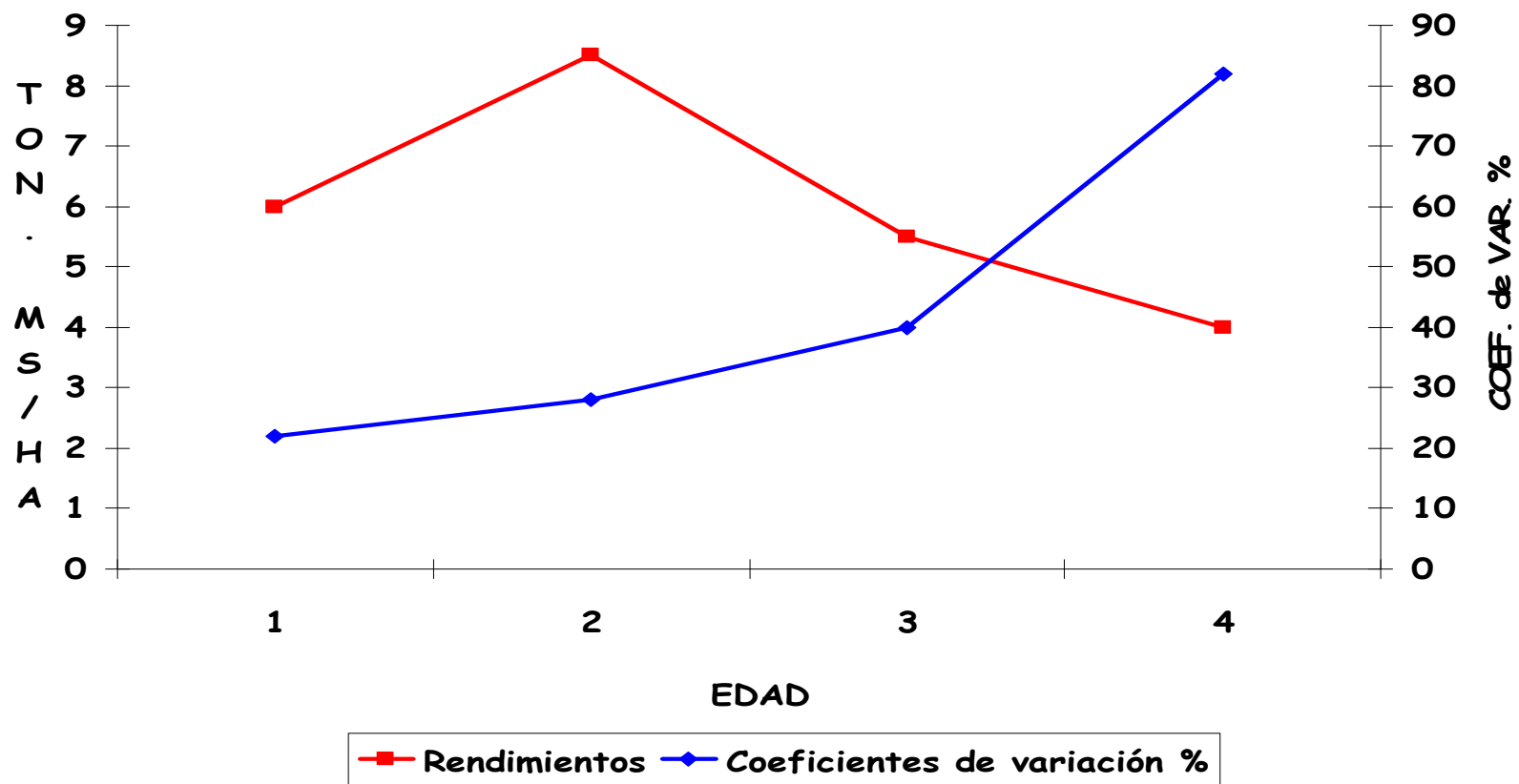
Ing. Agr. Silvana Noëll

# **PROBLEMA: BAJA PERSISTENCIA DE LAS PASTURAS CULTIVADAS**

- **CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA:**
  - Extensión del problema: ¿solo local?
  - Especies
- **FACTORES QUE AFECTAN LA PERSISTENCIA**
- **VÍAS DE DEGRADACIÓN**

	<b>PRINCIPALES ESPECIES USADAS</b>	<b>PROBLEMAS</b>
<b>NUEVA ZELANDA</b>	T. Blanco T. Rojo T. Subterráneo Lotus ( <i>L. pedunculatus</i> ) Alfalfa	Estrés hídrico Pastoreo intensivo Variabilidad de lluvias Competencia Enfermedades y plagas
<b>AUSTRALIA</b>	T. Blanco Alfalfa T. Subterráneo Medicagos anuales Estilosantes	Degradación del suelo Enfermedades y plagas
<b>ESTADOS UNIDOS</b>		Falta de persistencia Dificultades en establecimiento Falta competitividad frente a gramíneas Inadecuada tolerancia a calor, frío y/o sequía Falta de resistencia a enfermedades y plagas Efectos alelopáticos No resistencia a pastoreos continuos Baja fijación de nitrógeno, etc.

## EVOLUCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DE LAS PASTURAS EN FUNCIÓN DE SU EDAD

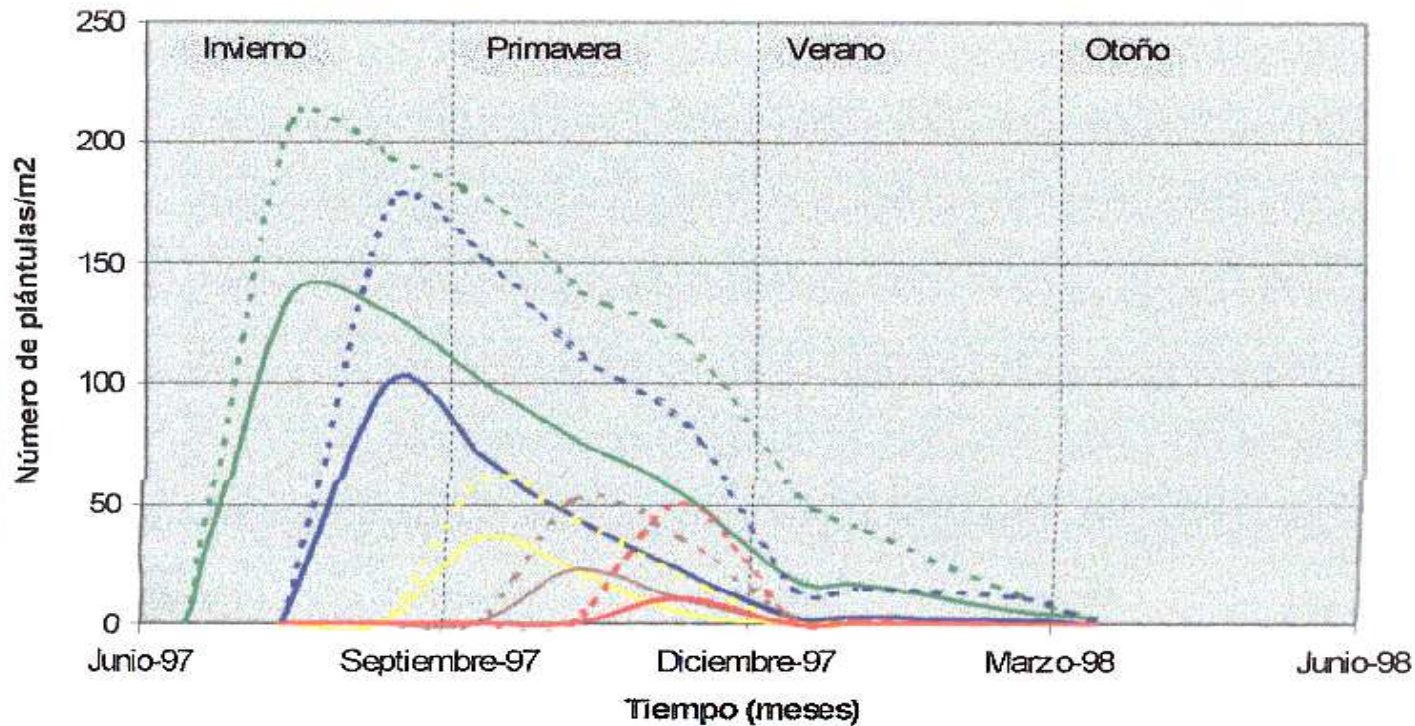


Fuente: Carámbula, Millot y García, 1987

## Características de las especies utilizadas:

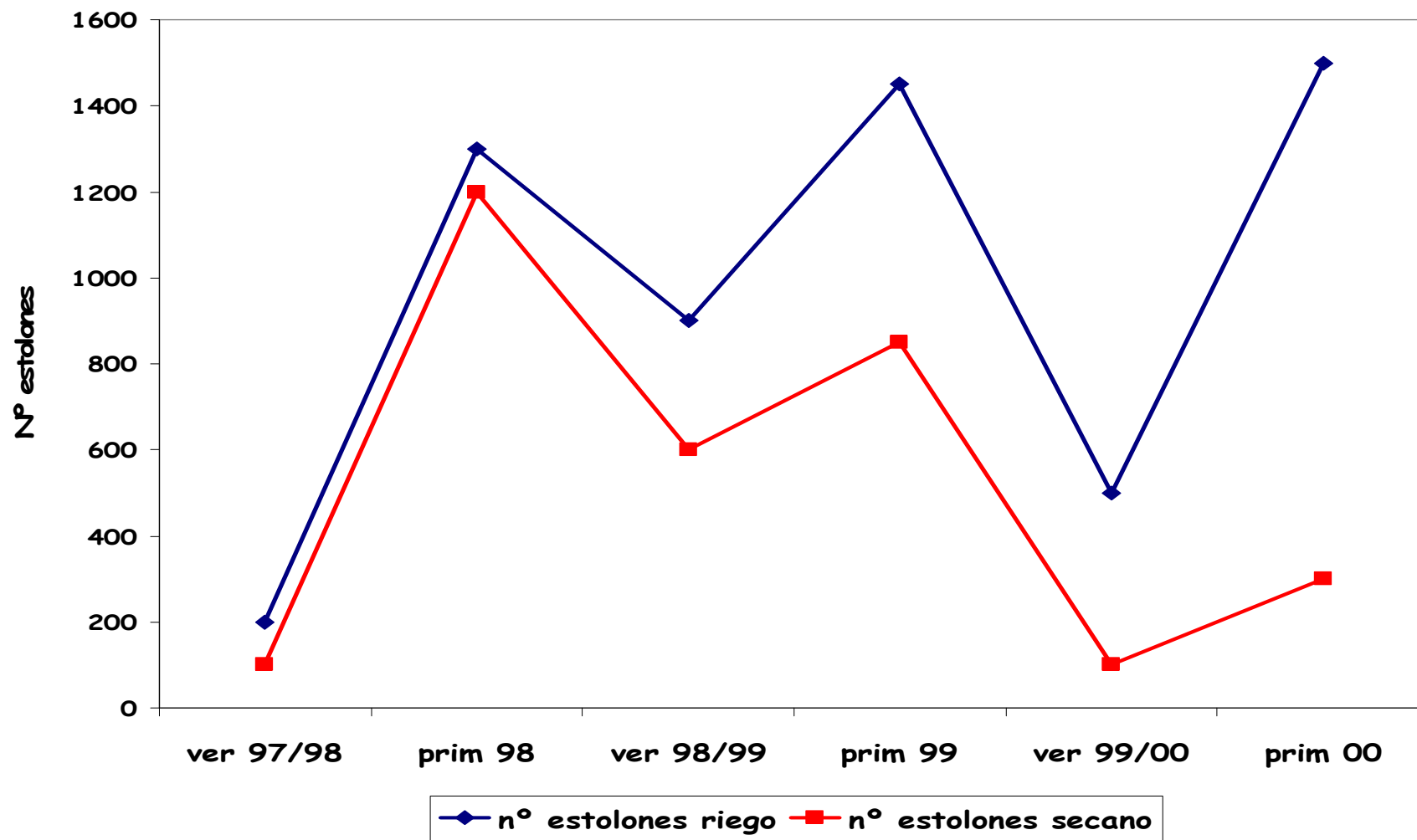
- sistemas radicales
- mecanismos de persistencia y comportamiento de las especies

Número de plántulas de trébol blanco (1997) y su variación durante el experimento. Los colores representan diferentes momentos de emergencia. Las líneas enteras corresponden a tratamientos bajo riego y las punteadas a tratamientos en seco



Fuente: Arana y Piñeiro. 1999.

# EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE ESTOLONES POR METRO CUADRADO BAJO RIEGO Y SECANO (1996 - 2000)



Fuente: García, Santiñaque, Arana y Piñeiro, 2001 (sin publicar)

# FACTORES QUE AFECTAN LA PERSISTENCIA

- CLIMA Y SUELO
- ELECCIÓN DE ESPECIES Y VARIEDADES
- COMPETENCIA
- IMPLANTACIÓN
- MANEJO DEL PASTOREO
- ENFERMEDADES Y PLAGAS
- FERTILIZACIÓN FOSFATADA
- ALELOPATÍA

## CLIMA

- Temperatura
- Excesos y déficits hídricos

## SUELO

- Características físicas
- C. químicas

# ELECCIÓN DE ESPECIES Y VARIEDADES

## SITUACIÓN VARIETAL RESPECTO A CULTIVARES EN USO

	N° cvs evaluados	N° países	Factibilidad de lograr		
			Mayor rend. total	Distinta prod. estacional	Mayor persistencia
T. blanco	47	15	+ 15 %	si	si
T. rojo	43	17	no	si	si
Lotus	39	14	no	si	si
Alfalfa	88	11	no	si	no

## Número de cultivares en evaluación INIA - INASE, año 2009.

Especie	N ° cultivares 2008	Rango años de evaluación de cv.
Trébol blanco	20	1 - 20 (Zapicán)
Trébol rojo	13	1 - 19 (E. 116)
<i>Lotus corniculatus</i>	14	1 - 20 (San Gabriel)
Alfalfa	15	1 - 20 (E. Chaná)

**SEGUNDO AÑO DE VIDA DE LOS ENSAYOS SEMBRADOS  
EN LOS AÑOS 2004, 2005, 2006, 2007 y 2008 (kg MS/ha)**

	Año de siembra				
Especie	2004	2005	2006	2007	2008
Trébol blanco	9924	10320	11256	1210	7120
Trébol rojo		11074	12752	5026	13338
<i>Lotus corniculatus</i>	14065	9387	11097	5284	13046
Alfalfa	17763	18735	10766	7197	15040
Precipitaciones 1131 mm (Dic - Nov)	1169	970	1147	1507	491

Fuente: elaborado a partir de datos INASE 2010

**Rendimientos relativos de forraje de los cv  
Zapicán (base 100), Regal y LE 88 - 77 (INIA  
Kanopus) (promedio 2 años de siembra, 97 y 98)**

	Zapican	Regal	LE 88 - 77
<b>Primer año</b>			
<b>Promedio</b>	<b>100</b>	<b>109</b>	<b>106</b>
<b>Segundo año</b>			
<b>Promedio</b>	<b>100</b>	<b>109</b>	<b>112</b>

**Producción estacional de forraje de los cv Regal y LE 88-77, relativa al cv Zapicán (base 100) (1997 - 1999)\***

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
<b>LE 88-77</b>	<b>95</b>	<b>124</b>	<b>106</b>	<b>95</b>	<b>113</b>
<b>Regal</b>	<b>96</b>	<b>119</b>	<b>104</b>	<b>76</b>	<b>105</b>

\* Promedio de 3 ensayos bajo corte y 2 ensayos bajo pastoreo

**T.rojo: Persistencia de plantas en el otoño del 3er. año de vida del ensayo 2004.**

Cultivares	Persistencia (%)
LE 113	64
E 116 (T)	49
Tropero	40
Red Gold	37
AS 200402	21
Diadem	20
AS 200401	17
EST 1792	15
Divin	8
<b>Promedio</b>	<b>30</b>

***Lotus corniculatus*: Persistencia al comienzo del 3er. año de vida**  
 Nota: verano 2<sup>o</sup> año.

CULTIVARES (7)	16-01-07	
	kgMS/ha	%
LE 212	3306	104
SAN GABRIEL (T)	3194	100
KONTACT	3050	95
SANSON	3039	95
INIA DRACO (T)	3106	97
EST 1800	3111	97
GU 200506	1437	45
<b>Significancia (cultivares)</b>	<b>**</b>	
<b>BASE 100: SAN GABRIEL (kgMS/ha)</b>	<b>3194</b>	
<b>Media del Ensayo (kgMS/ha)</b>	<b>2892</b>	
<b>CV %</b>	<b>12</b>	
Fecha de siembra: 05/04/05      Emergencia: 22/04/05		

Significancia: \*\*,  $P < 0.01$ . (T): Testigo.

**Porcentaje de persistencia de plantas de los cultivares del  
ensayo de Alfalfa 2005.**

<b>CULTIVARES (8)</b>	<b>Latencia</b>	<b>%</b>
CHANA (T)	LI	52
CRIOULA (T)	LI	51
AGT D8 2004	SL	49
AGT D9 2004	SL	47
WP5A 041	LI	44
LE 71-133	LI	40
WP5B 042	SL	39
MAGNA 804	SL	24
<b>Promedio</b>		<b>43</b>

**Alfalfa: Segundo año de vida de los ensayos sembrados en los años 2006, 2007 Y 2008.**

Números de cortes en cada año CULTIVARES (11)	(6)	(5)	(9)	CONJUNTO	
	2006	2007	2008	kgMs/ha	%
EST 1962	--	7377	16413	11877	102
ESTANZUELA CHANA (T)	11777	8346	14877	11667	100
EST 1957	--	7086	16245	11647	100
PROINTA LUJAN	11323	--	15702	11545	99
SPS 090	--	7237	15547	11374	97
CRIOULA	11139	7244	--	11177	96
SA SELECT	10641	7120	--	10866	93
PROINTA PATRICIA	10733	--	14662	10730	92
SPS 065	--	6915	14554	10716	92
EST 1828	--	7230	14219	10706	92
PROINTA CARMINA	10016	--	13643	9862	85
Significancia (cultivares)	**	N.S.	*	+1	
BASE 100: E. CHANA (kgMS/ha)	11777	8346	14877	11667	
Media del Ensayo (kgMS/ha)	10766	7197	15040	11106	
CV %	4	13	7	5	

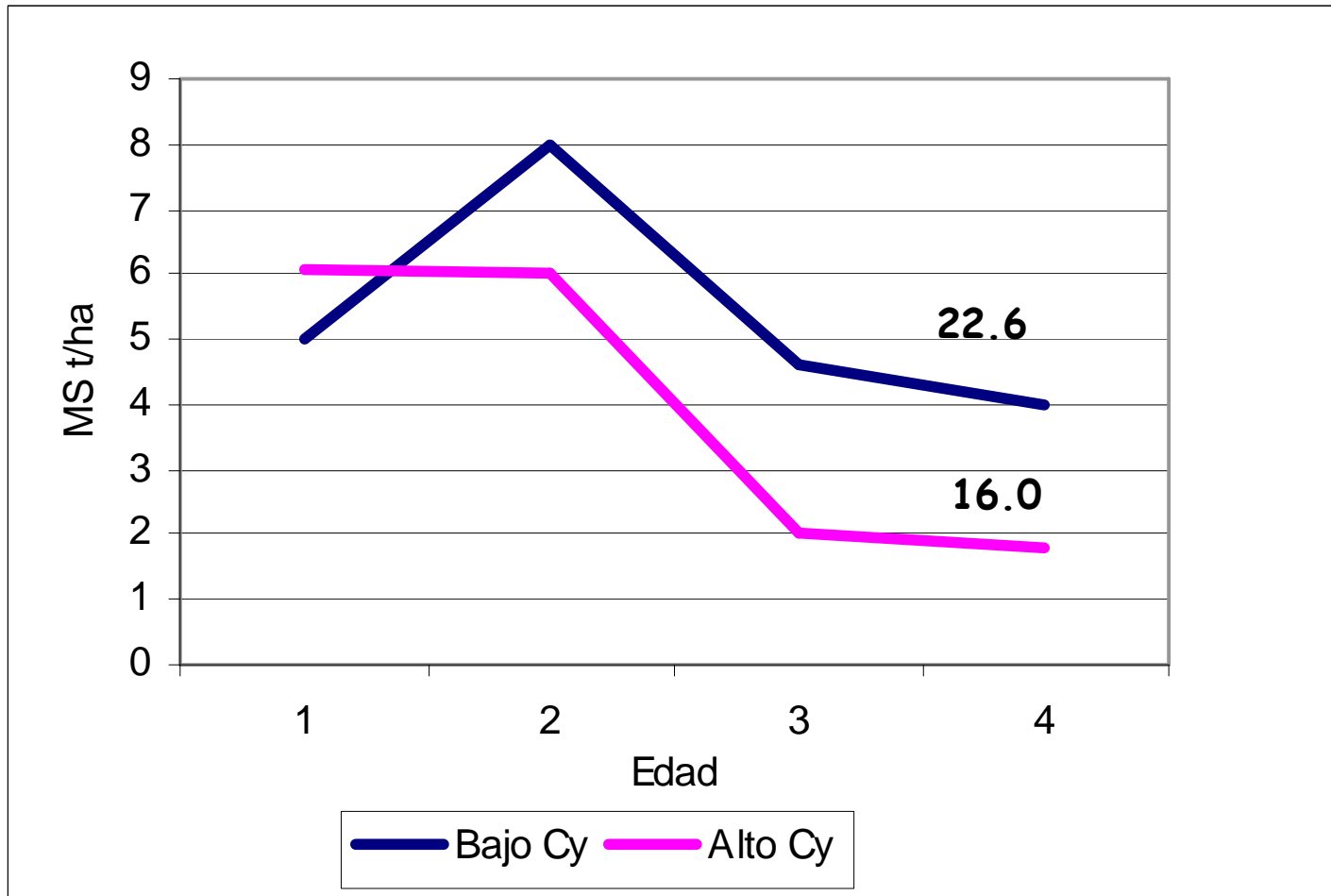
Elección de especies acompañantes de las leguminosas



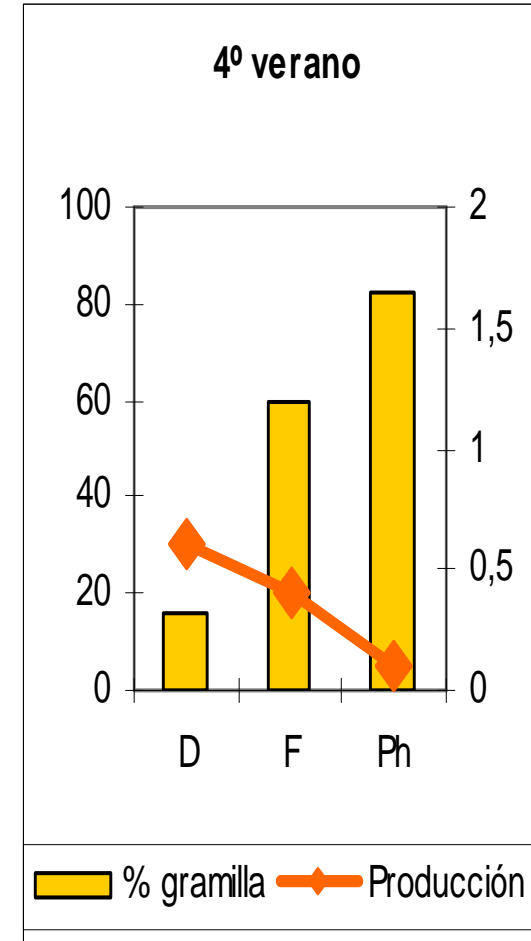
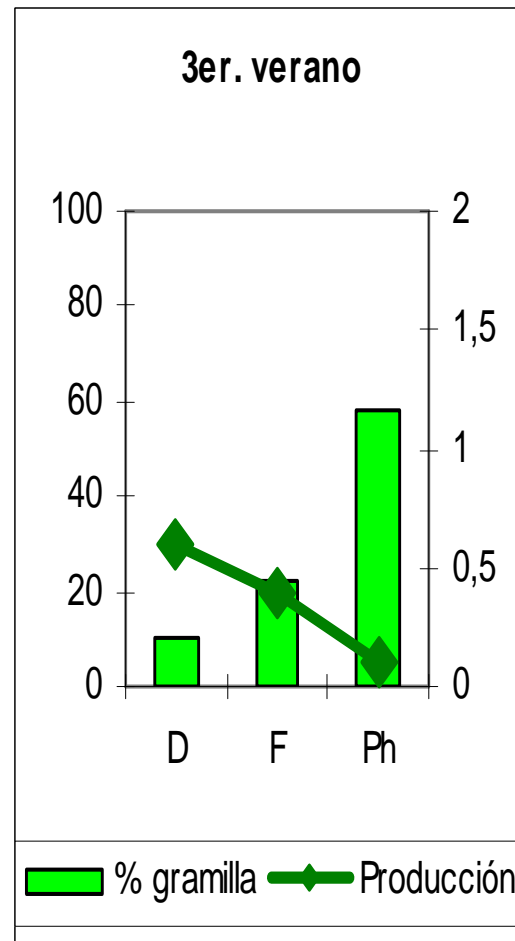
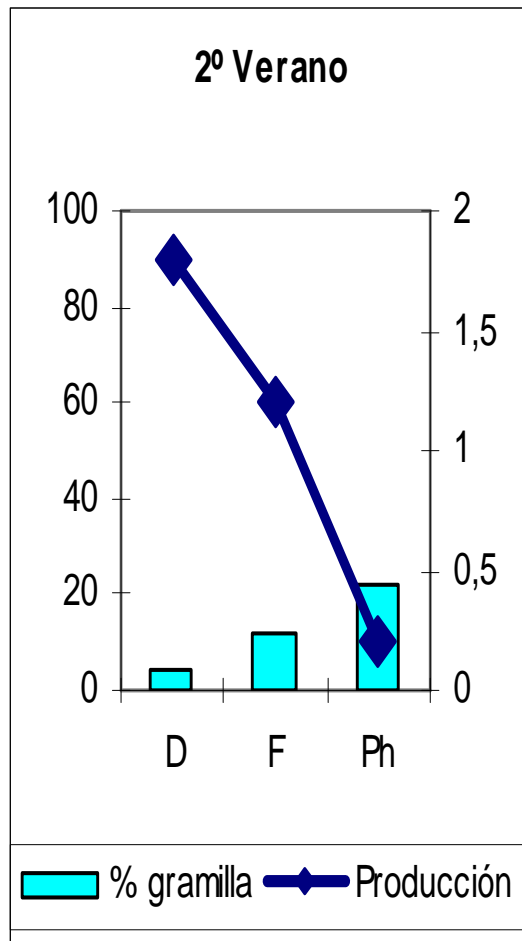
Competencia

Efecto sobre las malezas - gramilla

# EFFECTO DE INFESTACIÓN INICIAL DE CYNODON SOBRE PRODUCCIÓN DE PRADERAS (Promedio de 6 mezclas) (ALTA Y BAJA PRESENCIA DE GRAMILLA) Rendimiento en MS t/ha sin gramilla.



## Relación entre crecimiento estival de la gramínea sembrada y porcentaje de área cubierta por *Cynodon* al final del verano

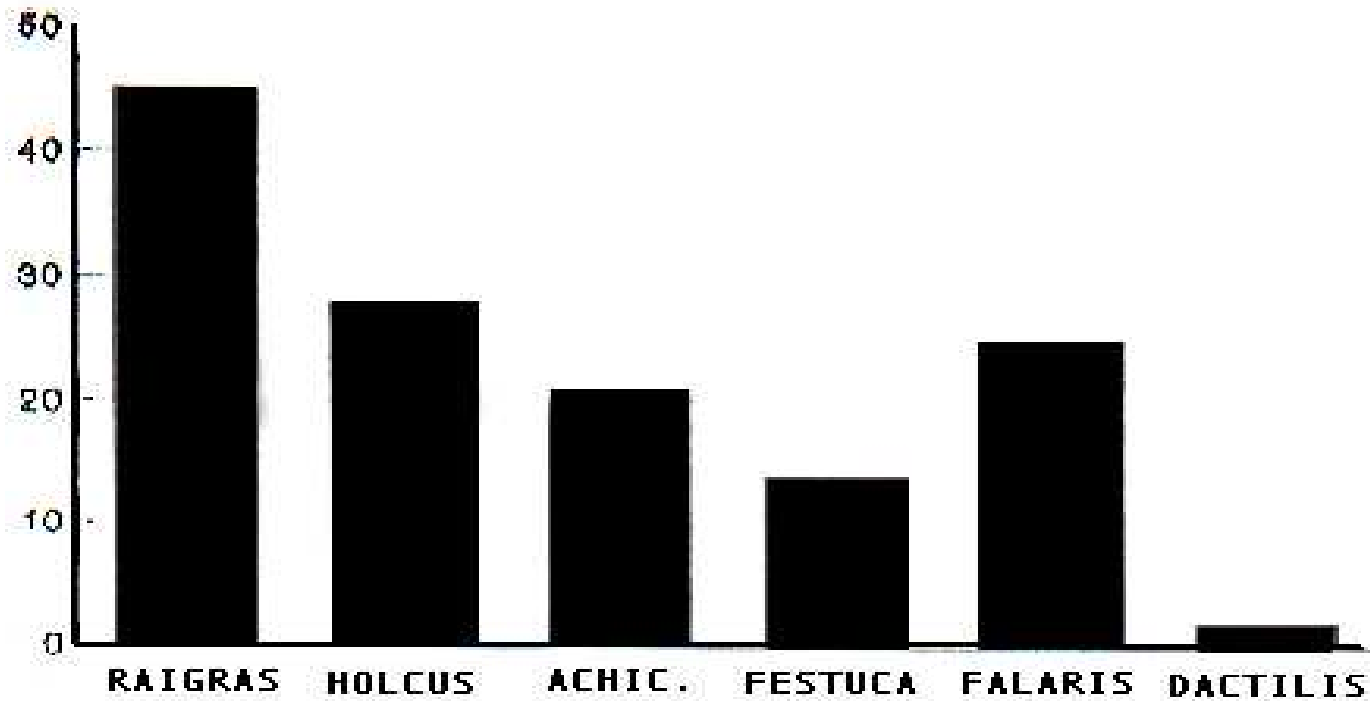


Fuente: García, 1995

# MEZCLAS FORRAJERAS

## % ENGRAMILLAMIENTO MARZO 1993

% de gramilla

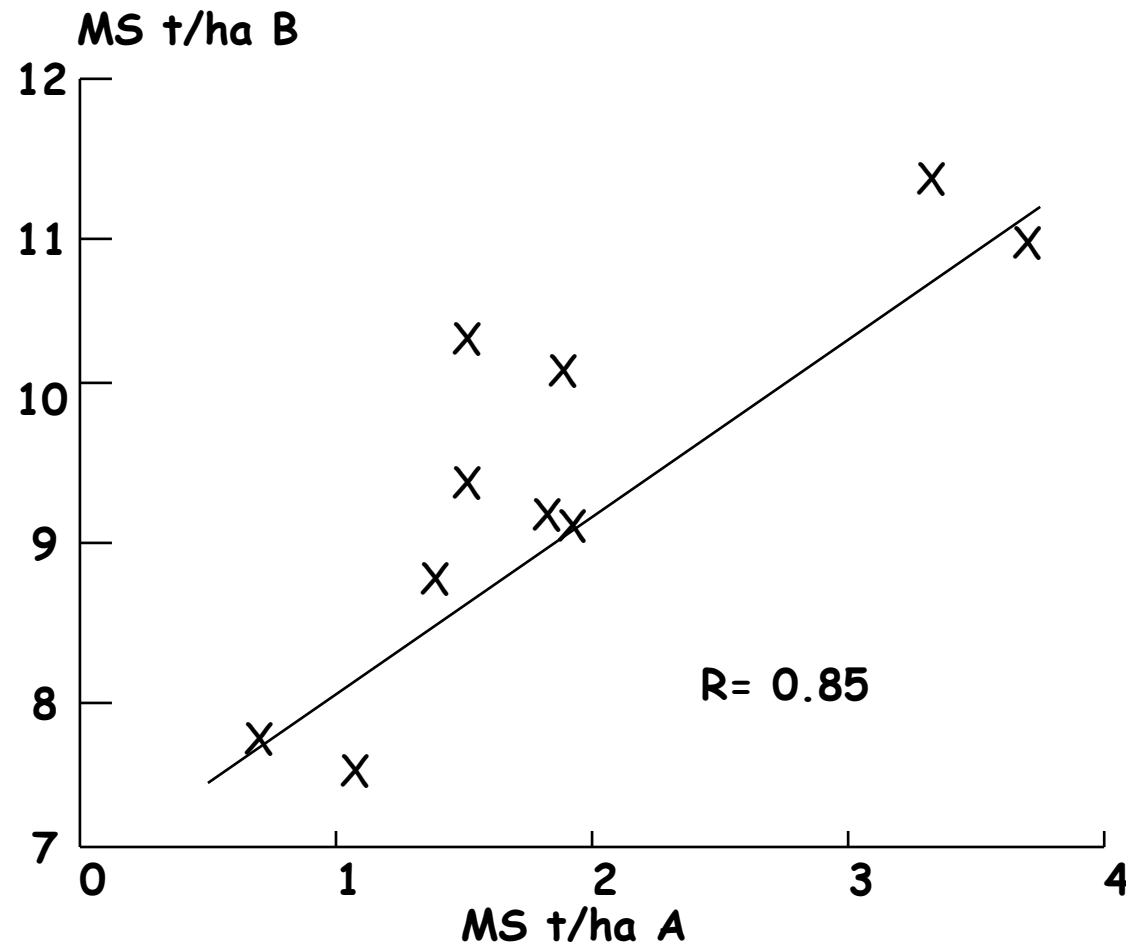


# IMPLANTACIÓN

## FRECUENCIA DE IMPLANTACIÓN Y VIDA ÚTIL DE PRADERAS CONVENCIONALES (Valores medios)

Situación de implantación	Frecuencia de implantación (%)		Vida útil (años)
	Año normal	Año desastre	
Sin implantación	3.2	20.0	
Implantación regular	24.4	40.0	3.67
Implantación normal	72.4	40.0	6.22

# RELACIÓN ENTRE EL RENDIMIENTO DE IMPLANTACIÓN (A) Y EL RENDIMIENTO DEL AÑO SIGUIENTE (B).



Fuente: Altier y García. 1986.

## MANEJO DEL PASTOREO

Efecto de tres manejos de primavera en la producción de forraje y persistencia de trébol blanco cv Estanzuela Zapicán de segundo año.

### MANEJOS:

1. Cortes 15/9 y 27/12 para cosecha de semilla
2. Cortes 15/9, 30/10 y 27/12
3. Cortes 15/9, 15/10, 15/11 y 27/12

Rastrojo 4 cm

Estado al inicio de cortes: 13 cabezuelas/m<sup>2</sup>

## RESULTADOS

Trat	<u>15/9 al 27/12</u> Cabezuelas		<u>1/3 al 30/8</u> Estolones		<u>Junio</u>	
	† MS/ha	n°/m <sup>2</sup>	† MS/ha	%	n° estol/m <sup>2</sup>	%
1	---	386	4.1	100	23	100
2	2.8	433	3.2	88	16	69
3	1.5	624	1.4	34	6	26

# Producción de forraje y longevidad de plantas en *Lotus corniculatus* cv E Ganador bajo distintas frecuencias de cortes estacionales y en 2 intensidades de defoliación.

## Tratamientos

Frecuencias de corte estacionales: P/V/O.

F = frecuente, c/10-15 cm.

MF = menos frecuente, c/20-25 cm

Intensidad (altura del rastrojo):

3 cm ●

6 cm ▲

## Resultados

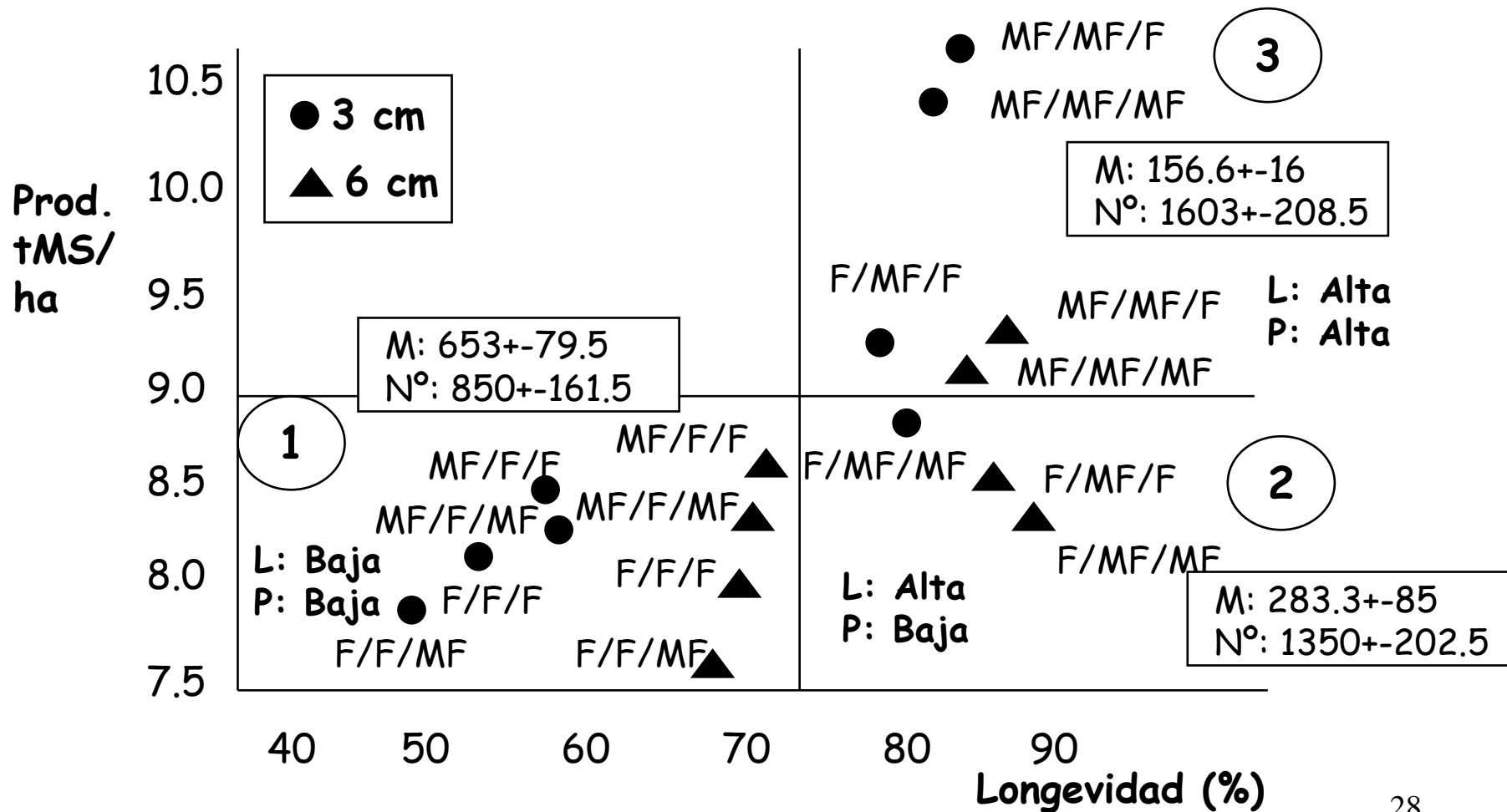
M: malezas.

Nº: nº de tallos principales/m<sup>2</sup> .

L: Longevidad.

P: Producción.

# Producción de forraje y longevidad de plantas en Lotus corniculatus cv E Ganador bajo distintas frecuencias de cortes estacionales y en 2 intensidades de defoliación.



**Cuadrante 1: L: Baja P: Baja**

**Manejo estacional: F en verano**

**Dentro del cuadrante:**

>longevidad: se logra con < intensidad (6 cm)

> producción: se logra con manejo MF en primavera

**Cuadrante 2: L: Alta P: Baja**

**Manejo estacional: MF en verano y F primavera**

**Dentro del cuadrante:**

>longevidad: se logra con < intensidad (6 cm)

> producción: se logra con > intensidad (3 cm)

**Cuadrante 3: L: Alta P: Alta**

**Manejo estacional: MF en primavera y verano**

**Dentro del cuadrante:**

> producción: se logra con > intensidad (3 cm)

## ENFERMEDADES Y PLAGAS

### Principales enfermedades e importancia por especie

	Alfalfa	Lotus	T. rojo	T. Blanco
<b>Implantación</b>	Alto	Medio	Medio	Medio
<b>Foliares</b>	Alto	Medio	Bajo	Medio
<b>Raíz y corona</b>	Medio	Alto	Alto	Bajo
<b>Virosis</b>	Medio	Bajo	Alto	Alto

## IMPORTANCIA DE LAS ENFERMEDADES EN LOTUS: RESULTADOS EXPERIMENTALES

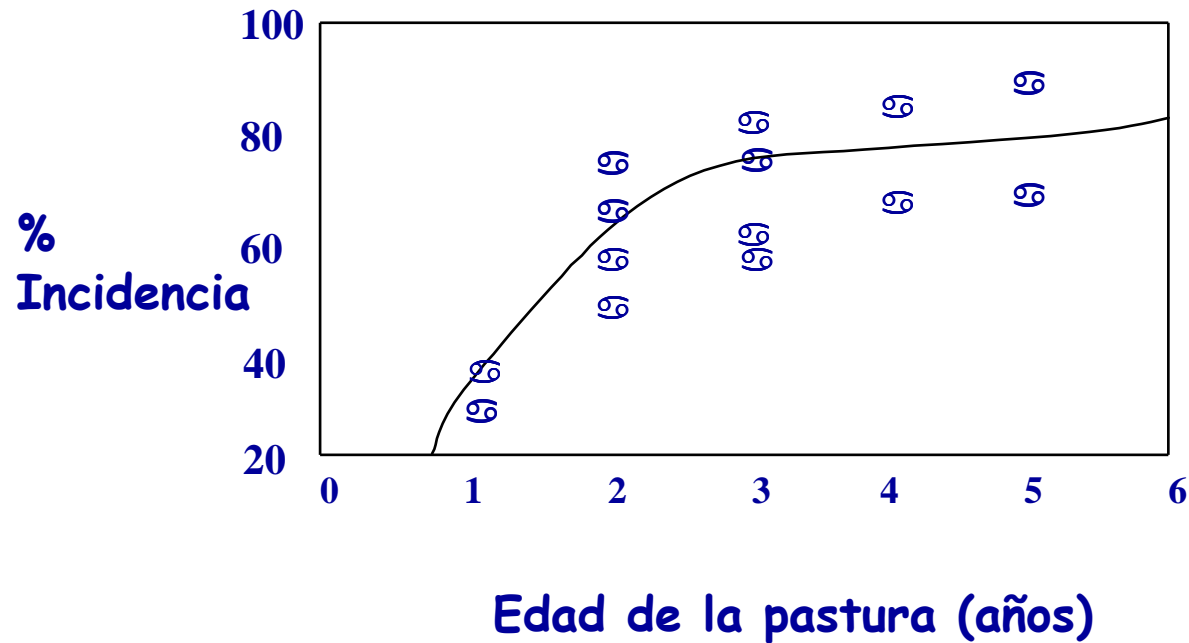
MOMENTO	DIFERENCIA EN RENDIMIENTO TRAT. Vs NO TRAT.	RENDIMIENTOS PROMEDIOS KG. MD/ha
Primavera 1er.año		7100
Primavera 2º año	6 - 10 %	8100
Primavera 3er. año Fung	25 %	5600
F + I + N	33%	

Adaptado de Current Status of Research on Lotus Diseases in Uruguay, N. Altier, 1994.

## LOTUS: INCIDENCIA DEL GÉNERO O ESPECIE DE PATÓGENO EN EL TOTAL DE AISLAMIENTOS Y DE ACUERDO A LA UBICACIÓN DE LOS SÍNTOMAS

PATÓGENO	TOTAL	CORONA	RAIZ	TALLO
<i>Fusarium</i>				
<i>oxysporum</i>	58.1	55.6	62.4	40.0
<i>F. solani</i>	15.3	17.8	15.4	0
<i>F. graminearum</i>	5.0	0	2.6	53.3
<i>Fusarium sp.</i>	18.4	20.0	10.4	78.4
<i>Colletotrichum sp.</i>	9.9	7.7	4.3	66.7
<i>Phoma sp.</i>	4.1	3.3	4.3	6.7
<i>Stemphylium sp.</i>	8.6	8.9	7.7	13.3
Aislamientos	222	90	117	15

# LOTUS: INCIDENCIA (%) DE PLANTAS MOSTRANDO SÍNTOMAS DE PODREDUMBRE EN CORONA Y/O RAÍZ, DE ACUERDO A LA EDAD DE LA PASTURA



## Podredumbre de raíz y corona (*Fusarium oxysporum*) en los cultivares de Trébol rojo en el 3er. año de vida del ensayo 2004.

CULTIVARES (9)	Fusarium
DIVIN	2.5
AS 200402	2
EST 1792	2
DIADEM	1.5
AS 200401	1
RED GOLD	1
TROPERO	1
E 116 (T)	0.5
LE 113	0.5

Escala 0-4; 0 = sin síntomas, 4 = 100% de la parcela afectada.  
Lectura: 16/02/06.

## **Incidencia de enfermedades de alfalfa en 97 chacras relevadas (primav./97)**

	<b>Manchas foliares</b>	<b>Infección de corona</b>	<b>Infección de raíz</b>
<b>Promedio</b>	<b>94</b>	<b>41</b>	<b>32</b>
<b>Mínimo</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Máximo</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Incidencia:** para cada chacra, N°. de plantas enfermas sobre el total de plantas evaluadas (%)

## Severidad de enfermedades de alfalfa en 97 chacras relevadas (primav./97)

	Manchas foliares	Infección de corona	Infección de raíz
Promedio	3.3	0.5	0.4
Mínimo	0.1	0.0	0.0
Máximo	8.4	1.9	1.3

**Severidad:** para cada chacra, área de tejido vegetal afectada por la enfermedad (escala de 0 - 10 para manchas foliares y de 0 - 3 para infección de corona y raíz)

## Comportamiento frente a enfermedades

Lectura de severidad de Manchas foliares de los cultivares de alfalfa evaluados en el ensayo sembrado en el año 2007 y en el año 2008, durante otoño-invierno 2009.

Cultivares (17)	Lat	Ensayo 2007		Ensayo 2008	
		en Invierno 2009		en Otoño 2009	
SPS 065	LI	1.45	B	3.78	M
PASTORA	LI	--	--	3.33	B
MECHA	SL	--	--	3.28	B
EST 1828	SL	3.45	M	3.13	B
SPS 090	SL	2.07	B	3.08	B
EST 1962	SL	2.11	B	3.00	B
EST 1958	SL	1.41	B	2.57	B
PROINTA LUJAN	LI	--	--	2.41	B
LE 71-133	LI	--	--	2.10	B
EST 1957	LI	1.76	B	1.92	B
PROINTA PATRICIA	LI	--	--	1.86	B
PROINTA CARMINA	SL	--	--	1.77	B
ESTANZUELA CHANA (T)	LI	1.32	B	1.66	B
CRIOULA (T)	LI	1.71	B	--	--
AP 17	SL	1.47	B	--	--
CISCO (T)	SL	1.21	B	--	--
SA SELECT	LI	2.42	B	--	--
<b>Media y Rango:</b>		<b>1.85 (1.21-3.45)</b>		<b>2.61 (1.66-3.78)</b>	
<b>Infección:</b>		<b>Baja</b>		<b>Baja</b>	
<b>Enfermedad:</b>		<b>roya</b>		<b>mancha ocular</b>	
		<i>(Uromyces striatus)</i>		<i>(Leptosphaerulina briosiana)</i>	
				<b>roya</b> <i>(Uromyces striatus)</i>	

# VÍAS DE DEGRADACIÓN SUCESIÓN SECUNDARIA

Desaparición de las leguminosas, originará pasturas de distintas características según:

- tipo de suelo o historia previa del potrero
- constitución e implantación de la mezcla

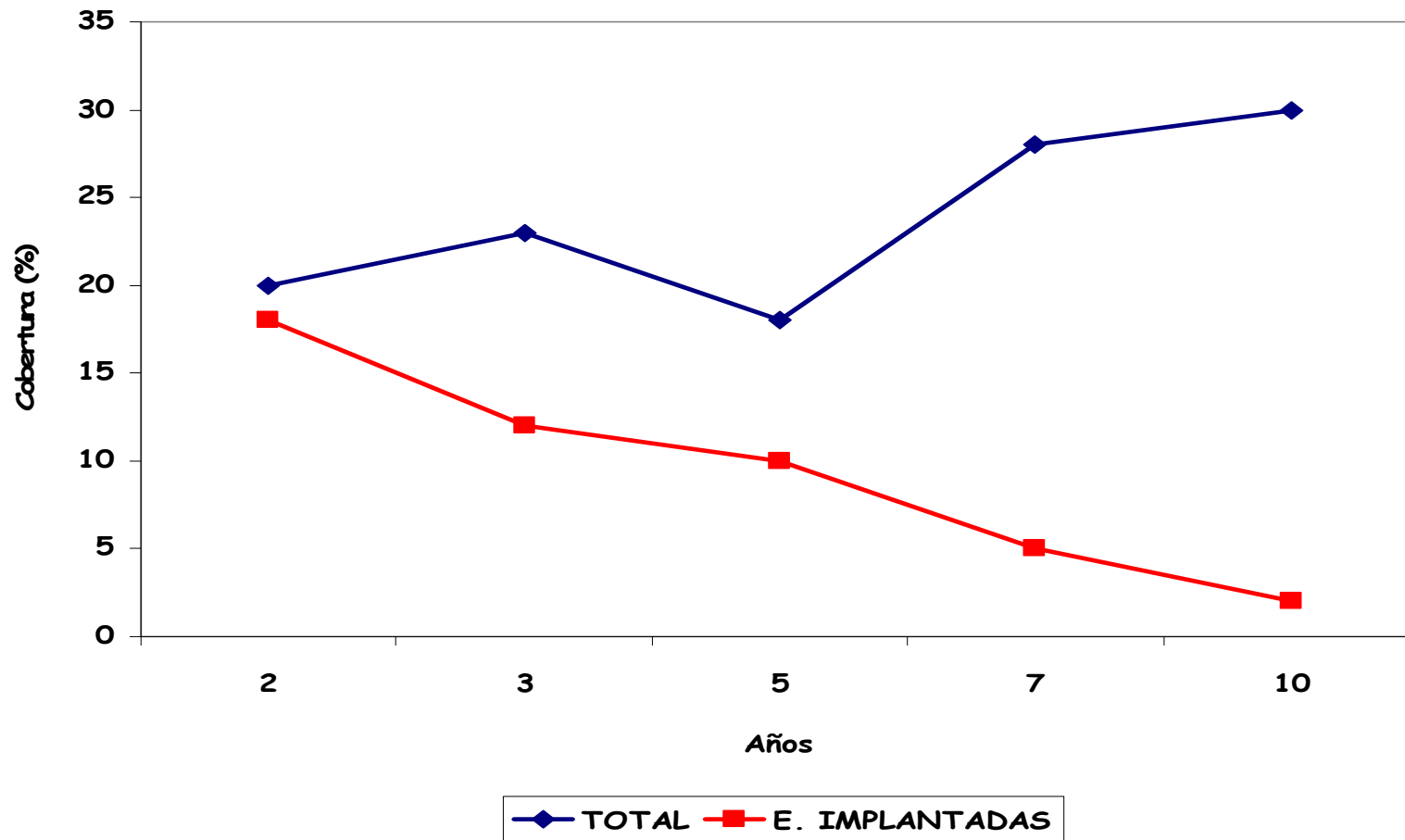
Tres situaciones de degradación:

evolución a campo natural

evolución a dominancia de gramíneas perennes

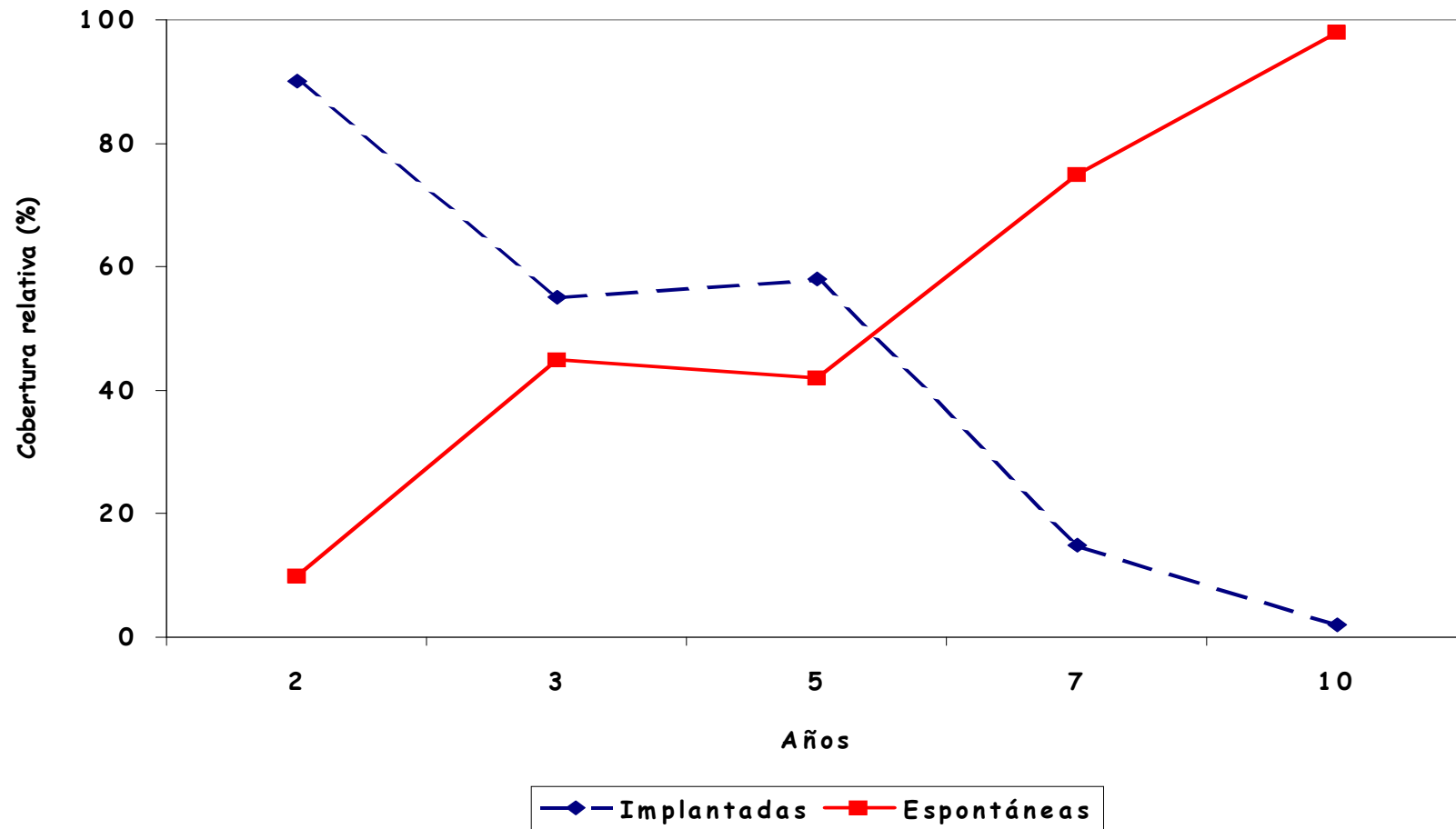
evolución a dominancia de gramilla

## Evolución de la cobertura total y la cobertura de especies implantadas



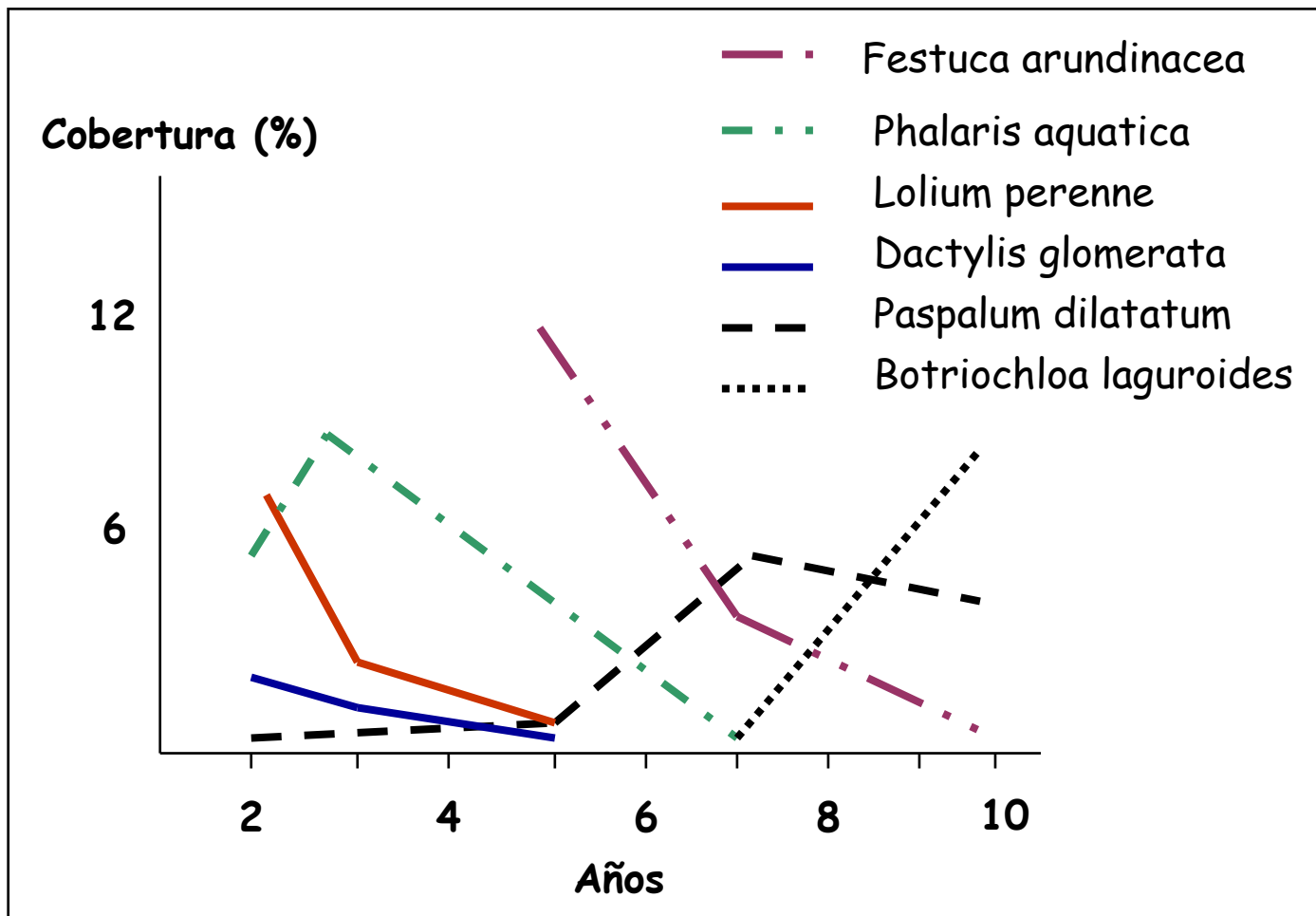
Fuente: León y Oesterheld, 1982.

## Cobertura relativa de especies implantadas y espontáneas.



Fuente: León y Oesterheld, 1982.

## Cobertura de las gramíneas dominantes



## **Bibliografía**

- Altier, Nora.** 1996. Impacto de las enfermedades en la producción de pasturas. Serie Técnica 80. INIA Tacuarembó. Pp. 47-56.
- Altier, Nora.** 2000. Reconocimiento y manejo de enfermedades. Tecnología en alfalfa. Boletín de divulgación 69. INIA La Estanzuela.
- Arana, S. y Piñeiro, G.** 1999. Déficit hídrico y manejo, su influencia en la demografía y producción del Trébol blanco. Tesis 2807.
- Arana, S., Piñeiro, G., García, J. y Santiñaque, F.** 2000. Riego y manejo en la productividad de pasturas con trébol blanco. Jornada de trébol blanco. Actividades de Difusión N° 241. INIA La Estanzuela.
- Chao, L.; De Battista, JP.; Santiñaque, F.** 1992. A survey of diseases affecting *Lotus corniculatus* in west Uruguay and Entre Ríos Province (Argentina). Lotus Newslet. 22:61-62
- Formoso, F.** 1996. Bases morfológicas y fisiológicas del manejo de pasturas. Serie Técnica 80. INIA Tacuarembó. Pp. 1-19.
- García, J.** 1995. Gramilla y praderas. Serie Técnica 67. INIA La Estanzuela.
- García, J.** 2000. Mejoramiento en Trébol blanco. Jornada de trébol blanco. Actividades de Difusión N° 241. INIA La Estanzuela.
- León, R.J.C. Y Oesterheld, M.** 1982. Envejecimiento de pasturas implantadas en el norte de la Depresión del Salado. Un enfoque sucesional. Revista de la Facultad de Agronomía. Tomo 3. N° 1. Rca. Argentina.
- Rebuffo, M.; Altier, N.** 1996. Mejoramiento genético de *Lotus corniculatus* L. por persistencia. Serie Técnica 80. INIA Tacuarembó.
- Rebuffo, M.; Altier, N.** 1996. Mejoramiento genético de Trébol rojo. Serie Técnica 80. INIA Tacuarembó.
- Santiñaque, F.; De Battista, J.P.** 2003. Niveles de agua y frecuencias de defoliación en el comportamiento de *Lotus corniculatus* L. Agrociencia. Vol. VII (1): 41-51
- INASE - INIA.** [www.inase.org.uy](http://www.inase.org.uy)

## Precipitaciones para datos de producción diapositiva 12. INIA LE

