

# PASTIZALES EN EL SUR DE CHILE



**Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales  
Universidad de La Frontera  
2002**

# **PASTIZALES EN EL SUR DE CHILE**

**Rolando Demanet Filippi**

Ingeniero Agrónomo

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales

Universidad de La Frontera

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales

Universidad de La Frontera

2002

## PASTIZALES EN EL SUR DE CHILE

**Pastizales en el Sur de Chile**, corresponde a una publicación docente editada por el Departamento de Producción Agropecuaria de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales de la Universidad de La Frontera.

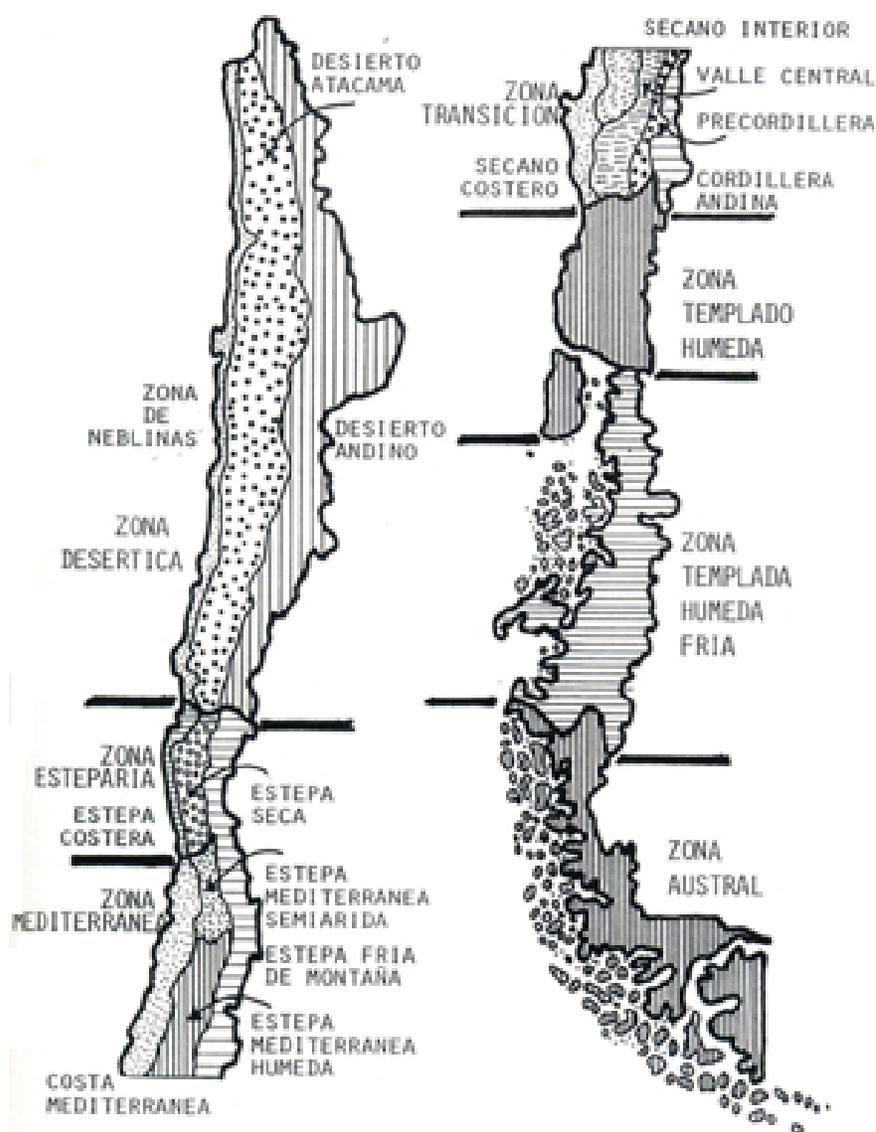
Esta publicación ha sido desarrollada por el área de Praderas y Pasturas de la Universidad de La Frontera, con el objeto de entregar un material de consulta a los alumnos y profesionales relacionados con la producción agropecuaria. En este número, se entrega información sobre las características de las principales especies forrajeras utilizadas en el sur del país, junto con los resultados, más relevantes de las investigaciones que en esta área, realiza nuestra Universidad.

# Índice

<b>Pastizales en la Zona Templada</b>	<b>5</b>
<b>Gramíneas Forrajeras</b>	<b>23</b>
<b>Leguminosas Forrajeras</b>	<b>79</b>
<b>Glosario</b>	<b>107</b>

## **Pastizales en la Zona Templada**

## Zonas de Pastizales



Zonas de Pastizales de Chile. Gastó *et al.* 1987, modificada por Demanet & Neira, 1996.

## Clases de Pastizales

Pastizales	Clases
Pastura	Temporales Rotación corta Rotación larga
Pradera	Nativa Resembrada Residente
Rastrojeras	Pajas Ramones Residuos hortícolas frescos Destríos Pocíos

Fuente: Gastó, 1990

## Superficie de Praderas y Pasturas

Región	Praderas y Pasturas		
	Sembradas, Permanentes y de Rotación *	Mejoradas	Naturales
I	2,829	84	475,755
II	1,890	142	24,808
III	1,489	279	418,836
IV	43,412	10,999	3,070,887
V	14,587	13,232	782,081
VI	16,680	18,234	503,384
VII	49,116	89,070	811,014
VIII	51,157	75,746	733,471
IX	77,248	138,206	829,919
X	145,524	525,312	680,515
XI	14,969	29,324	662,616
XII	9,865	94,979	2,664,242
RM	23,840	14,193	264,694
<b>Total País</b>	<b>452,606</b>	<b>1,009,801</b>	<b>11,922,222</b>

INE, 1999

\* No incluye Anuales

## Zona Desértica

Superficie total : 18.509.300 ha

- ✓ Sector Costero de Nieblas
- ✓ Sector Interior o Desierto de Atacama
- ✓ Desierto Andino

### Sector Costero de Nieblas

Superficie : 1.600.000 ha (Gastó, Gallardo y Contreras, 1987)  
 Clima : Desértico con nublados abundantes  
 Temperatura : 17-19 °C  
 Amplitud térmica : 5,7 °C (Köppen, 1945)  
 Geomorfología : Planicies marinas  
 Llanos de sedimentación fluvial (Börgel, 1965)  
 Suelos : Rojos del desierto  
 Harpan salino  
 Pardo rojizo costero (Roberts y Díaz, 1959-1960)  
 Vegetación : Desierto costero  
 Jaral (CORFO, 1965)

Formación vegetal	Estrata	Especies dominantes
Desierto costero	Herbácea	<i>Tetragonia sp.</i> <i>Cristaria sp.</i> <i>Nolana sp.</i> <i>Oxalis sp.</i> <i>Alstromeria sp.</i> <i>Ninotiana sp.</i>
	Nanofanerófitas	<i>Baccharis marginalis</i> <i>Lycium chañar</i> <i>Bahia ambrosioides</i> <i>Proustia tipia</i> <i>Euphorbia lactiflua</i>
Jaral	Terófitas	<i>Tetragonia sp.</i> <i>Calandrinia grandiflora</i> <i>Apium laciniatum</i> <i>Galium aparive</i> <i>Plantago sp.</i> <i>Erodium cicutarium</i> <i>Hosakia sp.</i> <i>Adesmia sp.</i> <i>Centaurea sp.</i> <i>Dioscorea sp.</i> <i>Caldenia sp.</i> (Pizano, 1943)

## Sector Interior o Desierto de Atacama

Superficie : 9.200.000 ha (Gastó, Gallardo y Contreras, 1987)

Clima : Desértico normal (Almeida, 1950)

250 días despejados en el año

Alta ocurrencia de niebla nocturna

Alta evaporación: 2.500-3.000 mm/año

Diez horas de sol al día

Temperatura : 16,7 °C (CORFO, 1983)

Geomorfología : Cordillera de la costa

Pampa árida de Atacama

Pampa del Tamarugal (Börgel, 1965, CIREN, 1976)

Suelos : Depresiones sedimentarias salinas

Planicies sedimentarias aluviales (CIREN, 1976)

Vegetación : Tamarugal (CORFO, 1983)

Formación vegetal	Estrata	Especies dominantes
Tamarugal	Mesofanerófitas	<i>Prosopis tamarugo</i> . <i>Prosopis chilensis</i> . <i>Prosopis burkartii</i>
	Nanofanerófitas	<i>Atriplex atacamenis</i> <i>Caesalpinia aphylla</i> <i>Tessaria absinthioides</i> <i>Euphorbia tarapacana</i> <i>Tagetes glandulosa</i>
	Herbácea	<i>Cressa cretica</i> <i>Distichlis spicata</i> (CORFO, 1983)

## Desierto Andino

Superficie : 7.709.300 ha (Gastó, Gallardo y Contreras, 1987)

Clima : Desértico de altura (Köppen, 1945)

Temperatura : 11,3 °C

Precipitación : 9 mm/año (Hajek y Dicatri, 1975)  
Invierno altiplánico (Verano astronómico)  
Precipitaciones de origen convectivo

(Expedición a Chile, 1975)

Geomorfología : Cordillera de Los Andes (Hajek y Dicatri, 1975)

Suelos : Suelos grises del desierto o Litosoles  
(Roberts y Díaz, 1959-1960)

Vegetación : Coironales o pajonales  
 Tolares verdes o matorrales  
 Bofedales o unidades hidromórficas  
 (Gastó, Gallardo y Contreras, 1987)

Formación vegetal	Estrata	Especies dominantes
Coironales	Herbácea	<i>Festuca orthophylla</i> <i>Stipa frigida</i> <i>Deyeuxia antoniana</i>
Tolares	Matorral	<i>Parestrephia</i> sp. <i>Baccharis</i> sp. <i>Fabianas</i> sp.
Bofedal o Tundra altiplánica	Especies acuáticas	<i>Azolla filiculoides</i> <i>Myriophyllum elatinoides</i> <i>Elodea potamogeton</i>
	Contorno bofedal	<i>Distichia muscoides</i> <i>Oxychloe andina</i> <i>Deyeuxia curvula</i> <i>Deyeuxia breviaristada</i> <i>Distichlis humilis</i> (Lailhacar, 1986; Troncoso, 1983)

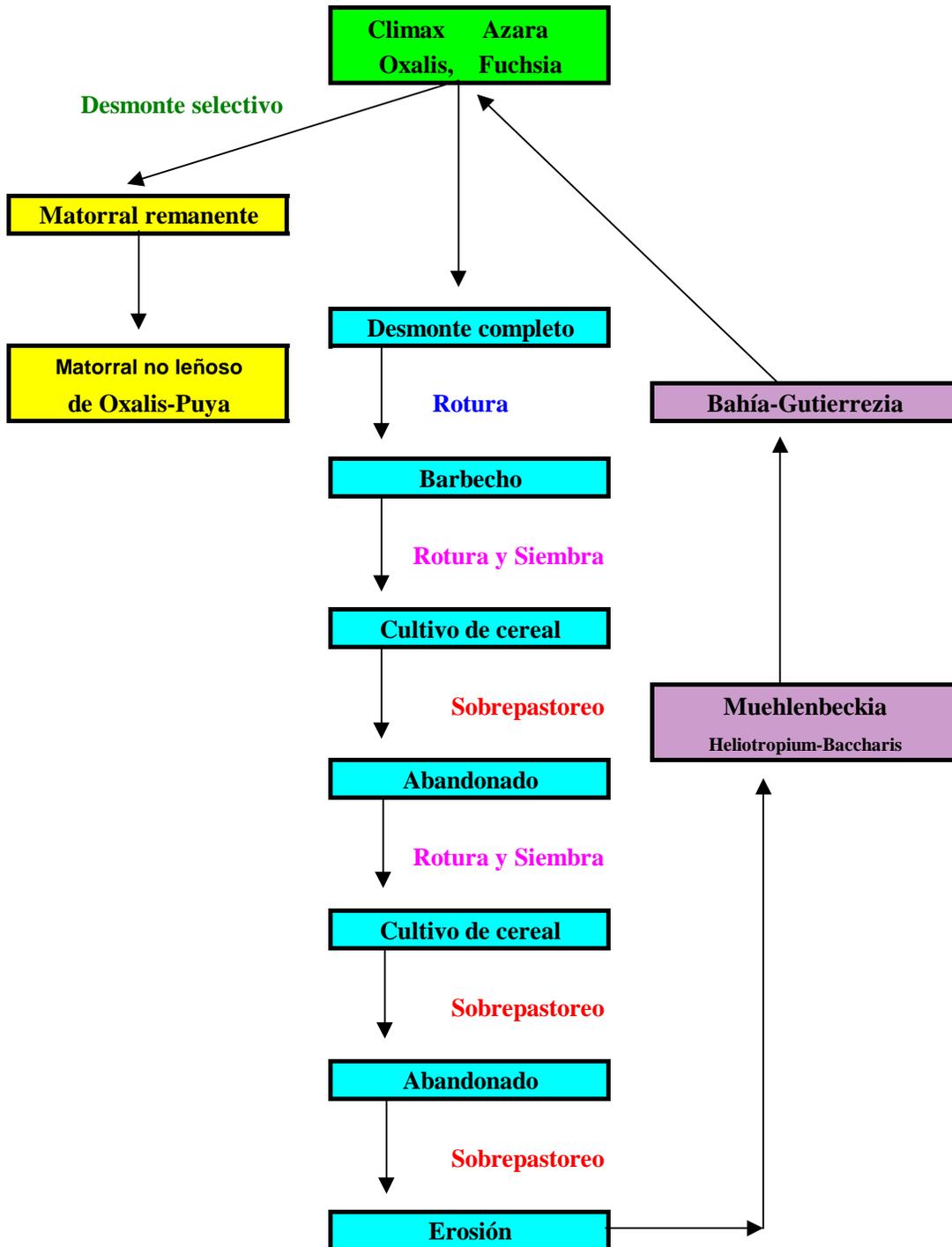
## Zona Esteparia

- ✓ Estepa Costera
- ✓ Estepa Seca o Serranía
- ✓ Estepa Fría de Montaña o Veranada

### Estepa Costera

Ubicación	: La Serena-Los Vilos
Clima	: Estepa con nubosidad abundante (Köppen, 1945)
Temperatura	: 14,8 °C
Precipitación	: 128 mm/año
Humedad Relativa	: 80%
Geomorfología	: Planicie costera fluvio-marino
Planicie litoral	
Llano central fluvio-glacio-volcánico	
(Rodríguez, 1959-1960)	
Suelos	: Transición
Pardo cálcico a pardo no cálcico	
(Roberts y Díaz, 1959-1960)	
Vegetación	: Matorral costero

Formación vegetal	Estrata	Especies dominantes
Matorral costero	Herbácea	<i>Adesmia tenella</i>
		<i>Aira caryophylla</i>
		<i>Bromus berterianum</i>
		<i>Cardionema ramosissima</i>
		<i>Erodium botrys</i>
		<i>Erodium cicutarium</i>
		<i>Piptochaetium montevidense</i>
		<i>Plantago hispidula</i>
		<i>Plantago tumida</i>
		<i>Stipa lachnophylla</i>
		<i>Vulpia dertonensis</i>
		<i>Vulpia magalura</i>
		(Cosío y Demanet, 1986)
	Arbustiva	<i>Adesmia microphylla</i>
		<i>Baccharis concava</i>
		<i>Bridgesia incisaefolia</i>
		<i>Escalonia pulverulenta</i>
		<i>Haplopappus angustifolius</i>
		<i>Gutierrezia resinosa</i>
		<i>Heliotropium stenophyllum</i>
		<i>Oxalis gigantea</i>
		<i>Poustia cuneifolia</i>
		<i>Verbena selaginoides</i>
	<i>Haplopappus foliosus</i>	
		(Etienne et al, 1982)
Productividad	1-1,48 ton ms/ha (Azocar, 1985)	
Carga animal	0,16-0,07 UA/ha (Cosío y Demanet, 1982)	

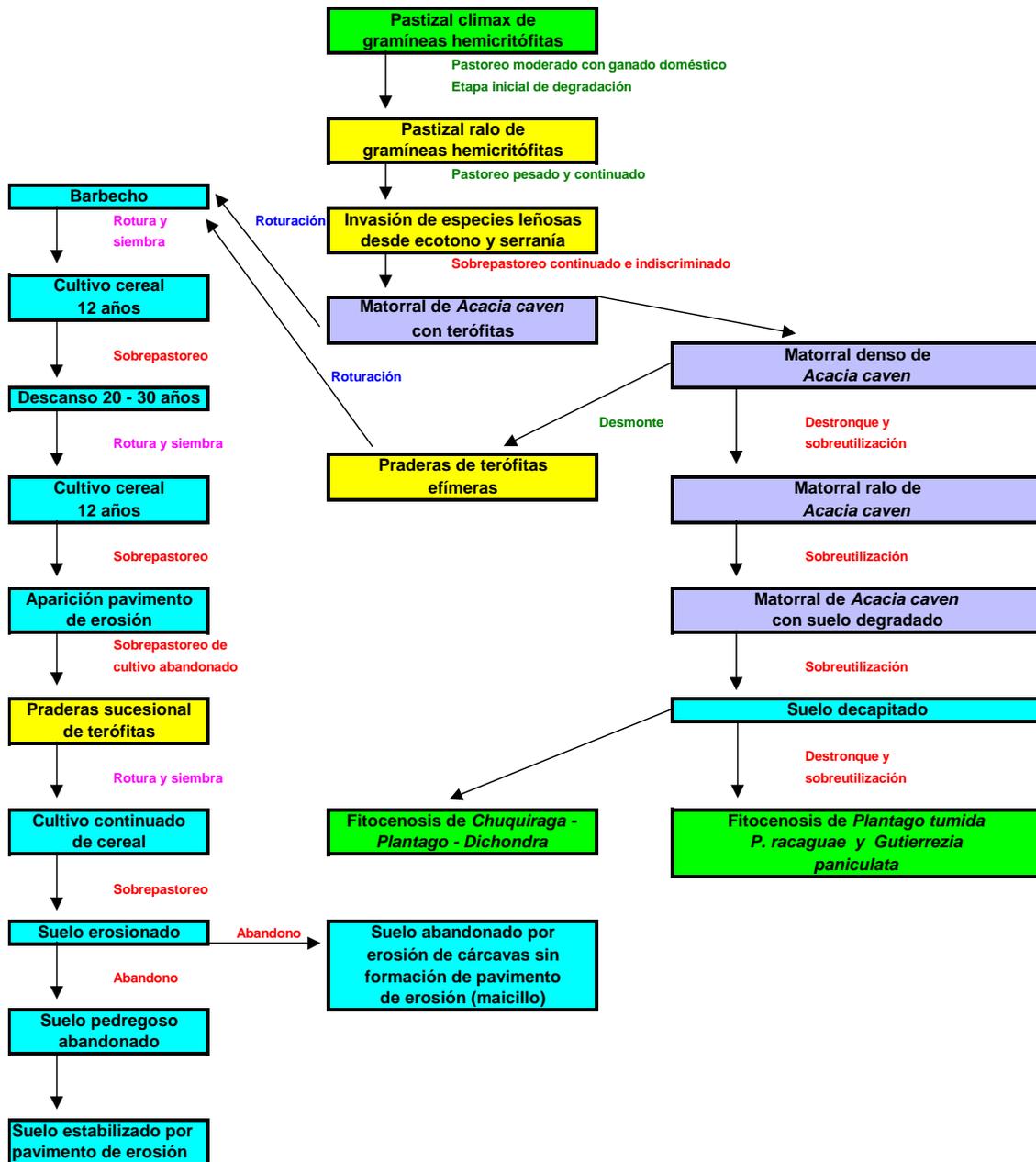


Etapas de la retrogradación ecosistemática de la vertiente oriental de los cerros litorales.

## Estepa Seca o Serranía

Superficie	: 1.900.000 ha (Gastó, Gallardo y Contreras, 1987)
Clima	: Estepa templada marginal (Köppen, 1945)
Temperatura	: 9,2 °C
Precipitación	: 134 mm/año
Humedad Relativa	:
Geomorfología	: Serranía
Cadenas transversales del complejo andino-costero (Bögel, 1965)	
Suelos	: Pardo cálcicos (área norte)
Pardo no cálcico (área sur)	
(Roberts y Díaz, 1959-1960)	
Vegetación	: Matorral sub-desértico semi-deciduo
con suculentas y matorral enano	
(Quintanilla, 1981)	

Formación vegetal	Estrata	Especies dominantes
Matorral sub-desértico	Herbácea	<i>Adesmia tenella</i>
		<i>Erodium cicutarium</i>
	Matorral	<i>Pectocarya dimorpha</i>
<i>Calandrinia trifida</i>		
<i>Koeleria pheoides</i>		
<i>Medicago polymorpha</i>		
<i>Nassella chilensis</i>		
<i>Stipa plumosa</i>		
<i>Colliguaya odorifera</i>		
Suculentas	<i>Flourensia thurifera</i>	
	<i>Gutierrezia resinosa</i>	
	<i>Poustia cuneifolia</i>	
	<i>Trichocereus chilensis</i>	
	<i>Opuntia sp.</i>	
	<i>Puya chilensis</i>	
	<i>Trichocereus chilensis</i>	
	(Cosío y Demanet, 1986)	



Esquema hipotético de la retrogradación de los ecosistemas del Llano interior

## Estepa Fría de Montaña o Veranada

Ubicación	: Veranadas 1.500-4.000 msnm
Clima	: Estepa de altura (Köppen, 1945)
Temperatura	: 12 °C (Hajek y Dicastro, 1975)
Precipitación	: 154-300 mm/año
Geomorfología	: Cordón montañoso de pendientes abruptas
Cumbres escarpadas	
Vegas	
(Cosío y Demanet, 1986)	
Vegetación	: Tundra (Lailhacar, 1979)

Formación vegetal	Estrata	Especies dominantes
Cordón montañoso	Nanofanerófitas	<i>Adesmia spinosissima</i> <i>Adesmia sphylla</i> <i>Adesmia horrida</i> <i>Adesmia gayana</i> (Kalin et al, 1979) <i>Kegeneckia angustifolia</i> <i>Colliguaya odorifera</i> <i>Adesmia microphylla</i> <i>Proustia cuneifolia</i> <i>Baccharis linearis</i> <i>Baccharis pingrea</i> (Cosío y Demanet, 1986)
	Hemicriptófitas	<i>Nassella chilensis</i> <i>Stipa sp.</i>
Vegas	Herbácea	<i>Juncus sp.</i> <i>Patosia sp.</i> <i>Carex sp.</i> <i>Heleocharis sp.</i> <i>Festuca sp.</i> <i>Poa sp.</i> <i>Hordeum sp.</i> (Azocar, 1984; Cosío y Demanet, 1986)

## Zona Mediterránea

- ✓ Costa Mediterránea
- ✓ Estepa Mediterránea Semi-árida
- ✓ Estepa Mediterránea Húmeda

### Costa Mediterránea

Clima : Templado de verano seco (Köppen, 1945)  
 Precipitación : 400-900 mm/año  
 Suelos : Costa mediterránea  
 Pardo no cálcico  
 Pardo rojizo  
 (Roberts y Díaz, 1959-1960)  
 Vegetación : Estepa costera  
 Matorral costero mesomórfico  
 Bosque de transición  
 Matorral costero arborescente  
 (CORFO, 1965)

Formación vegetal	Estrata	Especies dominantes
Herbácea	Gramíneas	<i>Avena barbata</i> <i>Bromus mollis</i> <i>Vulpia dertonensis</i> <i>Aira caryophyllea</i> <i>Briza minor</i> <i>Piptochaetium stipoides</i> <i>Stipa duriuscula</i>
	Leguminosas	<i>Trifolium glomeratum</i> <i>Trifolium filiforme</i> <i>Trifolium macreii</i> <i>Medicago polymorpha</i>

## Estepa Mediterránea Semi-árida

Clima	: Templado con precipitación invernal (Köppen, 1945)
Precipitación	: 250-600 mm/año
Geomorfología	: Complejo montañoso andino-costero (Börgel, 1965)
Suelos	: Pardo no cálcico (Roberts y Díaz, 1959-1960)
Vegetación	: Matorral de Acacia caven (Gastó, Gallardo y Contreras, 1987)

Formación vegetal	Estrata	Especies dominantes
Herbácea	Gramíneas	<i>Avena barbata</i> <i>Cynosurus echinatus</i> <i>Lolium multiflorum</i> <i>Bromus mollis</i> <i>Bromus rigidus</i> <i>Vulpia dertonensis</i> <i>Vulpia megalura</i> <i>Vulpia myurus</i> <i>Aira caryophyllea</i> <i>Briza minor</i> <i>Briza maxima</i> <i>Hordeum murinum</i> <i>Hordeum berteroanum</i> <i>Koeleria phleoides</i> <i>Trisetum brumum hirtus</i> <i>Piptochaetium stipoides</i> <i>Stipa neesiana</i> <i>Nassella chilensis</i> <i>Melica sp.</i> <i>Agrostis sp.</i>
	Leguminosas	<i>Trifolium glomeratum</i> <i>Trifolium filiforme</i> <i>Trifolium macraei</i> <i>Trifolium arvense</i> <i>Trifolium striatum</i> <i>Trifolium depauperatum</i> <i>Medicago polymorpha</i>
Matorral		<i>Acacia caven</i> <i>Lithracea caustica</i> <i>Quillaja saponaria</i> <i>Proustia pungens</i> <i>Trevoa trinervis</i> <i>Colletia spinosa</i> <i>Maytenus boaria</i> <i>Schinus molle</i> <i>Adesmia arborea</i> <i>Talguenea costata</i> <i>Cestrum parqui</i> <i>Boldea boldus</i> <i>Colliguaya odorifera</i> <i>Baccharis spp.</i> <i>Portieria chilensis</i> <i>Haplopappus spp.</i> <i>Salix chilensis</i>

## Estepa Mediterránea Húmeda

Clima	: Templado con precipitación invernal (Köppen, 1945)
Precipitación	: 700-1.300 mm/año
Geomorfología	: Llano longitudinal (Börgel, 1965)
Suelos (Roberts y Díaz, 1959-1960)	: Pardo no cálcico
Vegetación (Gastó, Gallardo y Contreras, 1987)	: Matorral de Acacia caven

Formación vegetal	Estrata	Especies dominantes
Herbácea	Gramíneas	<i>Avena barbata</i> <i>Cynosurus echinatus</i> <i>Lolium multiflorum</i> <i>Bromus mollis</i> <i>Bromus rigidus</i> <i>Vulpia dertonensis</i> <i>Vulpia megalura</i> <i>Vulpia myurus</i> <i>Aira caryophyllea</i> <i>Briza minor</i> <i>Briza maxima</i> <i>Hordeum murinum</i> <i>Hordeum berteroanum</i> <i>Koeleria phleoides</i> <i>Trisetum brumus hirtus</i> <i>Piptochaetium stipoides</i> <i>Stipa neesiana</i> <i>Nassella chilensis</i> <i>Melica sp.</i> <i>Agrostis sp.</i> <i>Trisetum spicatum</i> <i>Nassella exerta</i> <i>Stipa manicata</i> <i>Stipa speciosa</i> <i>Stipa laevissima</i> <i>Aristida longiseta</i> <i>Melica violacea</i>
	Leguminosas	<i>Trifolium glomeratum</i> <i>Trifolium filiforme</i> <i>Trifolium macrei</i> <i>Trifolium arvense</i> <i>Trifolium striatum</i> <i>Trifolium depauperatum</i> <i>Medicago polymorpha</i> <i>Hosachia subpinnata</i>

## Zona de Transición

- ✓ Secano Costero
- ✓ Secano Interior
- ✓ Llano Central
- ✓ Precordillera
- ✓ Cordillera Andina

## Praderas naturalizadas

En Chile se pueden distinguir siete Bioregiones: Región del Desierto, Mediterránea, Húmeda-Templada, Andina, Patagónica, Insular y Antártica. La Región de La Araucanía se ubica en la bioregión Húmeda-Templada, que se caracteriza por presentar un clima marítimo con rango de temperaturas benignas y altas precipitaciones. En el sector norte de la Región, el clima es de tendencia mediterránea con estaciones bien definidas y aumento de las precipitaciones, gradualmente de norte a sur, mientras los periodos secos en verano son menos definidos. La vegetación de bosque templado húmedo se observa fisiográficamente como un todo, conformado, especialmente, por árboles siempre verdes cuya presencia está relacionada con el tipo de suelo, latitud, topografía, drenaje y exposición (Hoffmann, 1995).

En la Región de La Araucanía, es posible distinguir cinco macroáreas: Secano Costero, Secano Interior, Llano Central, Precordillera y Cordillera Andina (Rouanet, Romero y Demanet, 1988), las que poseen una superficie total de praderas naturalizadas de 829.919 ha que corresponde al 7% de la superficie total del país (VI Censo Nacional Agropecuario, 1997).

Por otra parte, la Región posee suelos derivados de cenizas volcánicas de tipo Andisol y Ultisol, cuyo uso agrícola se ve fuertemente limitado por la carencia de P disponible, producido por la alta capacidad de fijación de sus coloides inorgánicos (Zunino y Borie, 1985). En esta extensa superficie las praderas naturalizadas se encuentran en condición regular y su producción es inferior a 2 ton ms/ha (Demanet y Contreras, 1988), siendo la principal limitante para el desarrollo y expresión de su potencial productivo el bajo nivel de fertilidad de los suelos y el manejo de la fertilización.

## Especies de la Pradera Naturalizada de la Región de La Araucanía

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FAMILIA	CLASE	SUBCLASE	SC	SI	VC	P
<i>Agrostis capillaris</i>	Chépica	Poaceae	Angiospermae	Monocotyledoneae	X	X	X	X
<i>Holcus lanatus</i>	Pasto miel	Poaceae	Angiospermae	Monocotyledoneae	X		X	X
<i>Cynosurus echinatus</i>	Cola de zorro	Poaceae	Angiospermae	Monocotyledoneae	X	X	X	X
<i>Bromus sp.</i>	Bromo	Poaceae	Angiospermae	Monocotyledoneae	X		X	X
<i>Poa sp.</i>	Poa	Poaceae	Angiospermae	Monocotyledoneae				X
<i>Anthoxanthum odorum</i>	Pasto oloroso	Poaceae	Angiospermae	Monocotyledoneae			X	X
<i>Arrhenatherum elatius var. Bulbosum</i>	Pasto cebolla	Poaceae	Angiospermae	Monocotyledoneae				X
<i>Paspalum sp.</i>		Poaceae	Angiospermae	Monocotyledoneae				X
<i>Stipa neesiana</i>	Flechilla	Poaceae	Angiospermae	Monocotyledoneae				X
<i>Lolium multiflorum</i>	Ballica	Poaceae	Angiospermae	Monocotyledoneae	X	X	X	X
<i>Briza minor</i>	Tembladera	Poaceae	Angiospermae	Monocotyledoneae	X	X	X	X
<i>Briza maxima</i>	Tembladera	Poaceae	Angiospermae	Monocotyledoneae	X	X	X	
<i>Aira caryophyllea</i>		Poaceae	Angiospermae	Monocotyledoneae		X	X	
<i>Vulpia bromoides</i>						X		
<i>Trifolium repens</i>	Trébol blanco	Papilionaceae	Angiospermae	Dicotyledoneae	X	X	X	X
<i>Lotus uliginosus</i>	Alfalfa chilota	Fabaceae	Angiospermae	Dicotyledoneae	X		X	X
<i>Trifolium filiforme</i>	Trebillo	Fabaceae	Angiospermae	Dicotyledoneae				X
<i>Trifolium glomeratum</i>						X		
<i>Hypochaeris radicata</i>	Hierba del chancho	Compositae	Angiospermae	Dicotyledoneae	X	X	X	X
<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león	Compositae	Angiospermae	Dicotyledoneae	X	X	X	X
<i>Plantago lanceolata</i>	Siete venas	Plantaginaceae	Angiospermae	Dicotyledoneae	X	X	X	X
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Margarita	Compositae	Angiospermae	Dicotyledoneae	X	X	X	X
<i>Cerastium fontanum</i>	Oreja de ratón	Caryophyllaceae	Angiospermae	Dicotyledoneae				X
<i>Leontodon taraxicoides</i>	Chinilla	Compositae	Angiospermae	Dicotyledoneae	X		X	X
<i>Geranium core - core</i>	Core - Core	Geraniaceae	Angiospermae	Dicotyledoneae				X
<i>Achillea millefolium</i>	Mil en rama	Asteraceae	Angiospermae	Dicotyledoneae				X
<i>Rumex acetosella</i>	Vinagrillo	Polygonaceae	Angiospermae	Dicotyledoneae	X	X	X	X
<i>Senecio sylvaticus</i>	Senecio	Asteraceae	Angiospermae	Dicotyledoneae				X
<i>Prunella vulgaris</i>	Hierba mora	Labiatae	Angiospermae	Dicotyledoneae	X	X	X	X
<i>Silene gallica</i>	Calabacillo	Caryophyllaceae	Angiospermae	Dicotyledoneae				X
<i>Dichondra repens</i>	Dichondra	Convolvulaceae	Angiospermae	Dicotyledoneae				X
<i>Medicago arabica</i>					X	X		
<i>Medicago polymorpha</i>					X	X		
<i>Daucus carota</i>	Zanahoria silvestre	Apiaceae	Angiospermae	Dicotyledoneae				X
<i>Cichorium intybus</i>	Achicoria	Asteraceae	Angiospermae	Dicotyledoneae				X

SC : Secano costero ; SI : Secano interior ; VC : Valle central ; P : Precordillera.

## Secano Costero

Ubicación : Entre la Vertiente occidental de la Cordillera de Nahuelbuta y comprende el sector oeste de las comunas de Lumaco y Teodoro Schmidt y gran parte de las comunas de Carahue, Puerto Saavedra y Toltén

Clima : Se caracteriza por presentar un periodo de déficit hídrico corto, donde el crecimiento vegetativo se restringe en los meses de enero y febrero. El periodo libre de heladas se extiende desde octubre a marzo.

Precipitación : 1600-1700 mm/año

Geomorfología : Se destacan planicies y llanuras litorales sedimentarias marinas y fluvio-marinas (Borgel, 1965). En ellas se ha originado un interesante mecanismo de elección de sedimentos, depositándose arenas, arcillas y limos de gran homogeneidad granulométrica y mineralógica (Universidad de Chile, 1980). La unidad geomorfológica de importancia corresponde a la Cordillera de Nahuelbuta, que posee su origen en la región periglacial y lacustre de volcanismo activo (Borgel, 1965). En este macizo existe un predominio de rocas metamórficas, con pendientes que ocasionalmente alcanzan cierta relevancia, y relieves abruptos, vigorosamente afectados por la erosión, que han permitido la formación de algunos desfiladeros. (Universidad de Chile, 1980).

Suelos : Sector Tirúa-Puerto Saavedra presenta lomajes suaves con suelos Ultisoles y transicionales a Andisoles  
Sector Puerto Domínguez-Queule presenta lomajes de suelos Andisoles como situación secundaria frente a la desembocadura del río Toltén, la que posee una combinación de suelos Andisoles de alta productividad y terrenos con drenaje imperfecto

## Secano Interior

Ubicación : Entre el sector poniente de la Región e incluye parte de la Cordillera de la Costa y serranías interiores (CIREN-CORFO, 1970). Administrativamente comprende las comunas de Traigüén, Los Sauces, Collipulli, Victoria, Galvarino, Perquenco, Lautaro, Renaico, Angol, sector norte de Nueva Imperial, sector noroeste de Temuco y sector este de Purén.

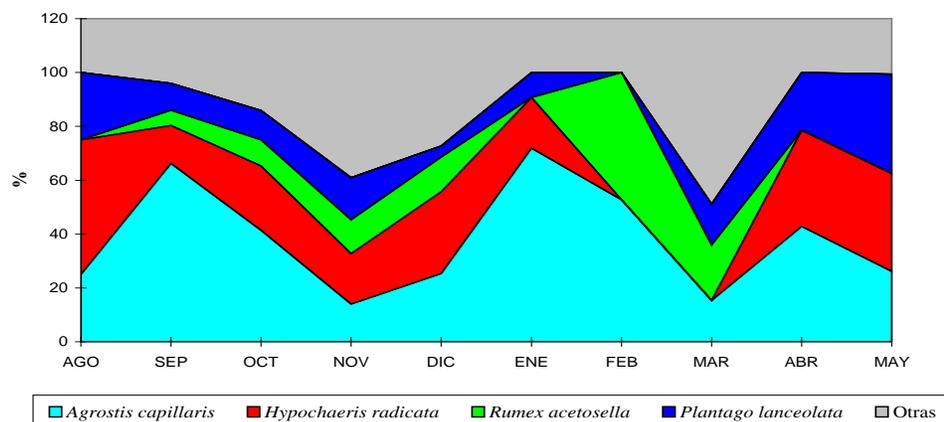
Clima : Se caracteriza por presentar un periodo de déficit hídrico de 5 a 6 meses entre los meses de diciembre y marzo.

Temperatura : 25-27 °C

Precipitación : 800-1200 mm/año

Geomorfología : Predominio de lomaje suave, de topografía variada, con pendientes complejas que fluctúan entre 5-25%, especialmente en suelos de la serie de Collipulli (Mella y Kühne, 1985).

Suelos : Predominan suelos Ultisoles o también denominados pardo rojizos (Roberts y Díaz, 1960), que corresponde a un grupo coincidente en color y textura, pero provenientes de diferentes materiales parentales, tales como granito, micoesquitas, pizarras, sedimentos marinos terciarios, basaltos y andesitas (Besoain, 1985); sin embargo, en la región, estos suelos se han originado a partir de cenizas o loes volcánicos prehistóricos y materiales parentales volcánico-clásticos diversos, sometidos a un proceso genético común (Honorato y Olmedo, 1985). Dichos suelos corresponden a cenizas volcánicas antiguas que evidencian etapas de meteorización cruzada (Besoain, 1982), donde micromorfológicamente es posible observar una evolución casi completa de los materiales volcánicos (Honorato y Olmedo, 1985), con predominio de cuarzo y minerales asociados (Writh, 1965).



Composición botánica (%) de la pradera naturalizada fertilizada del Secano Interior de la IX Región. Collipulli. Temporada 1987-88.

## **Gramíneas Forrajeras**

# *Lolium rigidum*

*Lolium rigidum* es una planta anual de resiembra adaptada a zonas de clima mediterráneo con largo periodo de sequía de verano. En Australia se utiliza preferentemente en zonas de más de 300 mm de precipitación anual, siendo un componente habitual de las praderas de terófitas.

En Chile se adapta desde el secano mediterráneo central hasta el área de secano interior de la Región de La Araucanía, constituyendo una alternativa interesante para pastoreo invernal y producción de abundante forraje de primavera.

Se adapta a distintos tipos de suelos, presentando buen crecimiento en suelos rojo-arcillosos y algo húmedos, pero con buen drenaje superficial. Tolerancia un amplio rango de pH: 5-8 presentando un crecimiento óptimo entre 5,8 y 6,8.

Por otra parte, al igual que la mayoría de las ballicas, la asociación con una leguminosa permite mejorar la calidad del forraje producido. En este caso, en mezcla con *Trifolium incarnatum* permite una buena complementación dado que ambas presentan crecimiento invernal y desarrollan su mayor producción en primavera. Sin embargo, el aporte del trébol no es superior al 30%, dada la agresividad de la ballica.

## **Cultivares**

El único cultivar presente en el mercado nacional es Wimmera, cuyo origen es Australia.

Dentro del mejoramiento de esta especie, para la creación de nuevos cultivares se considera como un factor de alta importancia la tolerancia de las plantas al nematodo *Anguina funesta*, el cual es el vector de la bacteria *Clavibacter toxicus*, productor de la corynetoxina causante de la muerte del ganado conocida como toxicidad de ballica anual (ARGT). De esta forma se han seleccionado nuevos cultivares de *Lolium rigidum*, tal como el cultivar Guard, creado por el ministerio de Agricultura de Australia en Adelaide, a partir de colectas realizadas en áreas próximas a Manoora, Truro y Geranium en el sur de este país. Sus características morfológicas se presenta en el cuadro, en comparación con el cultivar Wimmera.

**\* Características de dos Cultivares de *Lolium rigidum***

<b>Característica</b>	<b>Guard</b>	<b>Wimmera</b>
Hábito crecimiento primaveral	1,35	1,70
Tamaño planta en línea (mm)	135	271
Número de nudos bajo la espiga	2,035	2,257
Fecha de espigadura	16/9	20/9
Número de espiguillas por espiga	10,87	12,30
Densidad de espigas	113,7	123,5
Tamaño de la gluma	10,87	12,30
Número de cápsulas de nematodos	1,10	88,93

Fuente: Plant Varieties Journal 7(2):16

**Producción de *Lolium rigidum* en la Región de La Araucanía**

**Producción de *Lolium rigidum* cv. Wimmera solo y asociado con *Trifolium incarnatum* en el secano interior de la Región de La Araucanía. Temporada 1989/90. Traigén.**

<b>Tratamiento</b>	<b>4 cortes</b>	<b>3 cortes</b>
<i>Lolium rigidum</i>	4.90	10.0
<i>Lolium rigidum</i> + <i>Trifolium incarnatum</i>	4.20	9.0

Fuente: Demanet, Ortega y Contreras, 1990

**Producción de ballicas de rotación en el secano interior de la Región de La Araucanía. Temporada 1989/90. Traiguén**

<b>Tratamiento</b>	<b>4 cortes</b>	<b>3 cortes</b>
<i>Lolium rigidum</i>	4.90	10.0
<i>Lolium multiflorum</i> cv. Tama	4.20	7.80
<i>Lolium multiflorum</i> cv. Tetrone	4.90	9.40

Fuente: Demanet, Ortega y Contreras, 1990

## *Lolium multiflorum* Lam.

Nombre común	: Ballica Italiana
Origen	: Centro y sur de Europa, noreste de Africa y sureste de Asia
Introducción en Chile	: A inicios del siglo pasado
Area de cultivo	: Su mejor área de establecimiento y utilización es la zona central regada y la zona de las lluvias, pero las variedades anuales crecen con éxito en las zonas de secano interior y costero
Ciclo de vida	: <i>Lolium multiflorum</i> var. <i>Westerwoldicum</i> : Anual <i>Lolium multiflorum</i> : Bianual
Hábito de crecimiento:	: Erecto
Estructuras anexas	: Glabra
Tallos	: Abundantes o escasos, erectos o inclinados, delgados o algo gruesos, sin ramificaciones o ramificados hacia la base, con 2 a 5 nudos, suaves o ásperos
Lámina foliar	: Plana, glabra, terminada en punta aguda, enrolladas en los tallos nuevos
Color de hojas	: Verdes
Cara superior lámina	: Suave o áspera
Cara inferior lámina	: Brillante
Ancho lámina	: >10 mm
Largo lámina	: 6 a 25 cm
Yema Foliar	: Enrollada
Vaina	: Redondeada en la parte posterior, suave o áspera
Aurículas	: Tipo garra
Cuello	: Ancho
Lígula	: Membranosa, aguda, entera, de 1 a 2 mm
Inflorescencia	: Espiga delgadas o algo gruesas, erectas o inclinadas, comprimidas, de 10 a 30 cm de largo
Color de inflorescencia:	: Verde o purpurina
Espiguillas	: Sésiles, oblongas, comprimidas, con barbas, sobrepuestas en toda su longitud o más separadas, de 8 a 25 mm de largo, 5 a 15 florcillas
Raquis	: Áspero
Fruto	:
Semilla	:
Nº semillas/kg	:
Raíz	: Fibrosa
Arraigamiento	: Superficial

Adaptación	:
Pluviometría	:
Suelos	: De textura media a pesada y algo húmedos, siempre que el drenaje superficial sea relativamente bueno
Resistencia a la sequía	: Alta
Temperatura desarrollo	: 5 - 25°C
pH óptimo	: 5.8-6.7
Establecimiento IX Región	:
Epoca de siembra	: Anuales en Otoño, invierno
Dosis de semilla	: 12 a 15 kg/ha
Profundidad de siembra	:
Sistema de siembra	:
Utilización	: Pastoreo y/o corte (ensilaje, soiling)
Limitaciones	: Necesidad de buen drenaje, exigente en N, susceptible a temperaturas extremas y heladas, escasa persistencia, sensible a royas
Plagas	:
Enfermedades	: <b><i>Puccinia coronata</i></b> <b><i>Puccinia recondita</i></b> Caída plántulas ( <b><i>Pythium sp, Fusarium sp, Rhizoctonia sp.</i></b> )

## ***Lolium multiflorum Lam. en la Zona Sur***

Las Ballicas bianuales (***Lolium multiflorum L.***), son gramíneas forrajeras que se caracterizan por presentar un rápido establecimiento, alta tasa de crecimiento invernal y excelente calidad.

En el mercado nacional se comercializan cultivares de tipo diploide y tetraploide, las cuales se diferencian en la capacidad de macollamiento, tamaño de las hojas y agresividad.

### **Características generales**

En el país existe en la actualidad un alto número de cultivares de ***Lolium multiflorum***, principalmente, del tipo bianual, el cual es utilizado en los sistemas intensivos de producción ganadero, para la elaboración de ensilaje y pastoreo invernal. Sembrado sólo y

en asociación con trébol rosado, esta especie es la gramínea de mayor uso después de ***Lolium perenne***. Los cultivares existentes en Chile, se diferencian en el tamaño de hoja y capacidad de recuperación al corte o talajeo. En general, las ballicas de tipo diploide poseen semillas pequeñas, hojas finas, tienen una alta capacidad de recuperación al corte, se adaptan bien al pastoreo en periodos críticos : invierno y verano. Dado su agresividad, bajo condiciones de alta fertilidad de los suelos y sembrada en dosis superiores a 10 kg de semilla/ha, no toleran bien la asociación con ***Trifolium pratense***.

Las ballicas bianuales de tipo tetraploide, poseen hojas gruesas, semillas de tamaño grande, desarrollan baja cantidad de macollos y presentan mayor contenido de proteína en primavera, a igual estado fenológico, que las ballicas diploides. Dada la arquitectura de las plantas, se adaptan bien a la asociación con ***Trifolium pratense***.

## Cultivares

**Tetrone** : Variedad de origen Holandés, creada por la empresa Van Der Havel, es una planta tetraploide de comportamiento bianual, de hábito de crecimiento erecto, hojas verdes y anchas, apta para el corte, con buena capacidad de recuperación. En estado vegetativo presenta un excelente contenido de proteína (16-22%), energía metabolizable (2,5-2,6% Mcal/kg), y digestibilidad. En el país se comercializa semilla importada y corriente, presentando las plantas una escasa tolerancia a la roya ***Puccinia recondita***, situación que puede causar problemas en el periodo de febrero-marzo, en áreas con alta humedad relativa.

**Montblanc** : Cultivar tetraploide de características similares al cv. Tetrone, fue creada en Holanda por la empresa Mommerteeg. De crecimiento erecto, posee hojas anchas y verde oscuro, tiene una alta tasa de crecimiento inicial, lo que le otorga una rápida emergencia y alta competencia con las especies residentes (malezas). La floración se presenta cuatro días después que el cv. Tetrone. Presenta tolerancia a la roya ***Puccinia recondita***. Es el cultivar bianual más nuevo en el mercado nacional, y dado su productividad y tolerancia al polvillo colorado de la hoja, se puede constituir en una interesante alternativa al cv. Tetrone, en especial, en especial aquellas áreas donde este tipo de ballicas, son utilizadas para soiling de primavera-verano.

**Concord** : Creada en Nueva Zelanda por la empresa Pyne Gould Guinness, es una planta diploide, de semillas pequeñas, hojas finas, de hábito de crecimiento semi-erecto y alta capacidad de macollamiento. Se caracteriza por presentar una alta tasa de crecimiento inicial, lo que permite su utilización siete semanas después del

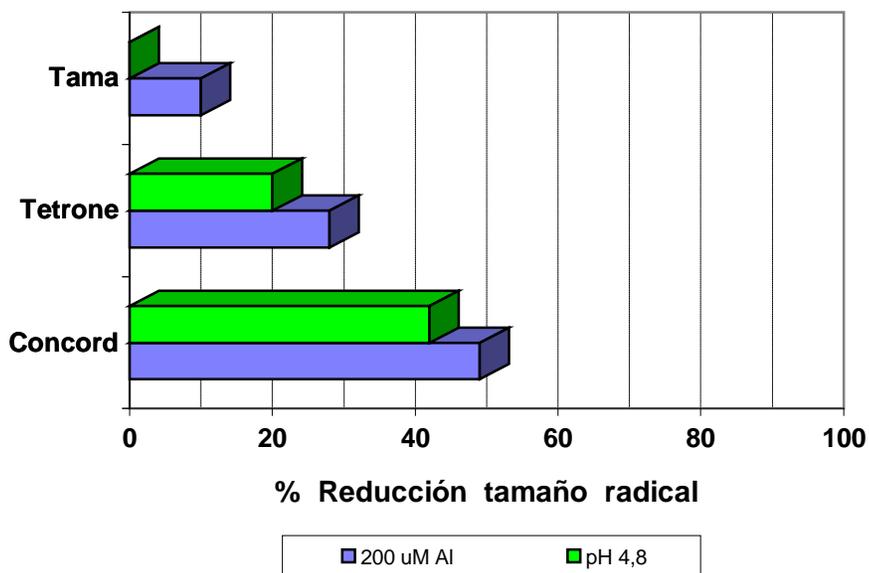
establecimiento. Además, éste cultivar, posee un buen crecimiento invernal y alta capacidad de recuperación al corte o pastoreo. Apto para corte y pastoreo, es el cultivar de ballica bianual que soporta mejor los períodos secos de verano, presentando en dicha época una alta tolerancia a la roya *Puccinia recondita*. La floración se presenta siete días antes que el cv. Tetrone.

**Exalta** : Cultivar diploide, creado en Nueva Zelanda por la empresa Hodder, presenta características similares al cv. Concord, sin embargo, bajo las condiciones de la IX Región de La Araucanía su productividad es menor que las descritas anteriormente. En la X de Los Lagos su productividad es similar al cv. Tetrone, destacándose la capacidad de recuperación al corte o talajeo, en especial, durante el periodo invernal. La floración la presenta seis días antes que el cv. Tetrone.

### Cultivares de *Lolium multiflorum* L. \*

Cultivar	Origen	Ploidía	Duración	Tolerancia a Royas
Tama	NZ	4n	Anual	Baja
Andy	Francia	4n	Anual	Media
Barspectra	Holanda	4n	Anual	Baja
Billion	Alemania	4n	Anual	Media
Tetrone	Holanda	4n	Bianual	Baja
Montblanc	Holanda	4n	Bianual	Media
Etna	Francia	4n	Bianual	Media
Sikem	Dinamarca	2n	Bianual	Media
Ajax	Dinamarca	4n	Bianual	Media
Aberoscar	UK	2n	Bianual	Media
Abercomo	UK	2n	Bianual	Media
Exalta	NZ	2n	Bianual	Media
Concord	NZ	2n	Bianual	Media
Conker	NZ	2n	Bianual	Media

### Efecto del pH y Aluminio (uM) en el desarrollo radical de Ballicas de Rotación



	Tama	Tetrone	Concord
200 uM Al	10	28	49
pH 4,8	0	20	42

Fuente : Gallardo y Borie, 1994.

### Producción de *Lolium multiflorum lam.* en la Región de La Araucanía

Producción (ton ms/ha) de *Lolium multiflorum Lam.* en el secano de la Región de La Araucanía.

Área Agroecológica	Localidad	Tama	Tetrone
Precordillera	Curacautín	11,5	12,0
Secano interior	Traiguén	10,0	11,4
Secano costero	Hualpín	15,0	15,9

Fuente: Demanet, Contreras y García, 1990.

**Producción (ton ms/ha) de *Avena sativa* cv. Nehuén en el secano de la Región de La Araucanía.**

Área Agroecológica	Localidad	Producción invernal	Producción total
Precordillera	Curacautín	1,1	8,5
Secano interior	Traiguén	1,4	8,2
Secano costero	Hualpín	2,3	14,7

**Fuente: Demanet, Santander y Contreras, 1990.**

**Producción (ton ms/ha) de *Avena sativa* - *Lolium multiflorum* Lam. en el secano de la Región de La Araucanía.**

Mezcla	Traiguén	Traiguén	Hualpín	Hualpín
	Invierno	Total	Invierno	Total
<i>Avena sativa</i>	1,4	8,0	2,3	16,0
<i>Avena sativa</i> + Tama	1,6	11,0	3,5	18,0
<i>Avena sativa</i> + Tetrone	1,6	12,0	3,2	17,0
<i>Ballica</i> cv. Tama	1,4	10,0	3,5	15,0
<i>Ballica</i> cv. Tetrone	1,5	11,0	3,1	16,0

**Fuente: Demanet, Contreras y García, 1990.**

**Aporte de las especies (%) a la producción de la Asociación Avena + Ballica en el secano de la Región de La Araucanía.**

Mezcla	Invierno	Invierno	Primavera	Primavera
	Avena	Ballica	Avena	Ballica
<i>Avena sativa</i> + Tama	62	38	10	90
<i>Avena sativa</i> + Tetrone	68	32	19	81

**Fuente: Demanet, Contreras y García, 1990.**

**Producción (ton ms/ha) de cinco cultivares de *Lolium multiflorum* Lam.. en el secano de la Región de La Araucanía.**

**Estación Experimental Maipo, Temuco. Temporadas 1994/95 y 1995/96.**

<b>Cultivares</b>	<b>1994/95</b>	<b>1995/96</b>	<b>Promedio Temporadas</b>	<b>Rendimiento Relativo (%)</b>
Tetrone	8,44 a	9,11 a	8,78 a	100
Montblanc	7,72 a	9,28 a	8,50 a	97
Concord	8,64 a	8,49 ab	8,57 a	98
Aberoscar	8,23 a	7,60 b	7,92 a	90
Abercomo	8,83 a	9,13 a	8,98 a	102
<b>Promedio</b>	<b>8,37</b>	<b>8,72</b>	<b>8,55</b>	

Cifras con distintas letras en sentido vertical, indican diferencias estadísticas significativas según prueba de Duncan ( $p < 0.05$ )

Fuente: Demanet, Cantero y Castillo, 1996.

**Producción (ton ms/ha) de cuatro cultivares de *Lolium multiflorum* Lam.. en el secano de la Región de La Araucanía.**

**Estación Experimental Maipo, Temuco. Temporadas 1993/94 y 1994/95.**

<b>Cultivares</b>	<b>1993/94</b>	<b>1994/95</b>	<b>Promedio Temporadas</b>	<b>Rendimiento Relativo (%)</b>
Tetrone	9,14 a	9,06 a	9,10	100
Montblanc	10,20 a	10,03 a	10,12	111
Exalta	9,90 a	8,36 a	9,13	100
Concord	10,33 a	8,44 a	9,39	103
<b>Promedio</b>	<b>9,89</b>	<b>8,97</b>	<b>9,43</b>	

Cifras con distintas letras en sentido vertical, indican diferencias estadísticas significativas según prueba de Duncan ( $p < 0.05$ )

Fuente: Demanet y Santini, 1995.

**Producción (ton ms/ha) de cuatro cultivares de *Lolium multiflorum* Lam.. de comportamiento bianual, en el secano de la Región de La Araucanía. Estación Experimental Maipo, Temuco.**

<b>Cultivares</b>	<b>ton ms/ha</b>	<b>Rendimiento Relativo (%)</b>	<b>Producción Invierno (%)</b>	<b>Producción Verano (%)</b>
Tetrone	9,14 ab	100	100	100
Montblanc	10,20 a	113	136	103
Exalta	8,90 b	97	96	89
Concord	10,33 a	115	141	107
<b>Promedio</b>	<b>9,64</b>			

Cifras con distintas letras en sentido vertical, indican diferencias estadísticas significativas según prueba de Duncan ( $p < 0.05$ )

**Fuente: Demanet y Santini, 1994.**

**Calidad Ballica Tetrone**

<b>Producto</b>	<b>% ms</b>	<b>Proteína</b>	<b>Energía</b>
Soiling	12,1	21,0	2,59
Heno	85,1	12,4	2,57
Ensilaje corte directo	22,0	11,4	2,38
Ensilaje premarchito	24,6	13,6	2,54
Ensilaje premarchito + grano	27,8	14,7	2,59

**Fuente: Demanet, 1994.**

**Producción (ton ms/ha) de dos cultivares de *Lolium multiflorum* Lam.. de comportamiento bianual.**

	<b>Cultivar</b>	<b>ton ms/ha</b>	<b>Producción invierno (%)</b>	<b>Producción verano (%)</b>
<b>Area Secano</b>	Tetrone	12,03	9	4
	Concord	12,26	10	8
<b>Area Riego</b>	Tetrone	15,21	10	19
	Concord	15,29	11	18

**Fuente: Demanet, 1994.**

**Producción (ton ms/ha) de doce cultivares de *Lolium multiflorum* Lam.. en el secano de la Región de La Araucanía.**

**Estación Experimental Maipo, Temuco. Temporadas 1995/96 y 1996/97.**

<b>Cultivares</b>	<b>1992/93</b>	<b>1993/94</b>	<b>Promedio Temporadas</b>	<b>Rendimiento Relativo (%)</b>
Domino	5,99 a	9,46 a	7,73 a	103
Ajax	5,58 ab	9,49 a	7,54 a	100
Tetrone	5,93 a	9,13 a	7,53 a	100
Ansyl	5,78 a	9,15 a	7,47 a	99
Barmultra	5,80 a	8,80 a	7,30 a	97
Jeanne	5,62 a	8,80 a	7,21 a	96
Concord	5,97 a	8,30 a	7,14 a	95
Sikem	4,87 ab	9,31 a	7,09 a	94
Energyl	5,39 ab	8,63 a	7,01 a	93
Regitze	4,94 ab	8,85 a	6,89 a	92
Etna	4,95 ab	8,76 a	6,86 a	91
Idyl	5,35 ab	8,33 a	6,84 a	91
<b>Promedio</b>	<b>5,51</b>	<b>8,92</b>	<b>7,22</b>	

Cifras con distintas letras en sentido vertical, indican diferencias estadísticas significativas según prueba de Duncan ( $p < 0.05$ )

**Fuente: Demanet, 1994**

## *Lolium hybridum* Hausskn.

Nombre común	: Ballica Híbrida o de rotación corta o H <sub>1</sub>
Origen	: Corresponde al cruzamiento entre <i>Lolium perenne</i> L. y <i>Lolium multiflorum</i> L.
Ciclo de vida	: <i>Lolium multiflorum</i> var. <i>Westerwoldicum</i> : Anual <i>Lolium multiflorum</i> : Bianual
Area de cultivo	: Zona mediterránea centrla hasta zona de lluvias, y parte zona austral central, algunos cultivares se adaptan satisfactoriamente al secano de precordillera andina y en el secano interior de las regiones de Maule y Bío-Bío
Características botánicas	: Intermedias entre <i>L. perenne</i> y <i>L. Multiflorum</i>
Adaptación	: Similar a la Ballica Italiana
Suelos	:De textura media a pesada y algo húmedos, siempre que el drenaje superficial sea relativamente bueno
Epoca de siembra	: Tempranas en Otoño, salvo regiones con inviernos severos, donde la siembra es recomendable hacerla en primavera
Dosis de semilla	: 8 a 10 kg/ha
Utilización	: Está en estrecha relación con su persistencia ( de acuerdo a las especies que le dieron origen) aptas para corte y pastoreo, sin embargo variedades con menor persistencia son más aptas para corte, en condiciones de pastoreo este debe ser suave y controlado
Limitaciones	: Similares a la Ballica Italiana, aunque su persistencia por manejo inadecuado al fin de temporada dificulta su resiembra

### \* Cultivares de *Lolium hybridum*

Cultivar	Origen	Ploidía	Floración	Cruzamiento
Sabel	UK	4n	Precoz	Lp x Lm
Sabrina	UK	4n	Precoz	Lp x Lm
Manawa (H-1)	NZ	2n	Precoz	Lp x Lm
Ariki	NZ	2n	Precoz	Ruanui x Manawa
Corvette *	NZ	4n	Precoz	Lp x Lm
Impac *	NZ	2n	Tardía	Lp x Lm

\* Los cultivares Corvette e Impac poseen hongo endófito.

## Cultivares de *Lolium hybridum*\*

Cultivar	Origen	Ploidía	Floración	Cruzamiento
Sabel	UK	4n	Precoz	Lp x Lm
Sabrina	UK	4n	Precoz	Lp x Lm
Manawa (H-1)	NZ	2n	Precoz	Lp x Lm
Ariki	NZ	2n	Precoz	Ruanui x Manawa
Corvette *	NZ	4n	Precoz	Lp x Lm
Impac *	NZ	2n	Tardía	Lp x Lm
Monarque		4n		
Mondelo		4n		
Maverick		2n		
Galaxy		2n		
Geyser		2n		

\* Los cultivares Corvette e Impac poseen hongo endófito.

# *Lolium perenne* L.

Ciclo de vida	: Perenne
Estructuras anexas	: Glabra
Raíz	: Fibrosa
Arraigamiento	: Superficial
Resistencia a la sequía	: Baja
Yema Foliar	: Doblada
Vaina	: Comprimida, base rojiza
Aurículas	: Tipo garra
Cuello	: Angosto
Lígula	: Membranosa, aguda y muescada
Lámina foliar	: Plana
Cara superior lámina	: Opaca
Cara inferior lámina	: Brillante
Ancho lámina	: 2-6 mm
Temperatura desarrollo	: 5 - 25°C
pH óptimo	: 5.8-6.7
Enfermedades	: <i>Puccinia coronata</i> <i>Puccinia recondita</i> Caída plántulas ( <i>Pythium sp</i> , <i>Fusarium sp</i> , <i>Rhizoctonia sp.</i> )

## ***Lolium perenne* en la Zona Sur**

En la zona sur del país la ballica perenne o también denominada ballica inglesa (*Lolium perenne*), es la especie pratense más utilizada en los sistemas intensivos de producción de carne y leche. Sembrada sola o asociada con trébol blanco, es el recurso de pastoreo de mayor importancia, formando parte del 65% de las praderas sembradas y naturalizadas de la región sur del país.

Durante muchos años en el mercado nacional solo se comercializaban tres variedades de ballicas perennes: Ruanui, Nui y Santa Elvira, siendo las dos primeras de origen

Neozelandés y la última seleccionada en Chile a partir de variedades importadas de diversas zonas del mundo.

Sin embargo, durante los últimos cinco años han aparecido en el mercado diversas variedades de ballicas perennes, provenientes de Nueva Zelandia y Europa, cuyas características y comportamiento productivo son poco conocidas.

En la Estación Experimental Maipo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de la Frontera, se está desarrollando la evaluación de todos los materiales forrajeros disponibles en el país, cuyos resultados han sido expuestos a los agricultores a través de los días de campo desarrollados durante las últimas dos temporadas y que en este artículo se presentaran en forma resumida.

## Características generales

Ballica perenne es una especie que posee una persistencia superior a tres años en condiciones de clima templado y escaso estrés hídrico. Sus hojas finas y glabras (carecen de pilosidad), poseen el envés brillante. Las aurículas son pequeñas y la lígula es glabra, membranosa y transparente.

La planta posee una alta capacidad de macollamiento, presentando en la base de los tallos una coloración rojiza. La inflorescencia erecta forma una espiga con espiguillas sésiles de posición alternada y las semillas se caracterizan por carecer de arista.

Dependiendo de la época en que inician la floración y aparición de la espiga, son clasificadas como: precoz, intermedia y tardía, siendo esta una característica de alta importancia, en especial, en aquellas zonas donde la ballica no sólo es utilizada para pastoreo, sino también para la elaboración de ensilaje. En relación a esta característica, el comportamiento de cada variedad es diferente en las distintas áreas del mundo, por lo cual las variedades importadas al país deben ser necesariamente evaluadas antes de ser incorporadas al mercado nacional.

Por otra parte, debido a la necesidad que presentó Nueva Zelandia de controlar el insecto denominado Barrenador del tallo de las ballicas (*Listronotus bonariensis* Kuschel), las variedades provenientes de dicho país, poseen incorporado en la semilla un hongo endófito (*Acremonium lolii*), el cual se presenta en diferentes niveles de infestación en la semilla. Las toxinas producidas por este hongo, pueden causar trastornos nerviosos en el

ganado, cuando este tipo de ballicas son establecidas solas y son mal utilizadas durante el período de espigadura.

## Cultivares

**Ruanui** : Variedad de origen Neozelandés, creada por la Grassland Division, DSIR, en 1936, fue la primera variedad de ballica perenne de importancia comercial. Diploide y de floración precoz, es una planta de hábito de crecimiento semipostrado, hojas finas y nivel de endofito en la semilla variable. En el país se comercializa semilla importada y corriente, presentando las plantas una alta desuniformidad de tipo y escasa tolerancia a las royas (*Puccinia coronata* y *Puccinia recondita*). Esta variedad, al igual que la mayoría de las presentes en el país, se encuentran liberadas en el mercado internacional, pudiendo multiplicarse semilla corriente en el país, sin la necesidad de cancelar Royalties a sus creadores.

**Nui** : Creada en 1975 por la DSIR en Nueva Zelanda, es una de las ballicas de mayor distribución en las praderas de la zona sur del país, en especial la X Región. Diploide y floración precoz, presenta un hábito de crecimiento semipostrado, adaptándose en mejor forma a la asociación con tréboles blancos de hábito rastrero y hoja pequeña. Presenta baja tolerancia a las royas y pierde persistencia en años con alto déficit hídrico estival. El nivel de endófito en la semilla es variable.

**Santa Elvira** : Variedad diploide de origen nacional, fue creada en la zona de Chillan a partir de material proveniente de diferentes áreas del mundo, a través de una selección masal. De floración precoz, presenta una alta desuniformidad en el tipo de planta. Es la variedad que tradicionalmente se ha utilizado en las áreas de secano de la IX Región, debido a la mayor resistencia que presenta a los periodos secos de verano. Posee una moderada tolerancia a las royas y el nivel de endofito en la semilla es variable. La tendencia a la espigadura en el año de establecimiento es alta. Es factible que en las próximas temporadas, existe una variedad mejorada y con mayor uniformidad de plantas, generada a partir de una selección de esta variedad.

**Super Nui** : De baja importancia a nivel nacional, es una variedad diploide que mantiene las características de Nui, y cuya diferencia radica en el mayor contenido de endofito que posee la semilla.

**Ellett** : Variedad creada en Nueva Zelanda por la empresa YATES a partir de materiales proveniente de ballica Nui. Es de hábito de crecimiento semierecto,

adaptándose a la asociación con tréboles blancos de crecimiento más erecto y hoja grande. Diploide de hoja gruesa, presenta una alta tolerancia a las royas y a los períodos de déficit hídrico. La presencia de residuos secos en la base de los macollos, cuando no es utilizada correctamente, hace disminuir la palatabilidad de esta variedad. Al ingresar al mercado nacional, se confundió dicha situación con la presencia del hongo endofito, dado el desconocimiento generalizado existente en el país, sobre los efectos que ejercen las toxinas de estos hongos en los animales. La tendencia a la espigadura en el año de establecimiento es mediana a baja. En el país existen semillas con un nivel variable de hongo endofito.

**Yatsyn 1** : Variedad sintética diploide, creada en Nueva Zelandia por la empresa NZ AGRISEEDS, cuyas líneas parentales fueron seleccionadas a partir de ecotipos de *Lolium perenne*, los cuales presentaban una mayor palatabilidad y producción anual de materia seca que la variedad Ellett. Es considerada una variedad de floración temprana, dado que inicia dicho periodo al menos siete días antes que Nui. Presenta una hábito de crecimiento a la espigadura semi erecto, con una altura natural baja. El temprano inicio de la espigadura, le confiere la precocidad y baja longitud de los tallos, hoja bandera e inflorescencia. La tendencia a la espigadura durante el año de establecimiento es mediana. Presenta una alta tolerancia a *Puccinia coronata* y *Puccinia recondita*. La semilla posee alto y bajo nivel de endófito.

**Vedette** : Variedad diploide de origen Neozelandés, de creación reciente, presenta en el país de origen un mayor crecimiento invernal que Ellett y Yatsyn 1. De floración temprana, cinco días antes que Nui, presenta una alta tolerancia a las royas. Las evaluaciones realizadas en la Estación Experimental Maipo, indican que presenta una mejor distribución de la producción anual y la tolerancia al período de déficit hídrico estival es similar a Ellett. La tasa de crecimiento inicial es alta lo que le permite una mayor competencia con las especies residentes, en los primeros estados de desarrollo. La tendencia a la espigadura durante el año de establecimiento es mediana a baja. La semilla posee un alto nivel de endófito.

**Marathon** : Variedad diploide seleccionada por la empresa Pyne Gould Guinness en el campo experimental Ceres de Nueva Zelandia, a partir de ecotipo que sobreviven a los periodos secos del sector norte de Canterbury. De hábito de crecimiento postrado, presenta una alta capacidad de macollamiento. Las hojas son finas de tamaño pequeño lo cual da origen a praderas densas con alta capacidad de recuperación al pastoreo intensivo. Es la ballica perenne presente en el mercado nacional de mayor tolerancia al período de déficit hídrico estival. Las plantas presentan una buena tolerancia a las royas y

la semilla posee un alto nivel de endófito. La tendencia a la espigadura en el año de establecimiento es baja.

**Solo** : Variedad que en las próximas temporadas se comercializará en el país. Es de origen Neozelandés, diploide y con hábito de crecimiento semi erecto. Posee una tendencia a la espigadura durante el primer año mediana y una tolerancia a las royas alta. La semilla posee un nivel variable de endófito.

**Embassy** : Cultivar recientemente creado en Nueva Zelandia (1991), por la empresa Hodder and Tolley, se caracteriza por ser la ballica perenne presente en el mercado nacional de mayor desarrollo durante el periodo invernal. Diploide de floración precoz (4 días antes que Nui), presenta un hábito de crecimiento semi-erecto, con hojas anchas de coloración verde pálido. La tasa de crecimiento inicial es alta, lo cual le confiere la característica de ser una ballica agresiva de alta capacidad de producción en el primer año de establecimiento.

La tendencia a la espigadura durante el primer año es media y la tolerancia a la royas es alta. La semilla posee un alto nivel de endófito y la fluorescencia fluctúa entre 4 y 5%.

**Jumbo** : Cultivar de origen Francés, recientemente introducido al mercado nacional, se caracteriza por ser de floración tardía, lo que le permite permanecer en estado vegetativo por mayor tiempo durante el periodo de primavera, superando a todas las variedades antes descritas. De hábito de crecimiento semi postrado, presenta un tamaño de hojas medio. La coloración de las hojas es verde intenso. La densidad de macollas es alta, lo cual la hace apta para el talajeo. Es una variedad altamente tolerante a las royas. La tendencia a la espigadura durante el año de establecimiento es muy baja. La semilla no posee hongo endófito y la fluorescencia fluctúa entre 2 y 5%. En el área sur del país a superado en un 13% la producción de materia seca del cultivar Nui. Bajo condiciones de buen nivel de fertilidad de suelos, presenta una alta persistencia.

## Producción de *Lolium perenne* en la Región de La Araucanía

Producción (ton ms/ha) de siete cultivares de *Lolium perenne* en el secano de la Región de La Araucanía. Estación Experimental Maipo, Temuco. Temporadas 1992/93 y 1993/94

Cultivares	1992/93	1993/94	Promedio Temporadas	Rendimiento Relativo (%)
Nui	7.43 ab	5.93 a	6.68	100
Ellett	8.48 a	5.38 a	6.93	104
Santa Elvira	7.68 ab	5.41 a	6.55	98
Solo	6.88 b	5.85 a	6.37	95
Embassy	8.52 a	6.62 a	7.57	113
Super Nui	6.95 b	5.25 a	6.10	91
Marathon	6.46 b	5.89 a	6.18	93
Promedio	7.49	5.76	6.63	

Cifras con distintas letras en sentido vertical, indican diferencias estadísticas significativas según prueba de Duncan ( $p < 0.05$ )

Fuente: Demanet y Cantero, 1995

Producción (ton ms/ha) de tres cultivares y cuatro líneas de *Lolium perenne* en el secano de la Región de La Araucanía. Estación Experimental Maipo, Temuco.  
Temporadas 1992/93, 1993/94 y 1994/95

Cultivares	1992/93	1993/94	1994/95	Promedio Temporadas	Rendimiento Relativo (%)	Número Macollos/m <sup>2</sup>
Ellett	11.76 ab	4.92 b	10.02 a	8.83 b	100	3.022 ab
Yatsyn 1	9.60 b	5.31 ab	10.58 a	8.31 b	94	4.037 ab
Vedette	11.79 ab	6.06 ab	11.78 a	9.47 ab	107	2.615 b
NZA-891	12.44 a	5.93 ab	10.14 a	10.05 a	114	3.615 ab
NZA-924	11.70 ab	6.13 ab	11.06 a	9.32 ab	106	3.422 ab
NZA-925	11.15 ab	5.98 ab	9.27 a	9.40 ab	107	4.081 a
NZA-894	10.63 ab	6.45 a	9.81 a	8.78 b	99	2.981 ab
Promedio	11.30	5.83	10.38	9.17		3.396

Cifras con distintas letras en sentido vertical, indican diferencias estadísticas significativas según prueba de Duncan ( $p < 0.05$ )

Número de macollos evaluado en mayo 1995.

Fuente: Demanet y Cantero, 1996

## Uso de mezcla de cultivares de *Lolium perenne*

- Son de uso habitual en Europa, U.S.A y en algunas áreas de Nueva Zelanda.
- En Europa se comercializan incluso en mezcla con *Trifolium repens*.
- La producción anual de forraje es superior a la alcanzada por sus componentes individuales (Donald, 1963 y Trenbath, 1974).
- Usualmente logran producciones superiores entre 2% y 10% (Snaydon, 1978).
- Presentan una mayor estabilidad en el tiempo (Culleton, Murphy y O'Keeffe, 1986).
- Presentan mayor estabilidad en ambientes inestables donde los genotipos presentes, individualmente, no están bien adaptados (Marshall y Brown, 1973)

### Ventajas del uso de mezcla de Cultivares de *Lolium perenne*

- Aumento de la producción de forraje.
- Mayor agresividad al establecimiento y mejor competencia con las especies residentes, utilizando cultivares de hábito de crecimiento erecto y postrado.
- Mejor distribución anual de la producción, a través de la mezcla de cultivares de crecimiento invernal y estival.
- Aumento de la persistencia de la pradera, al incluir en la mezcla cultivares con diferente tolerancia al déficit hídrico estival.
- Disminución del posible ataque de insectos utilizando cultivares con y sin hongo endófito.
- Aumento del periodo de cosecha de forraje de alta calidad en primavera, al incluir en la mezcla cultivares de floración tardía y tetraploide.

## Cuidados en el uso de mezcla de cultivares de *Lolium perenne*

- Se debe conocer el comportamiento de cada cultivar.
- Uso de cultivares con características extremas induce a:
  - I. Problemas de competencia inicial.
  - II. Disminución de la cobertura de suelo
  - III. Aumento del periodo e floración en primavera
  - IV. Problemas en el manejo de pastoreo
  - V. Problemas en el manejo de conservación de forraje
- El tipo de mezcla depende del manejo de pastoreo.

### Producción de tres mezclas de *Lolium perenne* (ton ms/ha) y número de macollos/m<sup>2</sup> al finalizar la tercera temporada

Cultivar	Número de Macollos/m <sup>2</sup>	ton ms/ha*
Ruanui	3.930	10.8
Talbot	4.363	11.1
Vigor	5.180	10.7
Ruanui+Talbot	4.837	10.7
Ruanui+Vigor	4.329	10.8
Talbot+Vigor	4.919	10.9

\* Promedio de Tres Temporadas

Fuente: Culleton, Murphy y O'Keeffe, 1986

## Asociación *Pisum sativum* + *Lolium* sp

La arveja forrajera es un cultivo suplementario de amplia distribución en la zona sur del país. En la actualidad se establecen entre la V y X Región una superficie superior a 5.000 ha, las cuales son utilizadas principalmente para la elaboración de ensilaje.

La alternativa de mayor difusión es el establecimiento en asociación con Avena o Triticale, lo cual permite aumentar el volumen de forraje cosechado y mejorar la relación carbohidrato/proteína del material destinado a la elaboración de ensilaje.

Otra posibilidad es la siembra de arveja asociada a ballicas de rotación o ballicas perennes, cuya principal ventaja es el aumento del forraje cosechado durante la primera temporada, mejoramiento de la calidad del ensilaje y aprovechamiento de las labores de cultivo para

el establecimiento de una pradera, sin que esto signifique una pérdida del rendimiento futuro de la ballica. Además, la siembra asociada permite una economía del nitrógeno debido a la fijación simbiótica realizada por los rizobios de la arveja.

**Producción (ton ms/ha) de tres mezclas de cultivares de *Lolium perenne* en el secano de la Región de La Araucanía. Estación Experimental Maipo, Temuco.  
Temporadas 1992/93, 1993/94 y 1994/95**

Cultivares	1992/93	1993/94	1994/95	Promedio Temporadas	Rendimiento Relativo (%)
Nui	7.22 a	6.73 a	7.23 ab	7.06 a	100
Santa Elvira	7.68 a	5.19 a	6.74 b	6.54 a	93
Marathon	6.48 a	6.68 a	7.98 ab	7.05 a	99
Ellett	7.81 a	6.11 a	6.81 ab	6.91 a	98
Ellett+Nui	6.87 a	6.37 a	8.72 a	7.32 a	104
Ellett+Santa Elvira	6.63 a	5.75 a	7.81 ab	6.73 a	95
Ellett+Marathon	7.00 a	6.22 a	8.52 a	7.24 a	103

**Promedio**

Cifras con distintas letras en sentido vertical, indican diferencias estadísticas significativas según prueba de Duncan ( $p < 0.05$ )

Todos los cultivares son de floración precoz

Fuente: Demanet y Cantero, 1996

**Productividad de la asociación Arveja Forrajera cv. Magnus - Cereales.  
Temporada 1991/92. IX Región.**

Tratamiento	ton ms/ha
Arveja	13.68
Arveja + Avena cv. Llaofén	13.20
Arveja + Avena cv. Urano	14.52
Arveja + Triticale cv. Calbuco	13.44
Arveja + Cebada cv. Frontera	13.08
Arveja + Centeno cv. Tetra Baer	12.72

Fecha de siembra : 10 Agosto

Fecha cosecha : 06 Diciembre

Fuente : Demanet y García, 1992

También es factible incluir dentro de esta asociación el Trébol rosado o el trébol blanco, permitiendo el establecimiento de una pradera de rotación corta ballica-trébol rosado o de una pradera de larga duración ballica-trébol blanco.

**Epoca de siembra** : Dependiendo del área agroecológica el establecimiento de la asociación arveja-ballica se debe realizar entre junio y primera semana de septiembre, debiendo considerarse que el retraso en la siembra va a significar una pérdida importante en el rendimiento del forraje destinado a ensilaje (20 a 60%).

Por otra parte, siembras tempranas, en especial en suelos con tendencia a la sobresaturación de agua (anegamiento temporal), puede provocar problemas de enfermedades causadas por hongos, principalmente del complejo *Ascochyta*.

**Suelo y precultivo** : La arveja y las ballicas son especies que se adaptan bien a los suelos trumaos y rojo-arcillosos de la zona sur, sin embargo, no logran expresar su potencial cuando estos presentan un bajo nivel de fertilidad. Ambas especies tienen una muy buena respuesta a la adición de fósforo, potasio y magnesio. A la vez, la arveja tolera condiciones de pH ácido, sin embargo su rendimiento aumenta cuando se establece en suelos ácidos sometidos a enmiendas con carbonato de calcio o carbonatos de calcio y magnesio.

Por su parte la arveja, no tolera suelos con problemas de drenaje y los con anegamiento temporal, por lo cual se deben elegir potreros de lomaje o planos que posean un buen sistema de evacuación del agua.

En relación al precultivo, es preferible establecer esta asociación en suelos sometidos a rotación con cereales, papa o remolacha. El uso de potreros provenientes de praderas naturalizadas, requiere necesariamente la inclusión de barbecho químico para el inicio de la preparación del suelo, debido a la baja capacidad de competencia inicial que posee la arveja con las especies de las praderas residentes.

**Cultivares** : En el país el único cultivar de arveja forrajera existente en la actualidad es Magnus. Se han intentado introducir nuevas alternativas, sin embargo, todas han resultado ser variedades aptas para la producción de grano o consumo verde.

La variedad Magnus, de origen europeo, es una arveja de tipo áfila, es decir, los pecíolos están transformados en zarcillos, que le permite mantenerse erecta hasta la cosecha.

Este cultivar, posee semillas de grano liso y redondo, los cotiledones son de color amarillo a verde, los tallos presentan entrenudos cortos y las vainas son de forma curva y roma.

Las plantas poseen dos vainas por nudo, la primera floración se verifica entre el nudo 16 a 19 y las flores son bicolor: blanco-rosa. La altura promedio a la cosecha es de 165 cm en siembra sola y, 180 cm en siembra asociada a cereales.

En condiciones normales de la zona sur, el período de siembra a cosecha fluctúa entre 140-150 días.

**Dosis de semilla e Inoculación** : La cantidad de semilla a utilizar por hectárea dependerá del calibre que esta posea. En el país se comercializan los calibres 6 y 7 mm y las dosis recomendadas para la asociación con ballica se presentan en el Cuadro.

Adicionalmente a la asociación con ballicas bianuales (Concord y Tetrone), es posible incorporar entre 6 y 8 kg de semilla de trébol rosado/ha.

En el caso de incorporar ballica perenne a la asociación es factible incluir 4 kg de trébol blanco utilizando de preferencia cultivares de crecimiento erecto.

En relación a la inoculación, esta será necesaria sólo en áreas donde el cultivo de la arveja no sea habitual.

**Fertilización** : La asociación arveja-ballica presenta los mayores rendimientos cuando en el suelo se logra tener un nivel de fósforo superior a 16 ppm, potasio superior 180 ppm, calcio sobre 8 meq/100g y un porcentaje de saturación de aluminio tendiente a cero. Esta condición es difícil de obtener, sin embargo, se puede lograr una aproximación a través de la incorporación de nutrientes al suelo.

#### **Dosis de semilla (kg/ha) de la asociación Arveja forrajera - Ballicas**

<b>Calibre</b>	<b>Dosis arveja</b>	<b>Dosis ballica.</b>
7 mm	200	18 Ballica Tetrone
7 mm	200	14 Ballica Concord
7 mm	180	15 Ballica Perenne
6 mm	140	18 Ballica Tetrone
6 mm	140	14 Ballica Concord
6 mm	140	15 Ballica Perenne

De acuerdo a lo anterior, la fertilización base para el establecimiento de este cultivo debe considerar al menos 120 kg  $P_2O_5$ , 50 kg  $K_2O$  y 10 kg Mg. Además en suelos con alto porcentaje de saturación de aluminio es necesario el uso de enmiendas con carbonato de calcio o carbonato de calcio y magnesio (Dolomita), para lograr una buena nodulación de la arveja.

**Control de malezas** : Dependiendo de la rotación y del nivel de enmalezamiento de los potreros será necesario el control químico de especies residentes en el establecimiento de la asociación arveja-ballica.

La alternativa mas apropiadas es el uso de herbicidas post-emergentes. En la actualidad sólo se ha evaluado en este tipo de asociación arveja-ballica y arveja-ballica-trébol, Bentazon en dosis de 2 lt P.C./ha. Es importante considerar que este tipo de herbicida requiere para su aplicación un alto volumen de agua/ha, sobre 200 lt y, que la temperatura ambiente, durante el momento de aplicación, sea superior a 16°C.

**Epoca de cosecha** : La época de cosecha es uno de los factores que posee mayor trascendencia en la calidad del ensilaje de la asociación.

El momento óptimo es cuando la planta esta aun floreciendo y las vainas basales de los dos primeros nudos se encuentran con el grano formado pero en estado inmaduro. En dicho periodo la planta posee un contenido de proteína superior a 12 % y la energía metabolizable alcanza a 2.4 Mcal/kg.

Es importante considerar que en dicha época la arveja posee un bajo contenido de materia seca por lo cual se debe realizar un premarchitamiento del material ensilable. Esto permite lograr un ensilaje con bajo contenido de nitrógeno amoniacal y mayor porcentaje de materia seca.

La técnica del premarchitamiento no requiere de maquinaria adicional, dado que se realiza utilizando un rodón, el cual se pasa sobre el cultivo y luego de la deshidratación requerida el material se recoge directamente del suelo con una chopper tradicional. Esta técnica de fácil realización impide la pérdida de forraje durante la cosecha y permite tener un ensilaje de alta calidad.

Los posibles problemas que puede tener el uso de este sistema de deshidratación, es la pérdida del material cosechado y la muerte de la pradera en los sectores de acumulación

de este material, cuando la arveja no puede ser sacada del potrero producto de la ocurrencia de precipitación, durante el período de premarchitamiento.

**Productividad** : Las evaluaciones realizadas en la Estación Experimental Maipo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de La Frontera, indican que al establecer arveja forrajera cv. Magnus asociadas a ballicas se produce un incremento de 25% en el rendimiento de forraje en la asociación con ballicas bianuales y de 22% con ballicas perennes.

Por otra parte, en el Cuadro se observa que las ballicas hacen un aporte superior al 10% a la producción de la asociación siendo mayor dicha proporción en las ballicas bianuales. Es importante mencionar que las plantas de ballica sufren un stress durante la cosecha del ensilaje, siendo esta situación mas importante en las ballicas perennes que bianuales, sin embargo rápidamente se recuperan dando origen a una pradera de buena condición.

**Calidad del ensilaje** : La calidad del ensilaje de la asociación arveja- ballica esta determinada por la época de cosecha y la forma de elaboración: directo o premarchito.

En las evaluaciones realizadas en la Estación Experimental Maipo se determinó que con corte directo en el ensilaje se presenta un bajo contenido de materia seca, alto contenido de proteína y energía metabolizable y alta proporción de nitrógeno amoniacal.

Sin embargo, esta situación se revierte cuando se somete al forraje cosechado a un premarchitamiento, destacandose el alto contenido de materia seca y disminución del nitrógeno amoniacal. Esta situación es similar cuando se utilizan aditivos biológicos o químicos, no siendo tan importante dicha reducción con aditivos absorbentes.

**Porcentaje de materia seca, composición botánica(%) y productividad de arveja forrajera cv. Magnus asociada con ballicas. Estación Experimental Maipo. Universidad de La Frontera. Temporada 1992-1993.**

<b>Cultivo</b>	<b>%ms</b>	<b>Arveja</b>	<b>Ballica</b>	<b>ton ms/ha</b>
Arveja sola	19.4	100	0	9.3
Arveja+B. Concord	23.4	84	16	12.5
Arveja+B. Tetrone	20.3	89	11	12.4
Arveja+B. perenne	22.9	90	10	12.0

Fecha siembra :6/9/93

Fecha cosecha :27/12/93

Fuente: Demanet, Santini, Herrera, 1993.

**Proporción de materia seca (%), contenido de proteína (%), energía metabolizable (Mcal/kg) y contenido de nitrógeno amoniacal (%) en ensilaje de arveja-ballica. Estación Experimental Maipo, Universidad de La Frontera. Temporada 1992/93.**

<b>Tratamientos</b>	<b>% ms</b>	<b>% Proteína</b>	<b>Energía metabolizable Mcal/kg</b>	<b>NNH<sub>3</sub></b>
Arveja sola corte directo	18.3	17.9	2.31	9.3
Arveja+ B. Concord Corte directo	18.7	17.6	2.27	12.1
Arveja + B. Tetrone corte directo	18.9	18.2	2.33	12.2
Arveja + B. perenne corte directo	18.4	17.7	2.30	11.3
Arveja + Ballica Premarchito	28.6	16.5	2.41	4.8

Fuente: Demanet, Santini, Herrera, 1993.

## ***Festuca arundinacea* Schreb.**

Nombre común	: Festuca
Origen	: Europa
Introducción en Chile	: En 1904
Area de cultivo	: Región mediterránea central hasta la zona austral oriental
Ciclo de vida	: Perenne
Hábito de crecimiento	: Erecto
Estructuras anexas	: Glabra
Lámina foliar	: Plana, larga, aguzándose hacia el extremo, tiesas, áspera o suave en la cara inferior, bordes dentados
Color de hojas	: Verdes
Cara superior lámina	: Opaca y áspera
Cara inferior lámina	: Brillante
Ancho lámina	: 3-12 mm
Largo lámina	: 10 a 60 cm
Yema Foliar	: Enrollada
Vaina	: No comprimida
Aurículas	: Tipo redondeada
Cuello	: Angosto
Lígula	: Membranosa, truncada y lacerada
Inflorescencia	: Panojas erectas o inclinadas, lanceoladas a ovaladas, sueltas, abiertas o comprimidas, de 10 a 50 cm de largo
Color de inflorescencia	: Verde o purpurina
Raquis y ramificaciones	: Ásperas
Nº semillas/kg	: 400.000-550.000
Raíz	: Fibrosa
Arraigamiento	: Profundo
Adaptación	: No puede crecer con bajas temperaturas (latencia invernal), tolera diferentes grados de humedad
Suelos	: De textura media a pesada, tolera tanto excesos de humedad como sequías prolongadas, tolera suelos salinos
Resistencia a la sequía	: Alta
pH óptimo	: 6,5-8,0
Epoca de siembra	: Zona centronorte, sur regada y zona de transición, en otoño. Zona mediterránea húmeda en otoño o primavera

Dosis de semilla : 15-30 kg/ha suelos salinos y mal drenados, Zona centro-sur  
 5-10 kg/ha y 10 kg/ha en mezcla  
 Utilización : Mayor aptitud para pastoreo y al ser perenne es apropiada para praderas de larga duración, también puede usarse para corte (ensilaje, heo, soiling)  
 Limitaciones : Baja palatabilidad y digestibilidad, **susceptible *Puccinia recondita* spp.**

**Características generales:** En el país son comercializados diversos cultivares de *Festuca arundinacea* Sch., los cuales se diferencian, principalmente, por su palatabilidad, persistencia y presencia de hongo endófito en sus semillas (*Acremonium coenophialum*), el cual establece una relación biotrófica con la planta, definida como simbiosis mutualista (Bacon y Siegel, 1988).

El principal ergocalcoide producido por *Acremonium coenophialum* es la Ergovalina, la cual puede provocar en el animal problemas podales, necrosis de la grasa y síndrome de verano o toxicosis de la festuca (Galdames, 1994).

## Cultivares

### Cultivares de *Festuca arundinacea* comercializados en Chile.

Cultivar	Origen	Ploidía	Floración	Hongo endófito
K-31	U.S.A.	2n	Precoz	Alto
Fawn	U.S.A.	2n	Precoz	No
Manade	F	2n	Precoz	No
Clarine	F	2n	Semi-Tardía	No
Fuego	NL	2n	Semi-Tardía	No
Siene	NL	2n	Semi-tardía	No
Roa	NZ	2n	Precoz	No

## Producción de *Festuca arundinacea* Sch. en la Región de La Araucanía

Producción (ton ms/ha) de cinco cultivares de *Festuca arundinacea* Sch. en el secano de la Región de La Araucanía. Estación Experimental Maipo, Temuco. Temporadas 1993/94, 1994/95 y 1995/96.

Cultivar	1993/94	1994/95	1995/96	Promedio Temporadas	Rendimiento Relativo (%)
K-31	3,97 a	4,56 a	9,18 a	5,90	100
Manade	3,50 a	5,07 a	8,85 a	5,80	88
Fawn	3,58 a	5,11 a	9,01 a	5,90	90
Siene	3,22 a	4,41 a	9,21 a	5,61	81
Fuego	3,47 a	4,52 a	7,56 a	5,18	87
<b>Promedio</b>	<b>3,55</b>	<b>4,73</b>	<b>8,76</b>	<b>5,68</b>	

Cifras con distintas letras en sentido vertical, indican diferencias estadísticas significativas según prueba de Duncan ( $p < 0.05$ )

Fuente: Demanet , Cantero y Castillo, 1996.

Producción (ton ms/ha) de cuatro cultivares de *Festuca arundinacea* Sch. en el secano de la Región de La Araucanía. Estación Experimental Maipo, Temuco. Temporadas 1992/93, 1993/94 y 1994/95.

Cultivar	1992/93	1993/94	1994/95	Promedio Temporadas	Rendimiento Relativo (%)
K-31	8,30 a	5,97 ab	7,74 b	7,33	100
Fawn	7,51 a	7,54 a	8,30 a	7,78	106
Manade	8,41 a	6,11 ab	8,92 a	7,81	107
Fuego	7,41 a	5,31 b	7,22 b	6,65	91
<b>Promedio</b>	<b>7,91</b>	<b>6,23</b>	<b>8,05</b>	<b>7,39</b>	

Cifras con distintas letras en sentido vertical, indican diferencias estadísticas significativas según prueba de Duncan ( $p < 0.05$ )

Fuente: Demanet , Cantero y Castillo, 1996.

**Producción (ton ms/ha) de cinco cultivares de *Festuca arundinacea* Sch. en el secano de la Región de La Araucanía. Estación Experimental Maipo, Temuco. Temporadas 1994/95, 1995/96 y 1996/97.**

<b>Cultivar</b>	<b>1994/95</b>	<b>1995/96</b>	<b>1996/97</b>	<b>Promedio Temporadas</b>	<b>Rendimiento Relativo (%)</b>
Cajún	3,97 a	9,77 a	9,35 a	7,70 a	105
K-31	4,47 a	8,54 a	9,47 a	7,49 a	100
Fawn	4,17 a	8,87 a	8,32 ab	7,12 ab	94
Manade	3,77 a	8,70 a	8,54 ab	7,00 ab	85
Fuego	3,95 a	8,34 a	7,74 b	6,68 b	94
<b>Promedio</b>	<b>4,06</b>	<b>8,84</b>	<b>8,64</b>		

Cifras con distintas letras en sentido vertical, indican diferencias estadísticas significativas según prueba de Duncan ( $p < 0.05$ )

Fuente: Demanet , Cantero y Castillo, 1997.

# *Festulolium sp*

Origen : Cruzamiento entre los géneros *Lolium* y *Festuca*. El híbrido se puede producir en forma natural, sin embargo son estériles

Morfología : La morfología es variable y depende de la participación de las líneas parentales.

Híbridos : Los híbridos son el producto de *L. multiflorum* o *L. perenne* x *F. arundinacea* o *F. pratensis*

## \* Cultivares de *Festulolium sp*.

Cultivar	Origen	Ploidía	Cruzamiento
Felopa	Holanda	Tetraploide	<i>F. pratensis</i> x <i>L. multiflorum</i>
Tandem	Holanda	Diploide	<i>F. pratensis</i> x <i>L. multiflorum</i>
Barcross	Holanda	Tetraploide	<i>F. pratensis</i> x <i>L. multiflorum</i>
Hazel	Holanda	Octaploide	<i>F. Arundinacea</i> x <i>L. multiflorum</i>

## *Dactylis glomerata* L.

Nombre común	: Pasto Ovillo
Origen	: Mediterráneo de Europa
Introducción en Chile	: Introducida al sur del país desde el Valle Central chileno a fines del siglo pasado
Area de cultivo	: Se establece en todas las zonas de lluvias, secanos interiores y costeros, valle central regado, precordillera
Ciclo de vida	: Perenne
Hábito de crecimiento	: Erecto
Tallos	: erectos o ligeramente abiertos, aplanados en forma característica, delgados o gruesos, con 3 a 5 nudos, ásperos o suaves
Lámina foliar	: Largas y dobladas (en V) en algún punto de la lámina, terminada en punta
Cara superior lámina	: Opaca y áspera
Cara inferior lámina	: Opaca y áspera
Ancho lámina	: 2-14 mm
Largo lámina	: 10-45 cm
Color de hojas	: Verdes o verdes-grisáceas
Yema Foliar	: Doblada
Vaina	: Aquillada, áspera, glabra o raramente cubiertas de vellos cortos
Aurículas	: Ausente
Cuello	: Ancho dividido por nervio central
Lígula	: Membranosa, truncada, lacerada, de 2 a 12mm de largo
Inflorescencia	: Panoja erecta; oblonga o ovalada; con ramificaciones erectas, abiertas o a veces sueltas, tiesas, angulares, ásperas o vellosas, raramente suaves, la más larga desnuda en la base, de más de 18 cm de longitud; sus ramificaciones juntas le dan aspecto de espiga, de 2 a 30 cm de longitud
Espiguillas	: Dispuestas en aglomeraciones densas al extremo de las ramificaciones, comprimidas, oblongas o en forma de cuña, de 5 a 9 mm de longitud
Color de inflorescencia	: Verdes, purpuras o amarillentas
Nº semillas/kg	: 700.000-1.000.000
Estructuras anexas	: Glabra
Raíz	: Fibrosa
Arraigamiento	: Medio - superficial
Resistencia a la sequía	: Alta

Adaptación : Climas frescos y nubosos, no tolera heladas y las temperaturas altas del verano provocan paralización de su desarrollo

Pluviometría :

Suelos : De textura media a liviana, con alto porcentaje de materia orgánica, profundos, permeables y de buena fertilidad

pH : 5,5-8,0

Epoca de siembra : Otoño y en la zona sur se pueden realizar siembras directas de primavera (sin periodos prolongados de sequía)

Dosis de semilla : 5-10 kg/ha y en mezcla 8 kg/ha

Utilización : Por su agresividad, fácil recuperación al pastoreo o corte, utilizado antes de floración (con madurez disminuye su palatabilidad y valor nutritivo)

Limitaciones : Sequía prolongada en el secano, sensible al **género *Puccinia coronata spp.***

## Cultivares de Pasto ovido

Cultivar	Origen	Ploidía	Floración	Hongo endófito
Apanui	NZ			
Currie	AUS			
Potomac	USA			
Montpellier	F			
Lucifer	F			
Wana	NZ			
Kara	NZ			

## Característica de la semilla de Pasto ovido

- ◆ Estructura envolvente del cariópsi color amarillo pálido, opaco. Largo apróx. 5mm. Ancho apróx. 1mm.
- ◆ Textura suave.
- ◆ Posee arista de 1-2mm de largo.
- ◆ Raquilla cilíndrica y muy delgada. Largo apróx. 0,4mm.
- ◆ Cariópsi de forma alargada, ovalada, terminada en punta en ambos extremos.
- ◆ Denominación comercial: Fruto monospermo vestido.

## Producción en la Región de La Araucanía

Producción (ton ms/ha) de tres cultivares de *Dactylis glomerata* L. en el secano de la Región de La Araucanía. Estación Experimental Maipo, Temuco. Temporadas 1994/95 y 1995/96.

Cultivar	1994/95	1995/96	1996/97	Promedio Temporadas	Rendimiento Relativo (%)
Wana	3,00 a	9,58 a	9,15 b	7,24 a	100
Kara	3,23 a	7,81 a	9,83 ab	6,96 a	94
K-1	2,94 a	10,14 a	10,63 a	7,90 a	107
<b>Promedio</b>	<b>3,06</b>	<b>9,18</b>	<b>9,87</b>	<b>7,36</b>	

Cifras con distintas letras en sentido vertical, indican diferencias estadísticas significativas según prueba de Duncan ( $p < 0.05$ )

Fuente: Demanet, Cantero y Castillo, 1996.

Producción (ton ms/ha) de la pastura Gramínea + *Trifolium subterraneum* cv. Mount Barker en el secano interior de la Región de La Araucanía. Pidima. Temporadas 1989/90, 1990/91 y 1991/92.

Especie	Cultivar	1989/90	1090/91	1991/92	Promedio Temporadas
<i>Dactylis glomerata</i>	Apanui	0,39 a	6,03 ab	5,86 c	4,09
<i>Dactylis glomerata</i>	Cambria	0,19 bc	6,62 a	6,89 b	4,56
<i>Phalaris aquatica</i>	Sirolan	0,27 bc	5,13 bc	6,35 b	3,91
<i>Phalaris aquatica</i>	Sirosa	0,19 c	4,73 c	6,59 b	3,83
<i>Festuca arundinacea</i>	K-31	0,28 b	7,01 a	8,01 a	5,10
<i>Festuca arundinacea</i>	Clarine	0,28 b	6,27 ab	6,24 b	4,26
<b>Promedio</b>		<b>0,26</b>	<b>5,97</b>	<b>6,65</b>	<b>4,29</b>

Cifras con distintas letras en sentido vertical, indican diferencias estadísticas significativas según prueba de Duncan ( $p < 0.05$ )

Fuente: Demanet, Ortega, Campillo y Contreras, 1992.

**Composición botánica (%) de la pastura Gramínea + *Trifolium subterraneum* cv. Mount Barker en el secano interior de la Región de La Araucanía. Pidima. Primera Temporada 1989/90.**

<b>Especie</b>	<b>Cultivar</b>	<b>Gramíneas</b>	<b><i>Trifolium subterraneum</i></b>	<b>Especies residentes</b>
<i>Dactylis glomerata</i>	Apanui	6	13	81
<i>Dactylis glomerata</i>	Cambria	7	10	83
<i>Phalaris aquatica</i>	Sirolan	6	11	84
<i>Phalaris aquatica</i>	Sirosa	2	10	88
<i>Festuca arundinacea</i>	K-31	9	13	78
<i>Festuca arundinacea</i>	Clarine	9	16	75

Fuente: Demanet, Ortega, Campillo y Contreras, 1992.

**Composición botánica (%) de la pastura Gramínea + *Trifolium subterraneum* cv. Mount Barker en el secano interior de la Región de La Araucanía. Pidima. Segunda Temporada 1990/91.**

<b>Especie</b>	<b>Cultivar</b>	<b>Gramíneas</b>	<b><i>Trifolium subterraneum</i></b>	<b>Especies residentes</b>
<i>Dactylis glomerata</i>	Apanui	60	39	1
<i>Dactylis glomerata</i>	Cambria	49	49	2
<i>Phalaris aquatica</i>	Sirolan	31	63	6
<i>Phalaris aquatica</i>	Sirosa	67	18	15
<i>Festuca arundinacea</i>	K-31	61	39	*
<i>Festuca arundinacea</i>	Clarine	27	70	3

(\*) Sin información.

Fuente: Demanet, Ortega, Campillo y Contreras, 1992.

**Composición botánica (%) de la pastura Gramínea + *Trifolium subterraneum* cv. Mount Barker en el secano interior de la Región de La Araucanía. Pidima. Tercera Temporada 1991/92.**

Especie	Cultivar	Gramíneas	<i>Trifolium subterraneum</i>	Especies residentes
<i>Dactylis glomerata</i>	Apanui	49	46	5
<i>Dactylis glomerata</i>	Cambria	63	37	*
<i>Phalaris aquatica</i>	Sirolan	56	35	9
<i>Phalaris aquatica</i>	Sirosa	66	29	5
<i>Festuca arundinacea</i>	K-31	69	30	1
<i>Festuca arundinacea</i>	Clarine	51	44	5

(\*) Sin información.

Fuente: Demanet, Ortega, Campillo y Contreras, 1992.

**Producción (ton ms/ha) de la pastura Gramínea + *Trifolium subterraneum* cv. Mount Barker en el secano costero de la Región de La Araucanía. Hualpín. Temporadas 1989/90, 1990/91 y 1991/92.**

Especie	Cultivar	1989/90	1090/91	1991/92	Promedio Temporadas
<i>Lolium perenne</i>	Nui	12,67 ab	9,70 b	6,90 b	9,86
<i>Lolium perenne</i>	Sta. Elvira	13,14 a	7,63 c	6,49 b	9,09
<i>Dactylis glomerata</i>	Apanui	8,56 de	10,19 a	7,22 b	8,66
<i>Dactylis glomerata</i>	Cambria	10,02 cd	10,81 a	10,81 a	10,55
<i>Phalaris aquatica</i>	Sirolan	6,36 f	7,91 c	6,89 b	7,05
<i>Phalaris aquatica</i>	Sirosa	7,26 ef	9,40 b	7,65 b	8,10
<i>Festuca arundinacea</i>	K-31	11,39 abc	10,21 a	9,69 a	10,43
<i>Festuca arundinacea</i>	Clarine	10,84 bc	10,58 a	10,18 a	10,53
<b>Promedio</b>		<b>10,03</b>	<b>9,55</b>	<b>8,23</b>	<b>9,28</b>

Cifras con distintas letras en sentido vertical, indican diferencias estadísticas significativas según prueba de Duncan ( $p < 0.05$ )

Fuente: Demanet, Ortega, Campillo y Contreras, 1992.

**Composición botánica (%) de la pastura Gramínea + *Trifolium subterraneum* cv. Mount Barker en el secano costero de la Región de La Araucanía. Hualpín. Primera Temporada 1989/90.**

<b>Especie</b>	<b>Cultivar</b>	<b>Gramíneas</b>	<b><i>Trifolium subterraneum</i></b>	<b>Especies residentes</b>
<i>Lolium perenne</i>	Nui	86	3	11
<i>Lolium perenne</i>	Sta. Elvira	88	5	7
<i>Dactylis glomerata</i>	Apanui	78	10	12
<i>Dactylis glomerata</i>	Cambria	85	12	3
<i>Phalaris aquatica</i>	Sirolan	54	20	26
<i>Phalaris aquatica</i>	Sirosa	61	26	13
<i>Festuca arundinacea</i>	K-31	72	23	5
<i>Festuca arundinacea</i>	Clarine	59	32	9

Fuente: Demanet, Ortega, Campillo y Contreras, 1992.

**Composición botánica (%) de la pastura Gramínea + *Trifolium subterraneum* cv. Mount Barker en el secano costero de la Región de La Araucanía. Hualpín. Segunda Temporada 1990/91.**

<b>Especie</b>	<b>Cultivar</b>	<b>Gramíneas</b>	<b><i>Trifolium subterraneum</i></b>	<b>Especies residentes</b>
<i>Lolium perenne</i>	Nui	88	1	11
<i>Lolium perenne</i>	Sta. Elvira	85	*	15
<i>Dactylis glomerata</i>	Apanui	91	1	81
<i>Dactylis glomerata</i>	Cambria	94	*	6
<i>Phalaris aquatica</i>	Sirolan	66	14	20
<i>Phalaris aquatica</i>	Sirosa	75	15	10
<i>Festuca arundinacea</i>	K-31	83	2	15
<i>Festuca arundinacea</i>	Clarine	86	1	13

(\*) Sin información.

Fuente: Demanet, Ortega, Campillo y Contreras, 1992.

**Composición botánica (%) de la pastura Gramínea + *Trifolium subterraneum* cv. Mount Barker en el secano costero de la Región de La Araucanía. Hualpín. Tercera Temporada 1991/92.**

Especie	Cultivar	Gramíneas	<i>Trifolium subterraneum</i>	Especies residentes
<i>Lolium perenne</i>	Nui	50	5	45
<i>Lolium perenne</i>	Sta. Elvira	46	3	51
<i>Dactylis glomerata</i>	Apanui	66	3	31
<i>Dactylis glomerata</i>	Cambria	98	1	1
<i>Phalaris aquatica</i>	Sirolan	56	5	39
<i>Phalaris aquatica</i>	Sirosa	63	4	33
<i>Festuca arundinacea</i>	K-31	75	5	20
<i>Festuca arundinacea</i>	Clarine	73	7	20

Fuente: Demanet, Ortega, Campillo y Contreras, 1992.

**Producción (ton ms/ha) de la pastura Gramínea + *Trifolium repens* cv. Huia en el secano de la precordillera de la Región de La Araucanía. Curacuatín. Temporadas 1989/90, 1990/91 y 1991/92.**

Especie	Cultivar	1989/90	1090/91	1991/92	Promedio Temporadas
<i>Lolium perenne</i>	Nui	2,58 a	2,92 a	0,46 e	1,99
<i>Dactylis glomerata</i>	Apanui	0,60 c	1,40 d	1,78 d	1,26
<i>Dactylis glomerata</i>	Cambria	1,77 b	4,57 b	5,28 b	3,87
<i>Phalaris aquatica</i>	Sirolan	0,33 c	1,54 d	0,08 e	0,67
<i>Phalaris aquatica</i>	Sirosa	0,55 c	1,39 d	0,59 e	0,84
<i>Festuca arundinacea</i>	K-31	2,82 a	5,88 a	6,01 a	4,90
<i>Festuca arundinacea</i>	Clarine	1,90 b	2,84 c	3,70 c	2,81
<b>Promedio</b>		<b>1,51</b>	<b>2,93</b>	<b>2,56</b>	<b>2,33</b>

Cifras con distintas letras en sentido vertical, indican diferencias estadísticas significativas según prueba de Duncan ( $p < 0.05$ )

Fuente: Demanet, Ortega, Campillo y Contreras, 1992.

**Composición botánica (%) de la pastura Gramínea + *Trifolium repens* cv. Huia en el secano de la precordillera de la Región de La Araucanía. Curacautín. Primera Temporada 1989/90.**

<b>Especie</b>	<b>Cultivar</b>	<b>Gramíneas</b>	<b><i>Trifolium repens</i></b>	<b>Especies residentes</b>
<i>Lolium perenne</i>	Nui	71	1	27
<i>Dactylis glomerata</i>	Apanui	16	2	82
<i>Dactylis glomerata</i>	Cambria	38	12	50
<i>Phalaris aquatica</i>	Sirolan	10	1	89
<i>Phalaris aquatica</i>	Sirosa	13	1	86
<i>Festuca arundinacea</i>	K-31	66	1	37
<i>Festuca arundinacea</i>	Clarine	53	1	46

Fuente: Demanet, Ortega, Campillo y Contreras, 1992.

**Composición botánica (%) de la pastura Gramínea + *Trifolium repens* cv. Huia en el secano de la precordillera de la Región de La Araucanía. Curacautín. Segunda Temporada 1990/91.**

<b>Especie</b>	<b>Cultivar</b>	<b>Gramíneas</b>	<b><i>Trifolium repens</i></b>	<b>Especies residentes</b>
<i>Lolium perenne</i>	Nui	36	3	61
<i>Dactylis glomerata</i>	Apanui	19	*	81
<i>Dactylis glomerata</i>	Cambria	58	5	37
<i>Phalaris aquatica</i>	Sirolan	3	18	79
<i>Phalaris aquatica</i>	Sirosa	13	6	81
<i>Festuca arundinacea</i>	K-31	77	2	21
<i>Festuca arundinacea</i>	Clarine	37	4	59

(\*) Sin información.

Fuente: Demanet, Ortega, Campillo y Contreras, 1992.

Composición botánica (%) de la pastura Gramínea + *Trifolium repens* cv. Huia en el secano de la precordillera de la Región de La Araucanía. Curacautín. Tercera Temporada 1991/92.

Especie	Cultivar	Gramíneas	<i>Trifolium repens</i>	Especies residentes
<i>Lolium perenne</i>	Nui	6	1	93
<i>Dactylis glomerata</i>	Apanui	29	*	71
<i>Dactylis glomerata</i>	Cambria	73	1	26
<i>Phalaris aquatica</i>	Sirolan	1	*	99
<i>Phalaris aquatica</i>	Sirosa	7	1	92
<i>Festuca arundinacea</i>	K-31	73	1	26
<i>Festuca arundinacea</i>	Clarine	56	2	42

Fuente: Demanet, Ortega, Campillo y Contreras, 1992.

(\*) Sin información.

Producción (ton ms/ha) de la pastura Gramínea + *Trifolium repens* cv. Huia en el secano costero de la Región de La Araucanía. Hualpín. Temporadas 1989/90, 1990/91 y 1991/92.

Especie	Cultivar	1989/90	1090/91	1991/92	Promedio Temporadas
<i>Lolium perenne</i>	Nui	10,75 a	7,77 b	5,18 c	7,90
<i>Dactylis glomerata</i>	Cambria	6,18 b	10,90 a	7,14 b	8,07
<i>Phalaris aquatica</i>	Sirolan	6,65 b	8,07 b	10,02 a	8,25
<i>Festuca arundinacea</i>	K-31	7,38 b	9,83 a	10,06 a	9,09
<b>Promedio</b>		<b>7,74</b>	<b>9,14</b>	<b>8,10</b>	<b>8,33</b>

Cifras con distintas letras en sentido vertical, indican diferencias estadísticas significativas según prueba de Duncan ( $p < 0.05$ )

Fuente: Demanet, Ortega, Campillo y Contreras, 1992.

**Composición botánica (%) de la pastura Gramínea + *Trifolium repens* cv. Huia en el seco costero de la Región de La Araucanía. Hualpín. Primera Temporada 1989/90.**

<b>Especie</b>	<b>Cultivar</b>	<b>Gramíneas</b>	<b><i>Trifolium repens</i></b>	<b>Especies residentes</b>
<i>Lolium perenne</i>	Nui	98	2	*
<i>Dactylis glomerata</i>	Cambria	92	1	7
<i>Phalaris aquatica</i>	Sirolan	91	1	8
<i>Festuca arundinacea</i>	K-31	85	10	5

(\*) Sin información.

Fuente: Demanet, Ortega, Campillo y Contreras, 1992.

**Composición botánica (%) de la pastura Gramínea + *Trifolium repens* cv. Huia en el seco costero de la Región de La Araucanía. Hualpín. Segunda Temporada 1990/91.**

<b>Especie</b>	<b>Cultivar</b>	<b>Gramíneas</b>	<b><i>Trifolium repens</i></b>	<b>Especies residentes</b>
<i>Lolium perenne</i>	Nui	90	8	2
<i>Dactylis glomerata</i>	Cambria	97	2	1
<i>Phalaris aquatica</i>	Sirolan	73	27	*
<i>Festuca arundinacea</i>	K-31	85	11	4

(\*) Sin información.

Fuente: Demanet, Ortega, Campillo y Contreras, 1992.

**Composición botánica (%) de la pastura Gramínea + *Trifolium repens* cv. Huia en el seco costero de la Región de La Araucanía. Hualpín. Tercera Temporada 1991/92.**

<b>Especie</b>	<b>Cultivar</b>	<b>Gramíneas</b>	<b><i>Trifolium repens</i></b>	<b>Especies residentes</b>
<i>Lolium perenne</i>	Nui	52	9	39
<i>Dactylis glomerata</i>	Cambria	93	*	7
<i>Phalaris aquatica</i>	Sirolan	66	20	14
<i>Festuca arundinacea</i>	K-31	60	18	22

(\*) Sin información.

Fuente: Demanet, Ortega, Campillo y Contreras, 1992.

## ***Bromus sp.***

**Especies** : En la zona sur del país existen tres especies de importancia económica: *Bromus catharticus*, *Bromus stamineus* y *Bromus valdivianus*

### **\* *Bromus catharticus*, syn *B. unioloides*, syn *B. willdenowii***

Ciclo de vida : Planta perenne  
 Vaina : Vaina cubierta con pelos densos y finos  
 Lígula : Lígula aserreada  
 Aurículas : Carece de aurículas  
 Inflorescencia : Inflorescencia panícula con espiguillas planas  
 Macollos : Densos con capacidad de macollamiento  
 Requerimientos : Requiere altos niveles de fertilidad en el suelo  
 pH : Buen desarrollo en pH 6.0  
 Tolerancia a Al : No tolera niveles altos de aluminio  
 Cultivares : Los cultivares de mayor distribución en el mundo son: Matua (Nueva Zelanda), Primabel, Bellegarde (Francia).

### **\* *Bromus stamineus***

Origen : Especie originaria del centro de Chile  
 Adaptación : Aparece en forma natural en las áreas de secano de la IX Región  
 Ciclo de vida : Planta perenne  
 Espigas : Espigas de tamaño pequeño  
 Tolerancia : Presenta alta tolerancia a la sequía estival  
 Floración : Especie de floración precoz  
 pH : Tolerancia a pH ácido (5.5)  
 Aluminio : Se desarrolla en suelos con bajo nivel de aluminio  
 Persistencia : Posee alta persistencia  
 Macollos : Densos con alta capacidad de macollar  
 Cultivares : El único cultivar comercial existente en el mundo es Gala que corresponde a una selección de poblaciones provenientes de Santiago de Chile.  
 Epoca de siembra : Otoño-Primavera  
 Dosis de semilla : 12 kg/ha  
 Utilización : Pastoreo poco intensivo y su hábito de crecimiento erecto facilita corte mecánico  
 Limitaciones : Su follaje no soporta heladas fuertes, su recuperación al corte es más lenta que otras gramíneas y en el periodo de maduración rápidamente se transforma en un forraje tosco

## Producción en la Región de La Araucanía

Producción (ton ms/ha) de dos especies gramíneas en el secano de la Región de La Araucanía. Estación Experimental Maipo, Temuco. Temporadas 1994/95 y 1995/96.

Cultivares	1994/95	1995/96	Promedio Temporadas	Rendimiento Relativo (%)
<i>Bromus stamineus</i> cv. Gala	7,18 a	6,90 a	7,04	131
<i>Lolium perenne</i> cv. Embassy	5,29 b	6,08 a	5,67	106
<i>Lolium perenne</i> cv. Marathon	3,80 bc	6,66 a	5,23	97
<i>Lolium perenne</i> cv. Revital 100	1,94 c	5,14 a	3,54	66
<b>Promedio</b>	<b>4,55</b>	<b>6,19</b>	<b>5,37</b>	

Cifras con distintas letras en sentido vertical, indican diferencias estadísticas significativas según prueba de Duncan ( $p < 0.05$ )

Fuente: Demanet, Cantero y Castillo, 1996

Producción (ton ms/ha) de cuatro especies gramíneas en el secano de la Región de La Araucanía. Estación Experimental Maipo, Temuco. Temporadas 1994/95 y 1995/96.

Cultivares	1994/95	1995/96	Promedio Temporadas	Rendimiento Relativo (%)
<i>Lolium perenne</i> cv. Nui	4,50 a	6,67 b	5,59	100
<i>Dactylis glomerata</i> cv. Kara	5,43 a	9,10 a	7,27	130
<i>Dactylis glomerata</i> cv. Wana	5,99 a	8,48 a	7,24	130
<i>Festuca arundinacea</i> cv. Fuego	1,56 a	7,69 ab	4,63	89
<i>Bromus stamineus</i> cv. Gala	8,16 a	8,03 ab	8,10	145
<b>Promedio</b>	<b>5,12</b>	<b>7,99</b>	<b>6,56</b>	

Cifras con distintas letras en sentido vertical, indican diferencias estadísticas significativas según prueba de Duncan ( $p < 0.05$ )

Fuente: Demanet, Cantero y Castillo, 1996

## *Phleum pratense*

Ciclo de vida	: Planta perenne
Hojas	: Color grisáceo, glabras, sin aurículas y lígula corta.
Tallos	: Alcanzan una altura de 1.5 m en plena floración
Inflorescencia	: Panícula condensada.
Semillas	: Tamaño pequeño y brillantes
Raíz	: Sistema radical superficial, lo que la hace sensible a los periodos secos.
Periodo de Crecimiento	: Planta de alto crecimiento en primavera verano, muy utilizada en áreas frías del mundo.
Ubicación	: En Chile se ubica en sectores de altitud superior a 800 m.

### **Cultivares de *Phleum pratense***

Cultivar	Origen	Precocidad
Barliza	Holanda	Precoz
Bart	Holanda	Intermedia
Bartimo	Holanda	Intermedia
Barmidi	Holanda	Intermedia
Barnee	Holanda	Tardío

## *Phalaris arudinacea* L

Nombre común	: Falaris
Origen	: Mediterráneo
Introducción en Chile	: Desde Argentina en 1917
Area de cultivo	: Suelos húmedos arcillosos de secano, secanos de transición con riego, no tolera zonas lluviosas
Ciclo de vida	: Perenne
Tallos	: Fuertes, levemente ensanchados en su base, de color ligeramente rojizos, que llegan hasta 1.80 m de altura
Lámina foliar	: Plana, ancha Vaina de las hojas con pigmento rojo (se observa en la base de la vaina)
Color de hojas	: Verde-plomizo
Largo lámina	: Hasta 50 cm de longitud
Aurículas	: Ausentes
Lígula	: Visible
Inflorescencia	: Panojas densas, cilíndricas, de 5 a 15 cm de longitud y 15 mm de ancho, ligeramente lobuladas
Espiguilla	: Aplanadas, uniflora
Semillas	: Semilla pequeña con brácteas suaves y brillantes
Nº semillas/kg	: 600.000
Arraigamiento	: Profundo
Raíz	: Posee rizomas
Adaptación	: Condiciones generales imperantes en la zona central del país, soporta bien los fríos invernales, sensible a fuertes heladas
Pluviometría	: 400 a 1.500
Suelos	: Tolerancia a diversidad de suelos, siempre que no sean arenosos, soporta excesos de humedad pero no agua estancada
Resistencia a la sequía	: Alta
Temperatura desarrollo	: > 10 °C
pH óptimo	: Alcalino o ligeramente ácido
Epoca de siembra	: Otoño, con las primeras lluvias
Dosis de semilla	: 10-12 kg/ha y en mezcla 8-10 kg/ha
Profundidad de siembra	: < 3 cm
Sistema de siembra	: Convencional, mínima labor y cero labranza

## Origen

*Phalaris arudinacea* L (Reed canary grass), especie nativa Europa, Asia y Norte América, en la zona templada de Chile se ubica en algunos suelos de inundación eventual o permanente, específicamente en la ribera del río Rahue en Osorno y en suelos hidromórficos próximos al lago Villarrica en el sector Flor del Lago.

## Características de la especie

Gramínea perenne, de crecimiento erecto, sistema radical de alta densidad y alta capacidad de exploración en profundidad. Sus tallos son gruesos y huecos se mantienen erguidos durante toda la temporada de crecimiento y pueden alcanzar una altura superior a dos metros cuando la planta se mantiene rezagada durante el periodo de crecimiento: primavera - verano. Las hojas planas y glabras poseen color verde claro a verde oscuro.

El periodo de floración se inicia a fines de primavera y las flores nacen en panículas, de coloración verde pálido a moradas, desarrollando este proceso en los meses de verano. Terminada la maduración de las plantas, las semillas de tamaño pequeño y color café claro caen con facilidad sobre el suelo y poseen una viabilidad de al menos cinco años.

Esta especie posee una excelente tolerancia a suelos húmedos con prolongados periodos de inundación (12 meses) y también a periodos de sequía estival. Capaz de tolerar heladas es una planta de alta versatilidad en sitios hidromórficos que habitualmente presentan condiciones extremas de humedad en el suelo y temperaturas ambiente.

Terminado el periodo de inundación invernal las plantas rebrotan con rapidez desarrollando tasa de crecimiento superiores a 120 kg MS/ha/día, que generan un explosivo desarrollo de los macollos generando un tapiz vegetal denso de alta cobertura y cuya calidad disminuye en forma abrupta una vez que la planta ha emitido la panícula.

## Establecimiento

En los sitios donde se establece esta especie permite las opciones de plantaciones temprano en otoño o a mediados de primavera. El sistema de establecimiento es a través de rizomas, que son cosechados a mediados de verano o fines de invierno e inicio de primavera, para luego ser asperjados a través de una estiercolera sobre un suelo mullido y preparado para recibir los rizomas o parte de ellos que son trozados por la máquina.

En los primeros estados de desarrollo es una planta poco competitiva con las especies residentes, situación que produce en el primer año una pastura de baja densidad, sin embargo, producto de la escasa utilización habitual que los ganaderos realizan en las primeras temporadas de crecimiento, donde destinan la pastura para elaboración de

ensilaje o heno, se transforma en una pastura densa de alta cobertura y donde las especies residentes casi no se presentan.

En el país no es frecuente el establecimiento a través de semillas, debido a la escasa capacidad de competencia que poseen las plántulas con las especies residentes en los sitios hidromórficos para los cuales se destina. Asociado a esta limitante se encuentra su baja tolerancia al sombra, generada por las especie de mayor agresividad. Sin embargo a nivel mundial, existe oferta de cultivares, cuyo destino son suelos buen nivel nutricional con pH de 5,5 a 8,0, que indica su buena tolerancia a condiciones de acidez y salinidad. Además es capaz d soportar temperaturas de -14°C.

### **Requerimientos de Suelos**

Debido a su ubicación natural, es posible deducir que esta especie es factible de establecer en suelos de baja fertilidad, ácidos y con problemas de drenaje e inundación permanente.

### **Cultivares**

En Chile no existen cultivares comerciales pero es posible importar, principalmente, desde Estados Unidos Algunos cultivares de para nuestras condiciones se podrían adaptar. En ellos se debe considerar su rápido establecimiento y agresividad en los primeros estados de desarrollo de las plantas.

<b>Cultivares</b>	<b>Duración</b>	<b>Tasa de crecimiento</b>
Auburn	Perenne	Rápida
Loreed	Perenne	Rápida
Palaton	Perenne	Rápida
Vantage	Perenne	Media

### **Rendimientos**

En el país se ha evaluado en una producción de 12 Ton MS/ha en un solo corte realizado en verano, con un forraje de bajo valor nutritivo, caracterizado por un contenido de proteína inferior a 12% y FN superior a 55%.

### **Usos**

Su principal utilización es corte para elaboración de ensilaje o heno. Además, en periodos donde la humedad del suelo impide el ingreso de maquinaria, la pastura es utilizada en pastoreo, bajo la modalidad de pastoreo continuo, durante todo el periodo estival.

## Características de la especie

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta persistencia</li> <li>Alta calidad de forraje</li> <li>Periodo de producción entre 8-10 meses</li> <li>Alta competitividad</li> <li>Tolera extensos periodos de talajeo</li> <li>Plántulas de nuevos cv. poseen alto vigor</li> <li>Alta tolerancia a enfermedades</li> <li>Alta tolerancia al ataque de plagas</li> <li>Tolera suelos húmedos</li> <li>Excelente resistencia a heladas invernales</li> <li>Rápida respuesta a la lluvia otoñal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baja agresividad inicial</li> <li>Alta competencia con sp. anuales (<i>Vulpia</i>)</li> <li>Requiere manejo para balance con leguminosas</li> <li>Provoca problemas en ganado (<i>P. Staggers</i>)</li> <li>Sensible a suelos ácidos</li> <li>Baja competencia en verano</li> </ul>

## Requerimientos del cultivo

SUELO	CLIMA
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alcalino</li> <li>Moderadamente ácido</li> <li>Sedimentarios</li> <li>Profundos</li> <li>Alta fertilidad</li> <li>Textura pesada</li> <li>Alto nivel de P y Mg</li> <li>Alta tolerancia a Mn</li> <li>Baja tolerancia a Al</li> <li>Alta respuesta a N</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mediterráneo</li> <li>Pluviometría entre 450-600mm.</li> <li>Temperatura entre 15-25°C</li> </ul>

## Cultivares de *Falaris* comercializados en el país

Cultivar	Origen	Año	Cruzamientos
Australian	CSIRO Canberra	1984	Líneas Italia
Holfast	CSIRO Canberra	1991	Sirosa/Sirolan/Australian/Mediterráneas
Maru	CSIRO	1979	Líneas Argentina
Seedmaster	Italia vía N. York	1965	Australian/Líneas Argentina
Sirolan	CSIRO Canberra	1978	Sirocco/Australian/Mediterráneas
Sirosa	DSIR Palmerston North	1974	Australian/Mediterráneas

## Dormancia de cv. de *Phalaris aquatica* comercializados en Chile.

Semi-dormantes en Moderadamente dormantes en verano	Activos en invierno Baja a moderada dormancia en verano	Activos en invierno Alta dormancia en verano
Australian	Holfast	El Golea
Grassland's Maru	Sirolan	Sirocco
Seedmaster	Sirosa	
Uneta		

## Características cv. de *Phalaris aquatica* comercializados en Chile.

Características	Sirosa	Sirolan	Holfast	Seedmaster
Vigor plántula	***	***	***	*
Producción invierno	***	***	***	*
Total producción	***	***	***	*
Hábito crecimiento	SE	E	SE	P
Extensión lateral	*	*	*	**
Tolerancia suelos ácidos	**	**	***	*
Persistencia	***	***	?	*
<b><i>Phalaris stagers</i></b>	*	*	*	***
Dormancia verano	**	**	**	**
Homogeneidad espigadura	**	***	**	*
Retención semilla	*	*	***	***
Tolerancia exceso humedad	**	**	**	***

**Dosis de semilla de *Phalaris aquatica*.**

N° semillas/kg	600000	
80% Germinación	2kg/ha	96 Plantas/m <sup>2</sup>
Final establecimiento		10-20 Plantas/m <sup>2</sup>
Dosis de semilla	3-4kg/ha	
Temperatura germinación	15-20°C	

# *Agropyron sp.*

## Características Morfológicas

---

### Generalidades

---

Nombre Común	Pasto trigo
Familia	Poaceae
Tribu	Hordeae
Género	Agropyron
Origen	Estepa de Rusia, Siberia y Mongolia
Persistencia	Perennes y Anuales
Características	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fecundación cruzada</li> <li>• Apróx. 150 sp.</li> <li>• Crecimiento erecto, semi-erecto y postrado</li> <li>• Con y sin rizomas</li> <li>• Espiguillas 3-12 floras, sésiles</li> <li>• Raquilla glabra o pubescentes</li> <li>• Lema lanciada</li> <li>• Pálea igual o menor que su lema</li> <li>• Flor hermafrodita con tres estambres</li> <li>• Ovario pubescente en ápice</li> <li>• Cariopse angostamente fisiforme con surco longitudinal e hilo linear</li> <li>• Ritomatosa o cespitosa</li> <li>• Hojas con aurículas pequeñas, lígula breve y membranosa</li> <li>• Láminas convolutas o planas</li> <li>• Inflorescencia en espiga dística, densa o laxa</li> </ul>

---

## Cultivares de *Agropyron sp.* comercializados en Chile.

Especie	Características
<b><i>A. smithii</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perenne,formadorade césped</li> <li>• Zona central y norte de grandes llanuras</li> <li>• Mayor producción de forraje al principio del ciclo</li> <li>• Lento establecimiento</li> <li>• Resistente a inundaciones temporales</li> <li>• Suelos arcillosos/arenosos, ideal textura ligera</li> <li>• Resiste cierta alcalinidad</li> <li>• Libre de enfermedades (Cornezuelos, Ergotismo)</li> <li>• USA</li> </ul>
<b><i>A. intermedium</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perenne, formador de césped</li> <li>• Pluviometría de 375mm. Omás</li> <li>• Altura de 300 a 1000msnm</li> <li>• 1,2m de altura</li> <li>• Fácil establecimiento, crecimiento rápido</li> <li>• Suelos de media a alta fertilidad, permeables o desaguados</li> <li>• Alto rendimiento de semillas</li> <li>• Europa y Asia</li> </ul>
<b><i>A. cristatum</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perenne</li> <li>• Alta resistencia a la sequía y bajas temperaturas</li> <li>• Adaptada a estepa semi-árida</li> <li>• Pluviometría no inferior a 250mm.</li> </ul>
<b><i>A. trachycaulum</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perenne de vida corta, crecimiento en matas</li> <li>• Suelos arenosos, tolera condiciones alcalinas</li> <li>• Altura de 3500msnm</li> <li>• No tolera pastoreos excesivos</li> <li>• Mejoramiento de praderas degradadas del sur de Chile</li> </ul>
<b><i>A. desertorum</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perenne variable, matajoso</li> <li>• Resistente al frío intenso y sequía</li> <li>• Buen crecimiento otoñal</li> <li>• Resiembra de pastizales</li> <li>• Suelos de textura media, no arcillosos, no alcalinos</li> <li>• Pluviometría entre 225-375mm.</li> <li>• Altura de 1500msnm.</li> <li>• Rusia</li> </ul>

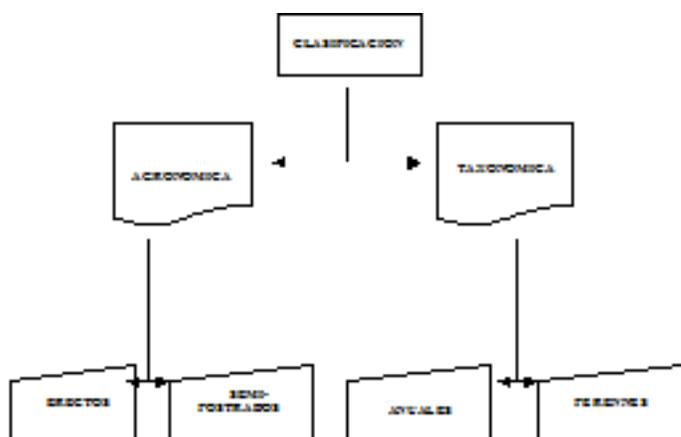
<b>Especie</b>	<b>Características</b>
<b><i>A. elongatum</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perenne, tipo champa</li> <li>• Maduración tardía</li> <li>• Prolongado período de crecimiento</li> <li>• Buena adaptación a suelos alcalinos e inundados</li> <li>• Suelos de textura media a densa</li> </ul>
<b><i>A. trichophorum</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perenne</li> <li>• Suelos pobres</li> <li>• No tolera la alcalinidad</li> <li>• Largo período</li> </ul>
<b><i>A. repens</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perenne, rizomatoso</li> <li>• Mala hierba</li> <li>• Usado para combatir la erosión en terraplenes</li> </ul>

## Características generales

<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta tolerancia a la sequía y bajas temperaturas (Nieve y Fuego)</li> <li>• Bajo requerimientos en nutrientes</li> <li>• Alta rusticidad</li> <li>• Gran persistencia</li> <li>• Alta tolerancia al ataque de plagas</li> <li>• Largo período vegetativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lento establecimiento</li> <li>• Sensible a suelos alcalinos</li> <li>• Baja palatabilidad</li> <li>• Baja producción de forraje</li> <li>• Sensible al almacenaje prolongado</li> </ul>

## Experiencias en Chile con cv. DE *Agropyron sp.*

Sector	Generalidades
Farellones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecimiento en otoño, sobre suelo semi-preparado</li> </ul>
Provincia Estepárica Fría	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estancias: Castillo y Guido</li> <li><b><i>A. Intermedium, A. Elongatum</i></b></li> <li>Sp. Dominantes: <b><i>Lepidophyllum crupressiforme, Chilotrichum diffusum</i></b></li> </ul>
Est. Exp. Rinconada (1970)	<ul style="list-style-type: none"> <li><b><i>Agropiro sp. + Trifolium fragiferum</i></b></li> <li>Condiciones de secano y semi-riego</li> </ul>
Melón, Limache, Alhué, Talca, San Javier y Empedrado	<ul style="list-style-type: none"> <li><b><i>Phalaris sirosa</i></b></li> </ul>
Pelarco	<ul style="list-style-type: none"> <li><b><i>Dactylis glomerata</i></b></li> <li>PF/V39 Marruecos (FAO)</li> </ul>
Litueche, Predio San Francisco	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siembra extensiva</li> </ul>
Patagonia: Punta Delgada, Avelina, Kampenaiké	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jardín</li> </ul>



## **Leguminosas Forrajeras**

# *Medicago sativa* L.

Origen	: Altiplanicies del Irán
Duración	: Perenne
Area de cultivo en Chile	: I a XII Región
Hábito de Crecimiento	: Erecto
Tallos	: Delgados, sólidos o huecos, cuadrados cuando jóvenes.
Logran altura de 60 a 100 cm	
Hojas	: Alternadas y trifoliadas
Foliolos	: Ovados, con borde superior ligeramente dentado
Estípulas	: Semi - lanceoladas, serradas y puntiagudas.
Raíz	: Pivotante, con una corona que sale fuera del suelo.
Flores	: Racimos que crecen de la axila de las hojas.
Color flores	: Azul o púrpura
Polinización	: Cruzada. Presencia de <i>Megachile</i> sp. Mejora la polinización.
Fruto	: Vaina dehiscente con curvatura a modo de espiral.
Semilla	: Acorazonada de color ámbar
Nº semillas/kg	: 490.000
Adaptación	: Suelos profundos sin anegamiento superficial ni napas freáticas permanentes o fluctuantes.
pH	: 6.0 - 6.8
Clima	: Templado
Uso en Chile	: Elaboración de heno, ensilaje y corte para soiling.
Cultivares	: Con y sin dormancia
Dosis de semilla	: 20 kg/ha
Epoca de siembra	: Inicio de primavera
Limitantes	: pH ácido, alto contenido de Al y Mn, presencia de nemátodos, suelos mal drenaje y delgados (< 1m), meteorismo, control de especies residentes.
Enfermedades	: <i>Pseudopeziza medicaginis</i> (Viruela), <i>Stemphylium botryosum</i> (Mancha foliar), <i>Peronospora trifoliorum</i> (Mildiu), <i>Leptosphaerulina briosiana</i> (Mancha foliar), <i>Phoma medicaginis</i> (Tallo negro), <i>Corynebacterium insidiosum</i> (Marchitez bacteriana), <i>Ditylenchus dipsaci</i> (Nemátodo del tallo), <i>Meloidogyne</i> spp. (Nematodo del nudo de la raíz), <i>Pratylenchus</i> spp. (Nematodo de las lesiones radicales), <i>Cuscuta</i> spp. (Cabello de ángel).

Plagas : *Acyrtosiphon pisum* (Pulgón verde), *A. Kondoi* (Pulgón azul), *Epicauta pilme* (Pilme de la papa), *Sminthurus viridis* (Pulga saltona de la alfalfa).

**\* Efecto de la profundidad de siembra sobre el porcentaje de emergencia de *Medicago sativa***

Profundidad de Siembra (cm)	% Emergencia
1.25	61
2.50	46
3.75	27

Fuente: Soto, 1990.

**\* Efecto de la dosis de semilla (kg/ha), sobre el rendimiento (ton ms/ha), densidad (plantas/m<sup>2</sup>) y peso seco de raíces (g/raíz) de *Medicago sativa*, 12 meses post-establecimiento.**

Parámetro	10	15	20	25	30
Densidad	274 b	286 b	293 b	367 a	413 a
Rendimiento	17.8 ab	18.0 ab	18.4 a	18.3 a	17.4 b
Peso Raíces	1.80 a	1.46 b	1.86 a	1.26 ab	1.17 c

Valores con distintas letra en sentido horizontal difieren estadísticamente (P<0.05)

Fuente: Soto y López, 1986

**\* Efecto de la dosis de semilla (kg/ha), sobre el rendimiento acumulado de cinco temporadas de *Medicago sativa* (ton ms/ha)**

Dosis de Semilla	Especies Residentes	Alfalfa
10	6.9	82.6
15	6.5	83.2
20	6.3	83.0
25	6.4	82.7
30	6.9	80.8

Fuente: Soto y López, 1986

### Grado de latencia de cultivares de *Medicago sativa* evaluados en Chile

Cultivar	Tipo de latencia	Grado de latencia
Spredor II	Con latencia	1
Phytor	Con latencia	2
Vancor	Con latencia	3
Wrangler	Con latencia	3
Drummor	Con latencia	4
Thor	Con latencia	4
Trumpetor	Con latencia	4
Fortress	Con latencia	4
WL 318	Con semi-latencia	5
Cimarrón	Con semi-latencia	6
Lahontan	Con semi-latencia	6
Meteor	Con semi-latencia	6
Pioneer 555	Con semi-latencia	6
WL 320	Con semi-latencia	6
Pike	Con semi-latencia	7
Caliverde 65	Latencia intermedia	7
Diamond	Latencia intermedia	7
Pioneer 581	Latencia intermedia	7
Super Special	Latencia intermedia	7
Moapa 69	Sin latencia	8
Pierce	Sin latencia	8
WL 512	Sin latencia	7
WL 514	Sin latencia	8
Cuf 101	Sin latencia	9
Pioneer 5929	Sin latencia	9
Sundor	Sin latencia	9

Fuente: Soto, 1990

### Efecto del enmalezamiento sobre la producción de *Medicago sativa*

Año Establecimiento	Localidad	Pérdida de ms (%)	Promedio Pérdida
1987	Santiago	26-55	38
1987	Pomaire	35-68	53
1988	Padre Hurtado	15-61	36
1988	Santiago	2-14	9
1989	Melipilla	9-29	21
1989	Santiago	28-69	57
1990	Santiago	0-53	20

Fuente: Chaín y Ormeño, 1990.

## Control de especies residentes

\* Presiembra : Trifluralina  
EPTAM

\* Post-Emergente : 2,4 DB  
Bromoxinil  
Imazetapyr  
Haloxifop-metil  
Fluazifop-butil

# *Trifolium pratense*

Origen	: Asia Menor y Sudeste de Europa
Introducción en Chile	: 1896, provincia de Maule
Area de cultivo	: Precordillera, valle central, secano costero, secano interior regado, desde V a la XI Región.
Ciclo de vida	: Perenne, pero presenta generalmente una vida corta (2 a 3 años)
Hábito de crecimiento	: Erecto a semi-postrado, crecimiento de tallos a partir de la corona
Hojas	: Alternadas, ovales, trifoliadas, cubiertas de abundantes y finos vellos
Color de hojas	: Verde oscuro con color claro en el centro
Flor	: Capitulo globular u ovoide (100 a 120 flores).
Color de flor	: Rosa púrpura
Fruto	: Vaina ovoidal con 1 a 2 semillas, que se abren transversalmente
Semilla	: Acorazonada, pequeña de tonalidad amarilla a violeta
Nº semillas/kg	: 500.000 a 600.000, en las variedades diploides
Raíz	: Pivotante, que alcanza hasta 1m. de longitud, lo que le confiere cierta resistencia a la sequía
Adaptación	: Clima templado, tolera mejor las bajas temperaturas que las altas, detiene su crecimiento a partir de los 28-30 °C
Suelos	: Franco, Franco arcilloso, arenosos y pedregosos
pH	: 5,8 – 6,7
Establecimiento IX Región	: Secano costero, Llano central, Precordillera, Valles de cordillera andina.
Epoca de siembra	: Fines de verano y fines de invierno
Dosis de semilla	: 10-12 kg/ha establecido en mezcla con gramíneas de crecimiento erecto 8 kg/ha establecido solo
Profundidad de siembra	: < 1cm
Sistema de siembra	: Convencional, Cero Labranza y Regeneración.
Utilización	: Pastoreo y corte (heno, ensilaje, soiling), los cortes a más tardar a inicio floración y luego del pastoreo rezagar desde la segunda quincena de mayo hasta octubre, desde el 15 de abril al 1 de mayo pastorear antes de rezagar definitivamente para repetir el ciclo anual
Limitaciones	: Suelos ácidos (< pH 5,2) no se produce nodulación. Leguminosa con alto potencial meteorizante, no tolera stress hídrico y se limita su desarrollo en suelos pobres en fertilidad y con excesivo drenaje
Plagas	: <i>Dalaca pallens</i> (Cuncunilla negra) <i>Hylastinus obscurus</i> (Barrenador de la raíz del trébol rosado)

Enfermedades : *Stemphylium sarciniforme* (Mancha foliar)  
*Erysiphe trifolii* (Oídio)  
*Phoma medicaginis* (Tallo negro)  
*Septoria compta* (Septoriosis)  
*Uromyces trifolii* (Roya)  
*Sclerotinia trifoliorum* (Esclerotinia)  
*Fusarium* spp. (Fusariosis)

### Características diferenciadoras entre cultivares

Cultivar	Origen	Ploidía	Floración	Crecimiento
Pawera	Nueva Zelandia	Tetraploide	Tardía	Achaparrado
Quiñequeli	Chile	Diploide	Intermedia	Erecto
Toltén	Chile	Diploide	Intermedia	Erecto
Cautín	Chile	Diploide	Intermedia	Erecto
Redquin	Australia	Diploide	Intermedia	Semi-Erecto
Colenso	Nueva Zelandia	Diploide	Precoz	Achaparrado

### Diferencias morfológicas entre cultivares

Características	Colenso	Redquin	Hamua
Tiempo de floración (Días después del 10/12)	37.7	31.9	39.1
Número de tallos primarios	26.0	21.3	25.4
Número de nudos por tallo	8.8	10.8	10.2
Grosor del tallo mas largo (mm)	4.5	5.1	4.8
Largo de las estípulas (mm)	26.7	31.4	28.3
Largo del folíolo mas largo (mm)	30.0	32.8	34.8
Ancho del folíolo mas largo (mm)	12.7	13.3	13.2

Fuente: Plant Varieties Journal 5(4): 7-8

## Producción en la Región de La Araucanía

Producción (ton ms/ha) de dos mezclas de *Trifolium pratense* L. + *Lolium multiflorum* en el secano de la precordillera de la Región de La Araucanía. Curacautín. Temporadas 1989/90, 1990/91 y 1991/92.

Tratamiento	Temporada 1989/90	Temporada 1990/91	Temporada 1991/92
Trébol rosado	7,40 bc	10,18 a	8,97 a
Trébol rosado + Ballica Tama	7,33 bc	7,94 b	5,90 b
Trébol rosado + Ballica Tetrone	6,31 c	6,38 b	4,03 c
Ballica Tama	8,81 ab	*	*
Ballica Tetrone	10,42 a	0,16 c	*

(\*) Sin información

Fuente: Demanet, Ortega y Contreras, 1992

Producción (ton ms/ha) de dos mezclas de *Trifolium pratense* L. + *Lolium multiflorum* en el secano costero de la Región de La Araucanía. Hualpín. Temporadas 1989/90, 1990/91 y 1991/92.

Tratamiento	Temporada 1989/90	Temporada 1990/91	Temporada 1991/92
Trébol rosado	10,19 b	7,60 a	8,84 a
Trébol rosado + Ballica Tama	15,52 a	6,67 a	7,07 b
Trébol rosado + Ballica Tetrone	15,33 a	6,74 a	7,96 ab
Ballica Tama	14,31 a	*	*
Ballica Tetrone	15,61 a	2,68 b	*

(\*) Sin información

Fuente: Demanet, Ortega y Contreras, 1992

## *Trifolium repens* L.

Nombre común	: Trébol Blanco
Origen	: Mediterráneo
Introducción en Chile	: 1950, a partir de una selección masal de una línea de ladino (cv. Millay) introducida desde California
Area de cultivo	: En praderas permanentes desde Ñuble al sur, o bien más al norte en sectores que cumplan sus requerimientos hídricos, precordillera, valle central, secano costero e interior.
Ciclo de vida	: Perenne
Hábito de crecimiento	: Crecimiento de tallos rastreros que enraizan en nudos, dándole un hábito estolonífero y por ende una mejor adaptación para praderas de pastoreo
Hojas	: Alternadas, trifoliadas, de forma oval, glabras, característicamente dentadas
Color de hojas	: Verde oscuro con mancha de color blanco al centro
Inflorescencia	: Capítulos globulares, conteniendo de 50-200 flores
Color de inflorescencia	: Blanca
Fruto	: Vaina ovoidal que contiene 3-4 semillas
Semilla	: Acorazonada, de color amarillo a marrón
Nº semillas/kg	: 1400.000 a 1600.000
Raíz	: Tallos rastreros que enraizan en los nudos, dándole hábito estolonífero, posee raíces superficiales dentro de los primeros 20cm de suelo, pero algunas profundizan hasta 60cm (raíz pivotante), según el tipo de suelo.
Adaptación	: Clima mediterráneo, templado a frío y húmedo, exigente en cuanto a luz
Pluviometría	: Superiores a 800-1000mm., muy sensible a la sequía, por lo tanto no tolera déficit hídricos superiores a 1-2 meses
Suelos	: Se adapta a gran gama de suelos: de textura liviana a pesada y poco o muy profundos, requiere media a alta fertilidad con niveles adecuados de P y Ca, no tolera la salinidad ni los déficit de Mo y B, no tolera concentraciones de Al
pH	: 5,5-7,0
Establecimiento IX Región	: Secano costero, Llano central, Precordillera, Valles de cordillera andina.
Epoca de siembra	: Fines de verano y fines de invierno, temprano en la estación otoñal para lograr cierto desarrollo previo al periodo invernal. En suelos liviano o con alta incidencia de heladas conviene sembrar a salidas de invierno (riesgo de descalce)

Dosis de semilla	: 4-6 kg/ha en mezcla simple
Profundidad de siembra	: < 2cm
Sistema de siembra	: Convencional, Cero Labranza y Regeneración.
Utilización	: Pastoreo (hábito postrado) y en menor escala para heno y ensilaje
Limitaciones	: Excesiva concentración de sales (> 0,3 %), los contenidos de Ca, P y la ausencia de <b>Rhizobium</b> , suelos de alta percolación y restricción hídrica afectan su producción, al igual que asociaciones con gramíneas y cereales

## Características de la especie

De acuerdo al tamaño de los foliolos y estolones, y largo del peciolo, se distinguen tres tipos de variedades de **Trifolium repens L.** :

TIPO	DESCRIPCION
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>(L)</b> Tipo gigante también conocido con el nombre de trébol ladino.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se caracteriza por tener hojas grandes, peciolo y pedúnculos largos.</li> <li>• Menor número de estolones y mayor crecimiento más erecto y en altura en relación a los de tipo intermedio.</li> <li>• De acuerdo a su tipo de crecimiento, son menos resistentes al pastoreo intensivo.</li> <li>• Dentro de este grupo se encuentra la subespecie <b>Trifolium repens ssp. Latum</b>, con mayor adaptación a sistemas de riego en zonas de clima mediterráneo, siendo menos resistente a las heladas, que las variedades de hoja grande que no son ladinos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>(M)</b> Tipo intermedio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentan características morfológicas intermedias entre los dos tipos extremos.</li> </ul>

- 
- **(S)** Tipo enano o silvestre.
  - Son de hojas y estructuras anatómicas pequeñas.
  - Se adaptan a condiciones limitantes del medio y pastoreo intensivos.
  - S producción de forraje es baja, razón por la cual son poco comerciales.
- 

El *Trifolium repens L.*, es una especie adaptada fundamentalmente a sistemas de pastoreo, debido a que en mezclas para corte tiende a desaparecer por no resistir condiciones de sombreado prolongado. Por otra parte, aquellas variedades de hoja grande y los tréboles ladinos, presentan mayor adaptación a los sistemas de corte y compiten mejor en forma mejor con las gramíneas:

Crecimiento : Desarrollo corona, generación de raíz pivotante, estolones primarios, raíces adventicias, hojas, yemas axilares producen cabezuela floral, estolones secundarios.

Rebrote : Yema terminal estolones, yema axilar de la hoja.

Nódulos : Como todas las leguminosas sus raíces son colonizadas por nódulos que forman bacterias del género *Rhizobium*, los que fijan N de la atmósfera y lo transforman a formas utilizables por las plantas.

Es importante tener presente que a diferencia de otras leguminosas pratenses, el *Trifolium repens L.* No posee órganos específicos para la acumulación de reservas (CHO'S) y por lo tanto, moviliza carbohidratos rápidamente después de una defoliación, ayudado por una buena capacidad fotosintética de los estolones. Las defoliaciones sólo afectan a hojas y flores, no dañando los puntos de crecimiento, por lo tanto presenta alta capacidad de recuperación al pastoreo y una alta calidad de forraje debido a que son los componentes más digestibles de las plantas.

Posee niveles bajos a medios de glucósidos cianogénicos, lo que implica una mejor calidad nutricional del forraje para el consumo de los animales, disminuyendo las posibilidades de intoxicación.

Normalmente las especies forrajeras se siembran en forma mixta (gramínea-leguminosa) con el objetivo de proporcionar al forraje una relación adecuada de calidad proteica y volumen. Las diferentes modalidades de configurar una mezcla dependerá de los objetivos

del productor, es decir, si la pradera se utilizará exclusivamente en pastoreo o se cortará como ensilaje. Al realizar esta primera alternativa, se mejora la iluminación de las especies leguminosas, favoreciendo así una alta capacidad de recuperación y una gran calidad de forraje, ya que los animales consumen un forraje en que el componente trébol presenta niveles de digestibilidad superiores a 75% y proteína de 22-24%, no disminuyendo de 18-20% aún en verano, cuando las plantas se encuentran en plena floración, manteniendo así la calidad del forraje consumido, ya que el valor nutritivo de las especies gramíneas decae fuertemente hacia mediados o fines de primavera. Por el contrario, al escoger la última alternativa, se recomienda un rezago inferior a 60 días (**Teuber et al., 1994**), debido a que se favorece el desarrollo de las especies gramíneas en desmedro de las leguminosas.

## Cultivares

En Chile se ha seleccionado sólo una variedad de *Trifolium repens L.*, esta es Millay y corresponde a una selección masal de una línea de ladino introducida desde California, Estados Unidos, en el año 1959. Actualmente no existe semilla comercial de esta variedad y se está trabajando en recuperarla.

**Aberystwyth S-184** : Tipo enano o silvestre, rastrero, de hojas e inflorescencia pequeña.

**Ladino** : Tipo gigante, peciolo largo, crecimiento erecto, baja densidad, requiere alta fertilidad, rango de temperatura mayor, uso en sistema intensivo-corte, no se adapta al pastoreo.

**Kopu** : Tipo ladino persistente, cruza entre las variedades Pitau x Ladino. De hojas grandes, alta producción invernal, resistente a nemátodos, crecimiento erecto, baja densidad, apto para pastoreo bovino.

**Aran** : Tipo ladino. Mayor crecimiento entre verano-otoño, rápido establecimiento, alta persistencia, alto requerimiento en fertilidad.

**Tahora** : Tipo enano o silvestre. Apto para sistemas poco desarrollados, zonas secas, resistente a pastoreo severo.

**Prop** : Tipo enano o silvestre, floración temprana, alta persistencia y buena resiembra, bajo nivel de fertilidad de suelos. Apropiado para pastoreo intensivo con ovinos en zonas secas (verano).

**Huia** : Tipo intermedio. Alta adaptabilidad, alta plasticidad, alto nivel de producción de pastoreo.

**Pitau** : Tipo ladino, alta palatabilidad, similar al cultivar Huia, crecimiento erecto, requiere alta fertilidad, uso en sistemas intensivos.

**Sustain** : Tipo gigante, alta densidad de estolones, crecimiento erecto, alta producción invernal.

**Cultivares de *Trifolium repens L.* comercializados en Chile.**

<b>Cultivar</b>	<b>Origen</b>	<b>Tipo</b>
Aberystwyth S-184	Gales	S
Aran	NZ	L
Huia	NZ	M
Kopu	L	NZ
Ladino	USA	L
Pitau	NZ	M
Prop	NZ	S
Sustain	NZ	L
TB1	H	L
TB2	USA	L
TB3	GB	L
TB4	GB	M

# *Trifolium fragiferum*

Ciclo de vida	: Perenne
Hábito de crecimiento:	Rastrero
Raíz	: Principal profunda con raíces secundarias que forman estolones
Hojas	: Trifoliadas con pecíolos pubescentes
Folíolos	: Estrechos con nervadura que forma ángulo recto
Inflorescencia	: Capítulo globular con flores color rojo pálido o fresa
Adaptación	: Suelos hidromórficos y mal drenados.
pH	: 7-9, Alta tolerancia a la salinidad
Cultivares	: Todos los cultivares que se han utilizado en el país son de origen Australiano: Palestine, O`Connors y Shearmans. En el área sur del país tienen poca importancia dado su baja tolerancia a condiciones de acidez del suelo.

## *Lotus tenuis*

Ciclo de vida	: Perenne
Hábito de crecimiento	: Postrado
Rebrote	: A partir de las yemas axilas de los tallos
Hojas	: Alternas con tres folíolos de tamaño pequeño.
Tallos	: Delgados de baja altura
Color de las flores	: Amarillo limón.
Raíz	: Pivotante con ramificaciones superficiales.
Adaptación invernal.	: Tolera suelos alcalinos con mal drenaje e inundación
Ventaja	: No provoca meteorismo en los animales. Leguminosa de alto valor nutritivo, con avance de madurez caracterizado por un menor aumento de fibrosidad y una menor caída de digestibilidad que otras leguminosas forrajeras (Echeverría, Wernli y Cosio, 1986).

## *Lotus corniculatus*

Nombre común	: Lotera
Origen	: Europa
Introducción en Chile	: A inicios del presente siglo
Area de cultivo	: Suelos pobres de la zona centronorte y centrosur, especialmente en las zonas de precordillera andina
Ciclo de vida	: Perenne
Hábito de crecimiento	: Erecto
Hojas	: Alternadas, anchas, trifoliadas, de forma oval
Estípulas	: Foliáceas membranosas y ovadas
Inflorescencia	: Capítulos globulares, nacen en grupos de 4-8
Color de inflorescencia	: Amarillo limón a naranja brillante
Semilla	: Pequeñas de color verde oliva a café oscuro
Nº semillas/kg	: 830.000
Raíz	: Pivotante con ramificaciones, tamaño intermedio entre <i>Trifolium pratense</i> y <i>Medicago sativa</i> . No posee estolones
Adaptación	: Se adapta bien a la precordillera andina, secano interior y costero
Suelos	: Tolera suelos con cierta acidez y salinidad, con inundación invernal, ideal suelos alcalinos y secos en verano
Epoca de siembra	: En clima templado sembrar en otoño para evitar competencia, sin embargo en zonas con heladas tempranas se siembra temprano en primavera aumentando la dosis de semilla
Dosis de semilla	: 10 kg/ha, en mezcla hasta 5 kg/ha
Profundidad de siembra	: < 2cm
Sistema de siembra	: Convencional, Cero Labranza y Regeneración.
Utilización	: Por su crecimiento más erecto presenta mejor respuesta al corte (heno, ensilaje, soiling) que al pastoreo
Limitaciones	: por su crecimiento lento y débil, se establece mejor en ausencia de vegetación vigorosa (uso de herbicidas en la siembra), susceptible a enfermedades fungosas de raíces y corona (temperaturas estivales > 27-38 °C <i>Rhizoctonia</i> y <i>Sclerotinia</i> ) limitan su dispersión

## Cultivares

No provoca meteorismo en los animales, dado la presencia de taninos en el contenido celular, lo cual produce la precipitación de las proteína y con ello evita la formación de espuma.

El único cultivar de importancia en el país es Quimey, el que corresponde a una selección de material introducido desde Brasil.

## Producción de forraje en la Región de La Araucanía

**Producción (ton ms/ha) de seis cultivares de *lotus corniculatus* en el secano interior de la Región de La Araucanía. Galvarino. Temporadas 1979/80, 1980/81, 1981/82 y 1982/83.**

Cultivares	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	Promedio Temporadas
Quimey	3,84	4,15	1,50	1,50	2,74
Common	3,18	4,51	1,66	1,03	2,59
Viking	3,07	4,60	1,57	1,37	2,65
Empire	2,61	4,76	1,75	1,16	2,57
Nothern	2,18	3,93	2,07	4,61	3,19
Santa Rosa	4,31	5,31	4,85	5,82	5,07
<b>Promedio</b>	<b>3,20</b>	<b>4,54</b>	<b>2,23</b>	<b>2,58</b>	<b>3,13</b>

## *Lotus pedunculatus*

<i>Lotus pedunculatus</i>	: synonyms <i>Lotus uliginosus</i>
Origen	: Sur de Europa y Norte de Africa
Ciclo de vida	: Perenne
Hábito de crecimiento	: Erecto
Rebrote	: A partir de las yemas axilas de los tallos
Hojas	: Alternas con tres folíolos
Flores	: Nacen en grupos de 4 a 8.
Color de las flores	: Amarillo limón.
Raíz	: Pivotante con ramificaciones, tamaño intermedio entre trébol rosado y alfalfa. Produce rizomas subterráneos.
Semilla	: Muy pequeñas de color verde oliva a café oscuro
Nº semillas/kg	: 2.200.000
Adaptación	: Tolera suelos ácidos con mal drenaje e inundación invernal.
Ventaja	: No provoca meteorismo en los animales.
Cultivares	: El cultivar de mayor distribución en el país es Maku. Creado en Nueva Zelandia a partir de material proveniente de Portugal, el cual fue tratado con colchicina para transformarlo en tetraploide.

## *Trifolium incarnatum*

Origen	: Sur de Europa
Ciclo de Vida	: Anual
Area de cultivo en Chile	: Secano Interior Región de La Araucanía
Hábito de Crecimiento	: Erecto
Tallos	: Pubescentes
Hojas	: Trifoliadas
Foliolos	: Acorazonados y pubescentes
Estípulas	: Largas y fusionadas al tallo
Raíz	: Pivotante con abundante raicillas secundarias
Flores	: Inflorescencia terminal, largamente pedunculada, cónica a cilíndrica
Color flores	: Escarlata
Polinización	: 75% cruzada y 25% autopolinización
Maduración de las flores	: De abajo hacia arriba
Semilla	: Lustrosa de forma elíptica
Color semilla	: Amarillo - Ambar
Nº semillas/kg	: 300.000
Adaptación	: Suelos francos, franco arenoso y arcillosos
pH	: 5.7 - 7.4
Uso en Chile	: Pastoreo invernal, elaboración de heno y ensilaje y producción de semilla
Cultivares	: En Chile sólo se cultiva semilla corriente proveniente del cultivar Dixie de USA. En el mundo existen otros cultivares provenientes del área de Alabama de USA, tales como: Auburn, Autauga, Chief, Talladega, entre otros.

## *Trifolium alexandrinum*

Ciclo de vida	: Anual
Hábito de crecimiento	: Erecto
Hojas	: Trifoliadas con folíolos oblongos elípticos. largas, delgadas y pubescentes en ambas superficies
Tallos	: Delgados de baja media, nacen de una corona superficial
Color de las flores	: Blancas a Amarillas.
Raíz	: Medianamente profunda con ramificaciones superficiales.
Adaptación	: Tolera suelos salinos y se adapta bien a suelos alcalinos.
Ventaja	: En los sectores de alto nivel de fertilidad del secano interior de la Región de La Araucanía, presenta una mayor producción invernal que trébol encarnado, posee una mayor capacidad de recuperación al corte y al momento de la cosecha de la semilla esta no se desgrana

### \* Producción invernal (ton ms/ha), de *Trifolium alexandrinum*

Fecha de rezago	<i>Trifolium alexandrinum</i>	<i>Trifolium incarnatum</i>
27 Agosto	0.44	0.18
13 Septiembre	0.84	0.23
25 Septiembre	1.10	0.29
8 Octubre	1.75	0.30

Siembra : Abril

Fuente : Demanet, 1991

***Trifolium subterraneum***  
***Trifolium Yannanicum***  
***Trifolium brachycalycinum***

Nombre común	: Trébol Subterráneo
Origen	: Mediterráneo
Introducción en Chile	: 1955
Area de cultivo	: Desde el secano interior en la zona central (V Región) hasta el secano interior de la X Región, incluyendo la precordillera andina de la IX Región
Ciclo de vida	: Anual
Hábito de crecimiento	: Rastrero
Hojas	: Alternadas, trifoliadas, de forma acorazonada, pubescentes. peciolos, pedúnculos y tallos poseen tricomas
Color de hojas	: Presentan una banda de color verde más claro, denominada media luna y también manchas o puntos café obscuro
Tallos	: Nacen en forma radial, pubescentes, rastreros, alcanzan hasta 1 m de longitud
Inflorescencia	: Canastillos con 3 a 7 flores
Color de inflorescencia	: Blanco con débil tonalidad rosada
Fruto	: Glomérulo contiene 2 a 4 semillas, pueden estar enterradas a diferentes profundidades en el suelo (0-5cm)
Semilla	: De forma oval o redonda, color violeta oscuro a negro. <i>T. Yannanicum</i> presenta semilla color ámbar. Las semillas germinan en otoño, desarrollándose durante el invierno y expresando la máxima tasa de crecimiento en primavera, época en que florecen y posteriormente fructifican. Posee semillas duras en proporción variable, de acuerdo a la variedad, lo cual asegura su sobrevivencia en condiciones adversas
Nº semillas/kg	: 80.000-200.000
Raíz	: Pivotante con abundantes raicillas secundarias
Adaptación	: Clima mediterráneo, con temperaturas moderadas en otoño, inviernos benignos, primaveras largas y veranos con periodos de sequía para la maduración de las semillas.
Pluviometría	: 500 a 800mm
Suelos	: Textura media, aunque existen variedades adaptadas a pH ácido y alcalinos, como suelos pesados, con diferentes grados de anegamiento
pH	: ácidos, neutros, alcalinos

Establecimiento IX Región : Secano interior y parte de la precordillera andina  
 Época de siembra : La época más recomendada es a principios de otoño, después de la primera lluvia, en zonas con precipitaciones más irregulares, la siembra puede postergarse más allá de marzo  
 Dosis de semilla : 8 a 15kg/ha y en mezcla 3 a 5 kg/ha  
 Profundidad de siembra : 1,5 a 2,5cm  
 Sistema de siembra : Convencional, Cero Labranza y Regeneración.  
 Utilización : Pastoreo, en el secano costero de la zona central del país, con rezagos hasta octubre (asociado a *T. subterraneum*-*falaris*) es posible ensilar  
 Limitaciones : Limitan su cultivo la textura (suelos arcillosos en verano dificultan resiembra) y pH del suelo, en el secano interior puede ser limitado por niveles de P, S, Ca y B, contenido de fitoestrógenos puede conducir a una infertilidad de naturaleza temporaria o permanente

## Fitoestrógenos

Fitoestrógenos	Efecto sobre ovinos	Factores predisponentes
◆ Isoflavonas (Formononetina) <i>Trifolium subterraneum</i>	• Infertilidad  • Partos distócicos	• Deficiencia de P  • Uso de cultivares con alto contenido de fitoestrógenos
◆ Cumestrol Medicago anuales	• Prolapso uterino  • Entre otros	• Exceso de Trébol en la pastura

## Características de las especies

Especies	Características
<i>Trifolium subterraneum</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se encuentra principalmente en la cuenca mediterránea y en Australia</li> <li>• Crece en diversos tipos de suelos, adaptándose mejor a los de textura liviana y pH neutro a levemente alcalino</li> <li>• Posee hojas y tallos pubescentes</li> <li>• Presenta mayor pubescencia en el envés</li> <li>• Semillas de color negro o púrpura oscura</li> <li>• Pedúnculos florales cortos y fuertes, precoz a intermedio en la floración, sin embargo existen algunas variedades tardías</li> <li>• Alta facilidad para enterrar glomérulos</li> <li>• Adaptado al sobre pastoreo intensivo</li> </ul>
<i>Trifolium yanninicum</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gran adaptación a suelos pesados, ácidos a neutros y que permanecen anegados por largos periodos</li> <li>• Intermedio en cuanto a precocidad y desarrollo vegetativo</li> <li>• Totalmente glabro excepto haz de foliolos</li> <li>• Semilla color ámbar o café oscuro</li> </ul>
<i>Trifolium brachycalycinum</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se adapta mejor a suelos neutros o alcalinos con cierta fertilidad y buen drenaje</li> <li>• Precocidad intermedia a tardía</li> <li>• Totalmente glabro</li> <li>• Semillas de color negro o púrpura</li> <li>• Cáliz cubre sólo la base hasta un tercio de la flor</li> <li>• No soporta tan bien el pastoreo intensivo como las otras subespecies</li> </ul>

## Cultivares

<i>Trifolium subterraneum</i>	<i>Trifolium yannanicum</i>	<i>Trifolium brachycalycinum</i>
Bacchus Marsh	Larisa	Clare
Daliak	Trikkala	Gaitan
Dinninup	Yarloop	Valmoreno
Dwalganup	Gosse	Nuba
Esperance		
Geraldton		
Howard		
Nangeela		
Nungarin		
Mount Barker		
Denmark		
Tallarook		
Seaton Park		

## Producción de semilla

### Requerimientos

- Requiere enterrar sus semillas
- Vernalización y altas temperaturas
- Pastoreo invernal no produce efectos sobre la producción
- Pastoreo previo a la floración, incentiva la producción de inflorescencias
- Exceso de follaje primaveral provoca problemas de luminosidad

## Comportamiento de algunos cultivares en España

Cultivar	Pluviometría Mínima (mm)	Días Germinación 1º Flor	Número Semillas Duras (*)	Actividad Estrogénica
Nungarín	300	121	10	Baja
Dwalganup	300	126	5	Muy Alta
Yarloop	425	132	5	Muy Alta
Trikkala	425	133	2	Baja
Howard	450	144	3	Baja
Clare	450	144	1	Baja
Mount Barker	550	147	1	Baja
Larisa	550	151	2	Baja
Tallarook	650	160	1	Alta

(\*) : 10 significa alto nivel de dureza.

Fuente: Muslera y Ratera, 1991.

## Comportamiento de algunos cultivares en la Región de La Araucanía

Cultivar	Precocidad	Resiembra
Dinninup	Muy precoz	Mala
Nungarín	Muy precoz	Mala
Esperance	Precoz	Mala
Wogenloop	Precoz	Mala
Yarloop	Semi-precoz	Regular
Seaton park	Semi-precoz	Regular
Trikkala	Semi-precoz	Regular
Clare	Semi-precoz	Regular
Cratto	Semi-tardío	Excelente
Mount Barker	Semi-tardío	Buena
Howard	Tardío	Excelente

Fuente: Romero y Demanet, 1989.

## Producción de forraje en la Región de La Araucanía

Producción (ton ms/ha) de cuatro alternativas de mejoramiento de la pradera naturalizada. en el secano interior de la Región de La Araucanía. Pidima. Temporadas 1988/89, 1989/90, 1990/91 y 1991/92.

Alternativas	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92	Promedio	%
Pradera Naturalizada	0,40 b	0,35	0,69 b	0,69 b	0,53	100
Pradera Fertilizada	0,75 b	0,73	1,29 ab	1,70 a	1,12	211
Pradera regenerada	1,41 ab	0,42	1,52 a	2,01 a	1,34	252
<i>Trifolium subterraneum</i>	2,07 a	0,40	1,44 a	1,57 a	1,37	258
<i>T. subterraneum</i> + <i>F. arundinacea</i>	1,94 a	0,66	1,94 a	2,04 a	1,65	311
Promedio	1,31	1,1	1,37	1,60	1,2	

Fuente: Demanet y Contreras, 1992.

Aporte de las especies al rendimiento total de materia seca (%). Alternativas de mejoramiento de la pradera naturalizada. en el secano interior de la Región de La Araucanía. Pidima. Cuarta Temporada 1991/92.

Alternativas	<i>F. arundinacea</i>	<i>T. subterraneum</i>	Gramíneas	Leguminosas	Otras especies
Pradera naturalizada	0	0	64	21	15
Pradera Fertilizada	0	0	72	2	26
Pradera Regenerada	0	31	55	2	12
<i>Trifolium subterraneum</i>	0	56	10	1	33
<i>T. subterraneum</i> + <i>F. arundinacea</i>	22	29	23	3	23

Fuente: Demanet y Contreras, 1992.

## *Trifolium balansae* Boiss

Nombre común	: Trébol Balanza
Origen	: Asia menor, específicamente Turquía
Area de cultivo	: Secano costero e interior de la zona centro-sur (VII y VIII Regiones), adaptándose también a los sectores del sur de la V y VI Regiones, donde se cumplan condiciones de clima y suelo
Ciclo de vida	: Anual de resiembra
Hábito de crecimiento	: Semi-erecto a postrado
Hojas	: De diferente forma, además, presentan manchas variadas, constituyendo entre las plantas una característica de la especie
Tallos	: Gruesos y huecos, alcanza alturas de 40-60 cm en primavera
Inflorescencia	: Produce gran número de flores, similares en apariencia al <i>T. repens</i>
Color de inflorescencia	: Blanco a rosa pálido
Fruto	: Contiene semillas pequeñas, las cuales son duras a la madurez (60%)
Nº semillas/kg	: 1400000
Adaptación	: Climas mediterráneos con incidencia de precipitación invernal
Pluviometría	: Mínimo 450 mm.
Suelos	: Suelos francos, de fertilidad media a alta, tolera las inundaciones (suelos anegados), no recomendado para suelos arenosos, muy ácidos o altamente alcalinos
pH	: Neutro (6,0-7,0)
Epoca de siembra	: Temprano en otoño
Dosis de semilla	: 2-3 kg/ha, dependiendo de la calidad de la preparación de l suelo, del método de siembra (en hileras o al voleo) y si es sembrado solo o asociado
Profundidad de siembra	: < 1,5cm
Sistema de siembra	: Convencional, Cero Labranza y Regeneración.
Utilización	: Pastoreo o a la producción de heno
Ventaja	: Las praderas recién establecidas pueden ser pastoreadas durante la primavera lo cual facilita el control de malezas, es palatable y posee un buen valor nutritivo (14-18% de proteína y 76-82% de digestibilidad), se adapta a variados sistemas de pastoreo (rotativo, continuo y diferido), aunque la persistencia es mayor con pastoreo continuo

Limitaciones : debido a su alta proporción de semillas duras, es posible intercalar años en que se utiliza durante toda la primavera, consumiendo las inflorescencias y por lo tanto minimizar la producción de semilla ese año. Pero en la temporada siguiente es necesario que exista un rezago en la floración, para mantener una cantidad de semilla en el suelo que asegure la persistencia de la pradera

## Cultivares

**Paradana** : Variedad desarrollada por el departamento de Agricultura de Australia, soporta largos periodos de anegamiento durante el invierno y luego crece rápidamente con las temperaturas de primavera, haciendo uso del agua acumulada en los sectores de mal drenaje. Por su producción de semillas y su dureza, su persistencia es alta con un adecuado manejo de rezago. Su buena altura en primavera facilita el corte para heno existiendo una baja pérdida de hojas, sin presentar problemas en el secado. Presenta bajo costo de establecimiento por la escasa cantidad de semilla necesaria para establecer la pradera, que con un manejo adecuado es permanente. Es resistente a las enfermedades radiculares frecuentes en *T. subterraneum*. No se ha observado (en Australia) problemas de meteorismo. Presenta muy baja contenido de estrógenos.

## **Glosario**

## A

**Abono orgánico:** Sustancia de origen animal o vegetal, que contiene nutrientes de lenta entrega y que participa en el desarrollo y mantenimiento de la actividad microbiana del suelo.

**Abono verde:** Cualquier clase de vegetación, espontánea o cultivada, que se incorpora en verde, preferentemente al momento de inicio de floración, con el objetivo de mejorar las condiciones generales del suelo. Los cultivos de especies leguminosas que se siembran con este propósito aportan una buena cantidad de nitrógeno al suelo.

**Acidificación:** Fenómeno consistente en la aparición de un desequilibrio en el suelo que ocasiona la pérdida de cationes (principalmente  $\text{Ca}^{++}$  y  $\text{Mg}^{++}$ ), y produce la consiguiente disminución del pH.

**Agricultura:** Artificialización del ecosistema. Constituye la actividad más relevante de la ocupación espacial en los ejes de ordenación para el desarrollo rural. Es la matriz de fondo del diseño territorial que da sentido a la ocupación del espacio, al desarrollo de los asentamientos y a la estructuración de los predios rurales y sus conexiones.

## C

**Cobertura vegetal:** Es el manto vegetal que cubre un territorio

## D

**Distrito:** Categoría del sistema de clasificación de ecorregiones que se basa en variables geomorfológicas, específicamente en la pendiente, al que se asocian procesos geomorfológicos característicos de cualquier ambiente morfológico.

**Dominio (Biomás):** Categoría del sistema de clasificación de ecorregiones que se basa en variables climáticas. Corresponde a los tipos fundamentales de Köppen con una escala de resolución mayor o igual a 1:10.000.000.

## E

**Ecología del paisaje:** Estudio de la estructura, función y cambio en áreas heterogéneas de la superficie terrestre, compuesta de organismos interactuantes.

**Espacio cognoscitivo:** Es aquel aprehendido por las facultades del conocimiento desde los sentidos a la razón, tal como los espacios ecológicos y el tecnológico.

**Espacio deóntico:** Corresponde al de las acciones transformadoras del mundo, del deber ser y del hacer.

**Espacio estético:** Es el intencionado a partir de la belleza

**Espacio expresivo (indicial):** Corresponde a la expresión interna y cultural de la identidad de quien organiza el espacio.

**Estereoscopia:** Técnica de fotointerpretación que se refiere a la restitución visual del relieve a través de mecanismos ópticos y psicológicos.

**Estilo de Agricultura:** Forma en la que un productor y su familia estructura en su predio la organización del espacio y la agricultura, simultáneamente con el establecimiento de relaciones con los mercados, tecnología y recursos naturales.

## F

**Fauna silvestre:** Comprende todas aquellas especies salvajes que forman poblaciones estables o integradas en comunidades, independiente de su procedencia.

**Foto aérea:** Constituye un relato evidente y detallado de los rasgos naturales y culturales de la superficie de la tierra, que permite la fotointerpretación de un lugar.

## I

**Información cartográfica:** Herramienta que permite la descripción y conocimiento del territorio.

## P

**Planchetas:** Son cartas regulares que en ellas se describen sectores dentro de una región administrativa (Escala 1:25.000), donde se destacan sistemas de coordenadas, y aspectos del territorio como fondo orotopográfico, red vial, tecnoestructura y formaciones vegetales.

**Potrero:** Es la categoría administrativa que se refiere a la subdivisión del espacio predial en unidades menores necesarias para su gestión tecnológica, ecológica y administrativa. Es la unidad de referencia y de análisis donde se localizan las bases de datos administrativos del predio.

**Predio:** Es un espacio de recursos naturales conectados internamente y limitados externamente, cuyo fin es realizar agricultura y donde se toman decisiones. Es la unidad de trabajo, gestión y vida del mundo rural.

**Provincia Ecológica:** Categoría del sistema de clasificación de ecorregiones que se basa en variables climáticas. Posee escala mayor o igual 1:2.000.000.

## R

**Reino:** Categoría del sistema de clasificación de ecorregiones que se basa en variables climáticas. Posee una escala mayor o igual a 1:50.000.000 y corresponde a las variables que definen las zona fundamentales de Köppen.

**Riesgo:** Es el grado de probabilidad que ocurra un evento que significa daño o una pérdida.

## S

**Sistemas territoriales:** Son la respuesta dada por el hombre a la necesidad de clarificar y diferenciar el espacio donde desarrolla sus actividades, con la finalidad de definir su potencialidad de uso y posterior gestión sustentable.

**Sitio:** Ecosistema que, como producto de la interacción de factores ambientales, engloba a un grupo de suelos o áreas abióticamente homólogas, que requieren un determinado manejo y presentan una productividad potencial similar, tanto en lo cuantitativo como en lo cualitativo.

**Sustentabilidad ambiental:** Es la mantención del balance positivo de flujo como así mismo la capacidad de generar rangos medios o grandes de ingresos basados en la reproducción, evolución y conservación del capital ecosistema.

## V

**Vulnerabilidad:** Constituye la probabilidad que se presente algún tipo de efecto causado por un evento

## U

**Uso múltiple:** Gestión de todos los recursos renovables superficiales de manera que puedan ser utilizados en la combinación que mejor se ajuste a las necesidades de la gente.

**DEPARTAMENTO DE PRODUCCION AGROPECUARIA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y FORESTALES  
UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA  
2002**