



**El Universo de las Especies y Cultivares Forrajeros
II. Especies Permanentes**

**Rolando Demanet Filippi
Universidad de La Frontera**

**Curso de Actualización “Producción Pecuaria”
Instituto Adolfo Matthei, REDAGROSURAUSTRAL
Osorno, 30 de Abril de 2011**

Pasturas Permanentes

Las pasturas permanentes constituyen la alternativa más adecuada para los sistemas pastoriles de la zona templada del sur del país.

Las alternativas de praderas permanente son diversas y la decisión de su utilización depende de las condiciones edafoclimáticas, requerimientos del sistema ganadero y capacidad de gestión en pastoreo que posee el productores

Ballica perenne
***Lolium perenne* L.**

Las ballicas perennes son el principal componente de las pasturas permanentes de la zona sur del país, debido a que presentan una buena adaptación a diferentes condiciones edafoclimáticas, poseen un potencial de producción elevado (> 15 Ton MS/Ha) y generan -en condiciones adecuadas de manejo- un producto de alto valor nutritivo.

Los cultivares poseen diversas características que es necesario conocer antes de tomar la decisión de su utilización en las diferentes áreas de la región sur.

Ploidía

Se refiere al número de pares de cromosomas que presentan los diferentes cultivares de ballicas, clasificándose en diploides aquéllos que tienen un par ($2n=14$) y tetraploides a los que tienen dos pares ($4n=28$).

Las ballicas en estado natural son diploides, sin embargo, al duplicar el número cromosómico cambian las características externas (fenotípicas) e internas (genotípicas) de las plantas.

Las ballicas tetraploides presentan, respecto a las diploides, las siguientes características:

- ✓ **Hojas largas y gruesas.**
- ✓ **Menor cantidad de macollos/m².**
- ✓ **Mayor tamaño de macollos.**
- ✓ **Follaje de color verde intenso.**
- ✓ **Crecimiento erecto.**

Las ballicas tetraploides presentan, respecto a las diploides, las siguientes características:

- ✓ **Alta susceptibilidad a ataque de *Listronotus bonariensis*.**
- ✓ **Mayor producción en periodo primaveral.**
- ✓ **Menor relación Pared celular: Contenido celular.**
- ✓ **Mayor contenido de CHO, Proteína y lípidos en la planta.**
- ✓ **Mejor relación CHO - Proteína degradable.**
- ✓ **Mayor Producción de proteína bacteriana.**

Ploidía

Trabajos desarrollados en Europa y Nueva Zelanda han demostrado que el uso de ballicas tetraploides puede incrementar en 13% el consumo animal y en 10% la participación del trébol blanco en la composición botánica de una pastura de ballica perenne.

Ploidía

Uno de los principales problemas de este tipo de cultivar es la escasa tolerancia a suelos de bajo nivel de fertilidad, menor persistencia que los cultivares diploides y alta susceptibilidad al gorgojo barrenador del tallo de la ballica, y a las enfermedades foliares, en especial, al polvillo colorado de las hojas (*Puccinia recondita*).

Periodo de Floración

Precoces	Intermedios	Tardíos
Concentra su producción temprano en primavera (Septiembre - Octubre).	Concentra su producción en los meses de Octubre – Noviembre.	Concentra su producción en los meses de Octubre – Enero.
Emite las primeras espigas la primera semana de octubre y concentra la espigadura en 30 días.	Inicia el periodo de espigadura en el mes de Noviembre.	No emite espiga en los tres primeros años.
Logra expresar su potencial de producción bajo las condiciones de la zona sur.	Expresa su potencial de producción en suelos de alta fertilidad.	Presenta un bajo rendimiento en el periodo invernal.
Disminución rápida del valor nutritivo en primavera verano.	Mantiene el valor nutritivo en el periodo de primavera.	Su alto valor nutritivo se mantiene hasta mediados de verano.

Endófitos en las ballicas

El endófito es un hongo (*Neotyphodium lolii*) que vive dentro de la planta de ballica y permanece durante todo su ciclo de vida en el interior de ésta.

Se transporta dentro de las semillas, no se transfiere de una planta a otra, y no puede ser visto a simple vista.

Endófitos en las ballicas

El endófito y la planta tienen una relación mutuamente beneficiosa, es así que el endófito produce productos químicos (alcaloides) que ayudan a proteger a la planta contra el ataque de insectos (*Listronotus bonariensis*, *Wiseana cervinata*, áfidos y otros), le otorgan mayor persistencia y resistencia a la sequía; mientras que la planta proporciona al endófito un lugar para vivir y alimentarse.

Los alcaloides producidos por el endófito incluyen Peramina, Ergovalina, Lolitrem B y Janthitrems.

Endófitos en las ballicas

Existe el Endofito *Endosafe* que es un tipo de hongo que no tiene alcaloides que afectan la productividad animal, pero que sí protegen a los pastos de las plagas y dan tolerancia a la sequía.

Alcaloides producidos por el hongo endófito

Peramina	Ergovalina	Lolitrem B	Janthitrems
Insecticida natural, le otorga resistencia contra <i>Listronotus bonariensis</i>.	Vasoconstrictor, reduce la disipación del calor produciendo estrés por calor.	Neurotoxina, produce el temblor de las ballicas.	Alcaloide que otorga resistencia contra <i>Listronotus bonaeriensis</i> , <i>Wiseana cervinata</i> , <i>Heteronychus arator</i> entre otros insectos.
Aumenta la persistencia de las plantas al controlar el gorgojo.	Reduce el consumo de forraje.	Reduce el apetito.	Mayor persistencia de las plantas.
Genera una mayor tolerancia a la sequía en forma indirecta al controlar el gorgojo.	Disminuye la producción de leche y aumenta problemas reproductivos.	Disminuye la productividad animal.	Puede producir el temblor de las ballicas, pero en forma leve y transitoria.

Las razones del uso de endófitos en ballicas

El gorgojo argentino barrenador del tallo (*Listronotus bonariensis* Kuschel), especie nativa de América del Sur, es una plaga importante de pasturas, trigo, cebada y maíz en Chile, Nueva Zelanda, Argentina, Brasil, entre otros países.

La presencia de peramina que produce el endófito, permite el control del insecto y así sustentar una persistencia mayor que las ballicas sin endófito.

Las razones del uso de endófitos en ballicas

La perammina es fundamental en los primeros estados de desarrollo de las plantas en las siembras de otoño y primavera, donde las larvas cortan las plántulas generando una pérdida de población irrecuperable.

Las razones del uso de endófitos en ballicas

El daño que produce este insecto es generado por la actividad minadora de las larvas, que se alimentan en la región de la corona, de los ápices caulinares y de los primordios de raíz.

Cuando el ataque ocurre en estados tempranos del desarrollo de las pasturas, con frecuencia las plántulas mueren, mientras que cuando se verifica en etapas posteriores, los principales daños son pérdida de macollos y tendedura.

Contenido de carbohidratos

Estas ballicas son aquéllas que poseen un alto contenido de carbohidratos solubles, que influye positivamente en el metabolismo de las proteínas del forraje, al aumentar la síntesis de proteína microbial.

Esto permite lograr un mayor contenido de proteína en la leche y menores pérdidas de nitrógeno por la orina y las heces.

Contenido de carbohidratos

Las ballicas, en forma natural, poseen un alto contenido de ácidos grasos poli-insaturados, al igual que el aceite de pescado, lo que previene el cáncer y reduce el colesterol en la sangre.

El contenido de ácidos poli-insaturados se trasmite a la leche.

Contenido de carbohidratos

Al utilizar ballicas con alto contenido de azúcares (HSG), permite que los animales tengan acceso a una energía extra al rumen como carbohidratos que permite utilizar a los microorganismos en forma más eficiente la proteína proveniente de las gramíneas y leguminosas que consume el animal.

Contenido de carbohidratos

Está demostrado que las ballicas con alto contenido de azúcar provocan un incremento en la eficiencia de uso de nitrógeno, reduciendo en 24% la excreción de nitrógeno.

Además, aumenta el consumo voluntario en los animales (2 kg/cab/día) e incrementa la producción de leche

Contenido de carbohidratos

Las ballicas con alto contenido de azúcar generan un mayor consumo voluntario, incrementan la digestibilidad del forraje en 2% a 3% (un aumento del 1% se traduce en un incremento de 0,5-0,7 litros de leche/vaca/día).

Asegura una mejor utilización de la proteína en el rumen, y genera menores pérdidas de nitrógeno al ambiente, y permite una mejor fermentación en la elaboración de ensilaje.

Cultivares de Ballica perenne Diploides (2n), comercializados en el mercado nacional

Cultivares	Origen	Fecha de Floración	Endófito
Aberavon	Gales	20	sin
Aberdart	Gales	14	variable
Alto	Nueva Zelandia	14	AR 1
Aries	Nueva Zelandia	2	variable
Arrow	Nueva Zelandia	7	AR 1
Cannon	Nueva Zelandia	1	endosafe
Expo	Nueva Zelandia	21	AR1
Extreme	Nueva Zelandia	2	Variable
Foxtrot	Dinamarca	28	sin
Hillary	Nueva Zelandia	4	AR 1
Jumbo	Nueva Zelandia	> 30	sin
Kingston	Nueva Zelandia	-3	con
Luna	Argentina	1	sin
Matrix	Nueva Zelandia	23	alto/bajo
Nui	Nueva Zelandia	0	variable
One 50	Nueva Zelandia	20	AR 1
Rastro	Holanda	23	sin
Revolution	Nueva Zelandia	19	AR 1
Samson	Nueva Zelandia	3	AR 1

***Cultivares de Ballicas perennes Tetraploides (4n)
comercializados en el mercado nacional***

Cultivares	Origen	Fecha de Floración	Endófito
Banquet II	Nueva Zelanda	21	AR 1
Bealey	Nueva Zelanda	25	NEA2
Calibra	Dinamarca	7	Sin
Ideal	Francia	20	Sin
Napoleón	Dinamarca	0	Sin
Pomposo	Holanda	21	Sin
Quartet	Nueva Zelanda	28	Variable

Dosis de semilla (kg de semilla/ha) según mezcla de especies

Especie	Ballica	Trébol blanco	Festuca	Pasto ovido
Ballica diploide (2n)	20	3		
Ballica tetraploide (4n)	25	3		
Ballica diploide (2n) + Festuca	12	3	18	
Ballica tetraploide (4n) + Festuca	15	3	15	
Ballica diploide(2n) + Festuca + Pasto ovido	6	3	14	10
Ballica tetraploide (4n) + Festuca + Pasto ovido	8	3	14	10

Asociación con otras especies

Esta especie acepta una gran gama de asociaciones de especie, siendo las más importantes las constituidas por

ballica + festuca

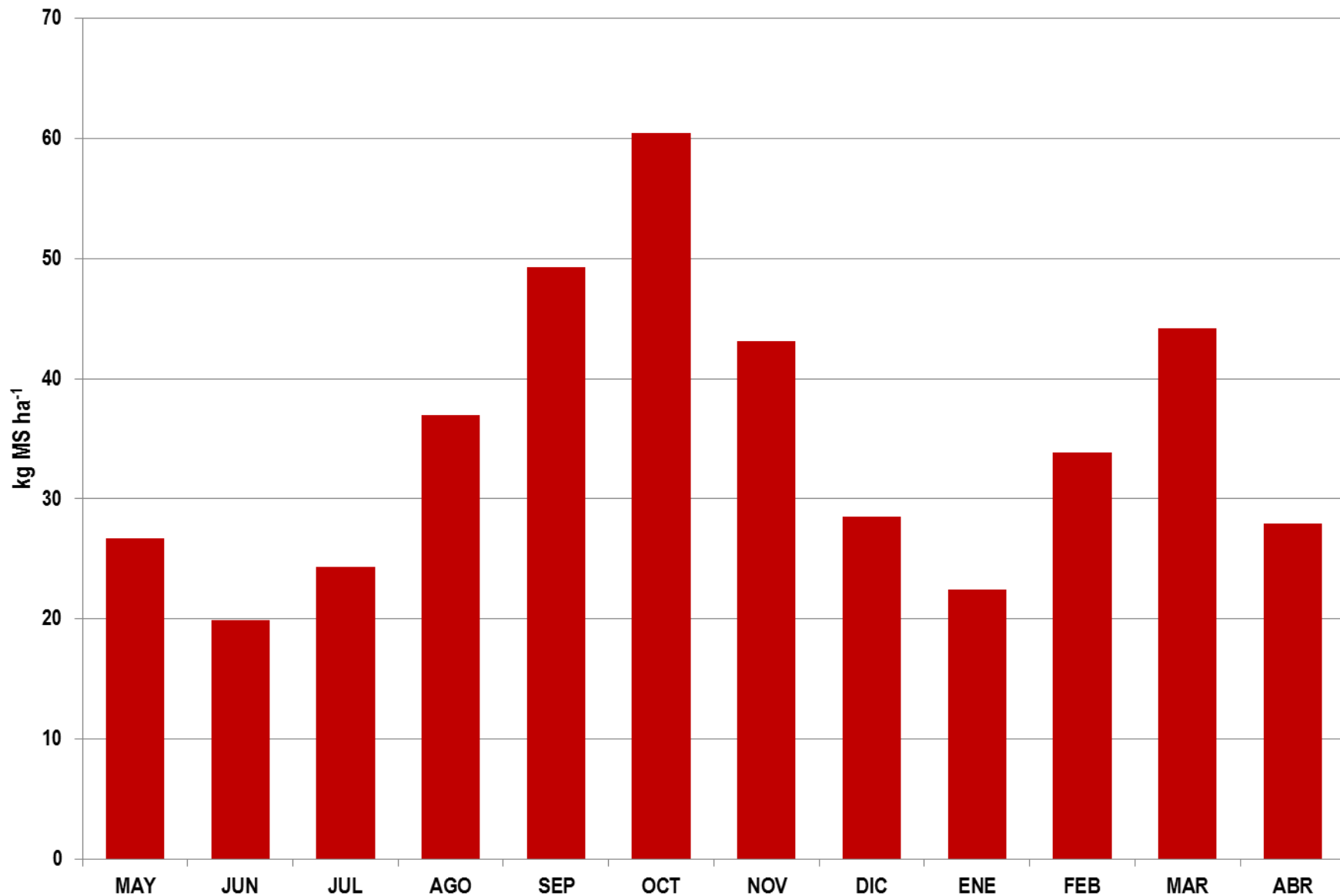
ballica + pasto ovillo

ballica + festuca + pasto ovillo (Super 9)

Mezcla de cultivares

Las investigaciones desarrolladas por la Universidad de La frontera en conjunto con las empresas importadoras de semillas, demostró la conveniencia de mezclar cultivares de ballica perenne.

El sinergismo logrado generó un aumento de rendimiento, persistencia y calidad del producto entregado a los animales.



Curva de Crecimiento de Ballica perenne.

Festuca

***Festuca arundinacea* Schreb**

Gramínea perenne, de crecimiento erecto, posee un sistema radical fibroso y profundizador.

Sus tallos, no abundantes, pueden llegar hasta un metro de altura, dependiendo de la fertilidad del suelo.

Sus hojas nacen de la base de la planta y son abundantes, de color verde oscuro.

Posee aurículas prominentes y ciliadas en el margen.

Su inflorescencia es una panícula, la que produce gran cantidad de semillas.

Es de lento establecimiento, pero una vez establecida forma praderas densas y persistentes.

Se adapta a una amplia gama de climas y suelos, soportando situaciones de mal drenaje, como de sequías prolongadas.

Es altamente sensible a la acidez, situación que impide su normal desarrollo en suelos de pH ácido y alta saturación de aluminio.

Posee rapidez de rebrote lo que permite realizar pastoreos intensos y frecuentes que aseguran una buena calidad de forraje y evita la selección por parte de los animales.

Los nuevos cultivares producen hojas suaves con mayor palatabilidad y valor nutritivo

La alta versatilidad de la planta, tolerancia a condiciones de sequía y exceso de humedad, transforman a esta especie una alternativa para los sectores de crianza ganadera.

Cultivares

De diferente origen en el mercado nacional existe un importante grupo de cultivares, cuya principal característica es la suavidad de sus hojas, mejora de su palatabilidad respecto al antiguo cultivar K-31 y carencia de hongo endófito (*Neotyphodium coenophialum*).

Cultivares de Festuca comercializados en el mercado nacional

Cultivar	Origen	Floración	Tolerancia Roya
Advance	Nueva Zelandia	Tardía	Alta
Dovey	Nueva Zelandia	Precoz	Alta
Exella	Francia	Intermedia	Alta
Fawn Tall	EE.UU.	Intermedia	Baja
Royal Q 100	Argentina	Intermedia	Alta
Manade	Francia	Precoz	Alta
Maximize	EE.UU.	Intermedia	Alta
Noria	Francia	Intermedia	Alta
Quantum	Nueva Zelandia	Tardía	Baja

Asociación con otras especies

Especie que acepta la asociación con diversas especie dependiendo de la ubicación y uso, generando pasturas polifíticas de duración superior a 50 años de persistencia.

En sectores de suelos hidromórficos la asociación con ballica perennes es la opción.

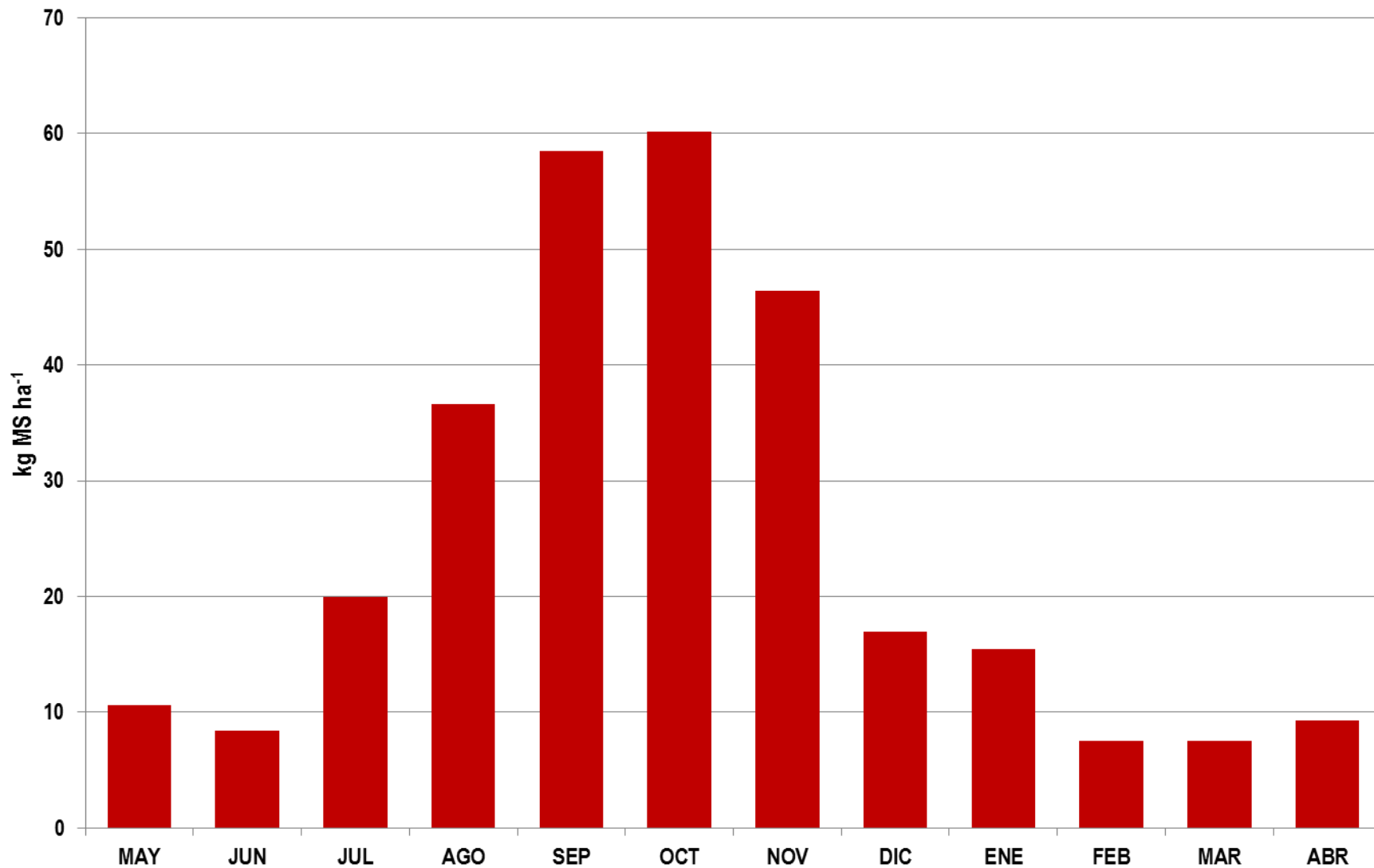
Asociación con otras especies

En áreas con periodos prolongados de sequía, se utiliza la asociación con pasto ovido, pudiéndose cambiar el trébol blanco por trébol subterráneo (8 kg semilla/ha).

En suelos sin problemas de inundación eventual y donde se realizaran pastoreos intensos y frecuentes la asociación más adecuada corresponde a la que contiene la especie bromo (*Bromus stamineus* Desv.)

Dosis de semilla (kg de semilla/ha) según mezcla de especies

Especie	Festuca	Ballica perenne	Pasto ovido	Bromo	Trébol blanco
Festuca + Trébol	20				3
Festuca + Ballica perenne	15	15			3
Festuca + Ballica perenne + Pasto ovido	9	9	9		3
Festuca + Pato ovido	15		10		3
Festuca + Bromo	15			20	3
Festuca + Bromo + Pasto ovido	15		10	20	3



Curva de Crecimiento de Festuca

Festulolium

***Lolium* spp x *Festuca* spp**

Festulolium (*Lolium* spp x *Festuca* spp)

Gramínea perenne que originada por el cruzamiento entre los géneros *Lolium* y *Festuca*.

El híbrido se puede producir en forma natural, sin embargo son estériles.

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

Los híbridos son el producto de *L. multiflorum* o *L. perenne* x *F. arudinacea* o *F. pratensis*.

Cultivares

En el país los cultivares de mayor importancia comercial provienen de Nueva Zelanda y son producto del cruzamiento entre *Fetuca pratensis* y *Lolium perenne*:

Cultivares de Festulolium

Cultivar	Origen	Ploidía	Cruzamiento
Matrix	Nueva Zelanda	Diploide	<i>F. pratensis x L. perenne</i>
Felopa	Holanda	Tetraploide	<i>F. pratensis x L. multiflorum</i>
Perun	Dinamarca	Tetraploide	<i>F. pratensis X L. multiflorum</i>
Revolución	Nueva Zelanda	Diploide	<i>F. pratensis x L. perenne</i>

Dosis de Semilla (kg/ha)

Especie	Festuca	Ballica perenne	Pasto ovido	Trébol blanco
Festulolium + Trébol	25			3
Festulolium + Ballica perenne	15	15		3
Festulolium + Ballica perenne + Pasto ovido	9	9	9	3
Festulolium + Pasto ovido	20		10	3

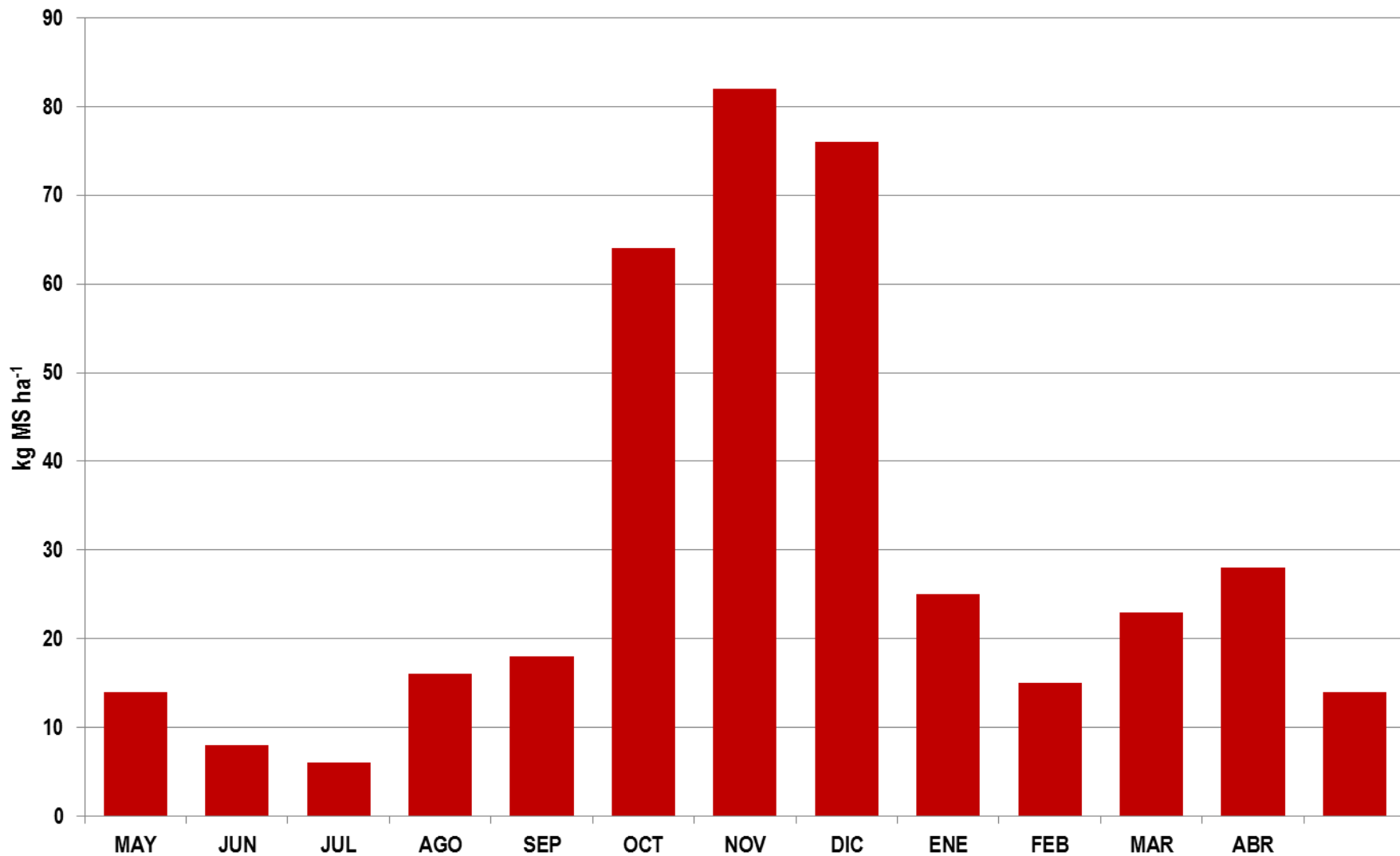
Requerimientos

Tiene requerimientos intermedios entre festuca y ballica, no soporta condiciones de exceso de acidez del suelo.

Soporta periodos de sequía no superiores a 3 meses y en suelos hidromórficos su persistencia disminuye ostensiblemente cuando la inundación es prolongada (superior a 1 mes).

Utilización

Es una gramínea de buena adaptación al pastoreo frecuente, donde las combinaciones de intensidad (laxo e intenso), son necesarias para la mantención de la densidad de macollos de la pastura.



Curva de Crecimiento de Festulolium

Bromo

***Bromus stamineus* Desv.**

Especie gramínea perenne natural de Chile, que se encuentra formando parte de las praderas de la zona centro-sur y sur del país.

Soporta muy bien la sequía lo que le permite desarrollarse en sectores de secano y precordillera de la zona sur.

Posee buenas tasas de crecimiento en verano e invierno, alto valor nutritivo y buena palatabilidad.

Se adapta muy bien al pastoreo, el cual puede ser intenso y frecuente, ya que es una especie que rebrota rápidamente.

Cultivares

En el país el cultivar Gala es el de mayor distribución nacional, que se caracteriza por ser una planta diploide con 92.700 semillas/kg, floración precoz hojas de tamaño grande y hábito de crecimiento semi erecto.

Este cultivar fue seleccionado a partir de material genético nacional colectado en Farellones (Región Metropolitana), por su vigor de plántulas y excelente persistencia y recuperación post utilización.

Cultivares

A partir de dos cultivares de bromo, obtenidos en la Estación Experimental Carillanca de INIA-Chile, se generó la mezcla denominada Poker INIA.

Bronco INIA y Bromino INIA, dieron origen a esta mezcla comercial que se caracteriza por su mayor resistencia a estrés hídrico; crecimiento relativamente uniforme a través del año; resistencia al ataque de gusanos blancos y otros insectos del suelo.

Dosis de semilla

De tamaño de semilla grande se recomienda una dosis de 40 kg/ha en siembra sola o asociada a trébol blanco (3 kg/ha).

En semillas de tamaño pequeño la dosis de siembra debe ser reducida a 25 kilos/ha.

En trébol blanco se debe utilizar una mezcla de cultivares de crecimiento postrado y hojas pequeñas.

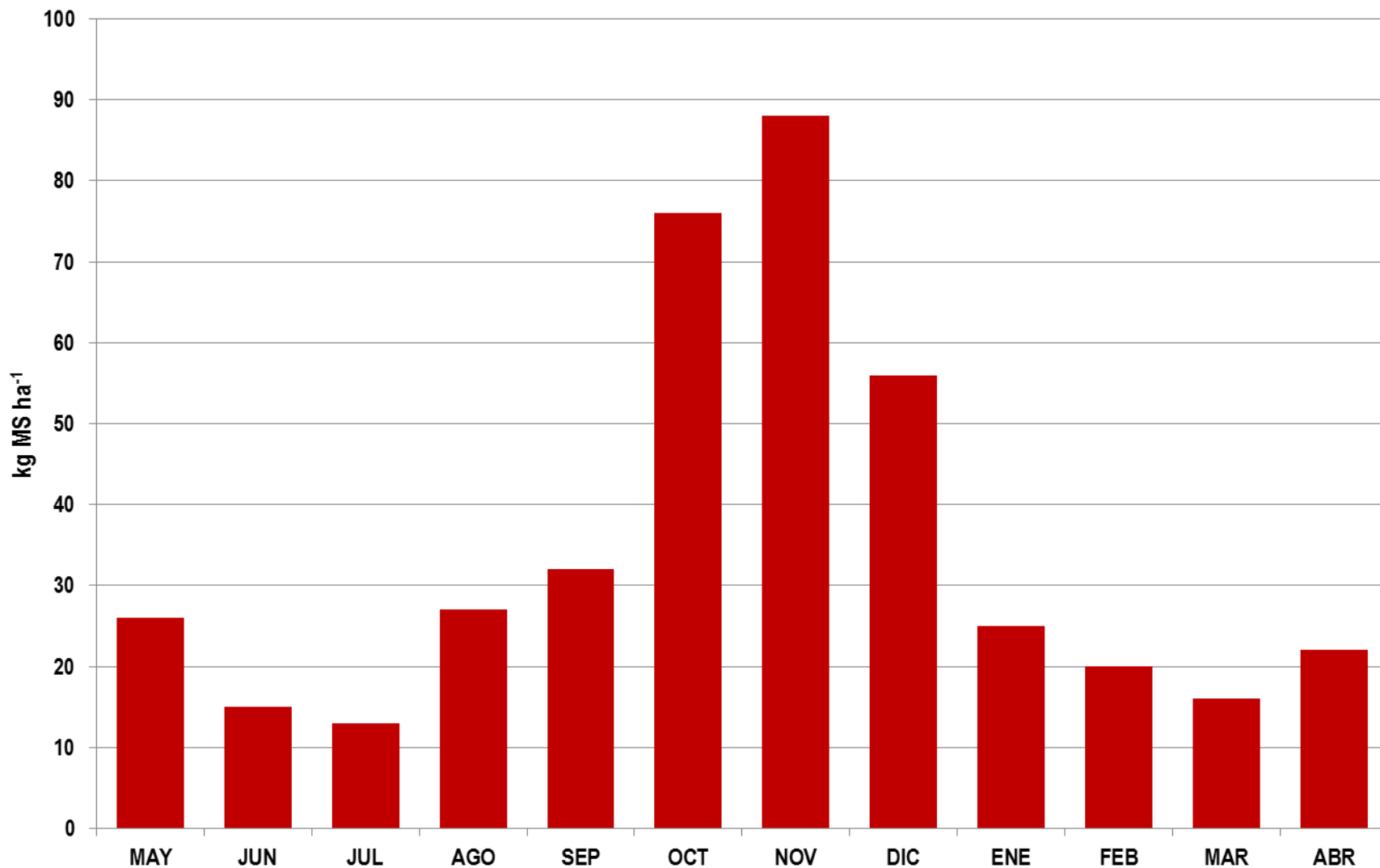
Dosis de Semilla (kg/ha)

Especie	Bromo	Festuca	Pasto ovillo	Trébol blanco
Bromo	40			3
Festuca + Bromo	20	15		3
Festuca + Bromo + Pasto ovillo	20		10	3
Festuca + Bromo + Pasto ovillo	10	10	10	3

Utilización

Adaptada a pastoreos intensos y frecuentes, es una planta que presenta en forma permanente una alta palatabilidad y buen nivel de digestibilidad.

El rebrote es rápido y la capacidad de macollamiento elevada, que permite obtener un tapiz vegetal de alta densidad en corto periodo.



Curva de Crecimiento de Bromo

Pasto ovillo
***Dactylis glomerata* L.**

Gramínea perenne, de alta rústica que se adapta a una gran diversidad de suelos y climas.

Es de lento establecimiento, pero a partir del segundo año productivo se comporta como una planta muy agresiva y competitiva.

Cultivares de Pasto ovillo comercializados en el mercado nacional

Cultivar	Origen	Floración	Tolerancia a Roya	Hábito de
Amba	Dinamarca	Precoz	Moderada	Semi erecto
Currie	Australia	Precoz	Alta	Erecto
Ella	Nueva Zelandia	Intermedio	Alta	Semi postrado
Starly	Francia	Tardía	Alta	Semi postrado
Vaillant	Francia	Intermedio	Alta	Semi erecto
Visión	Nueva Zelandia	Intermedio	Alta	Semi erecto

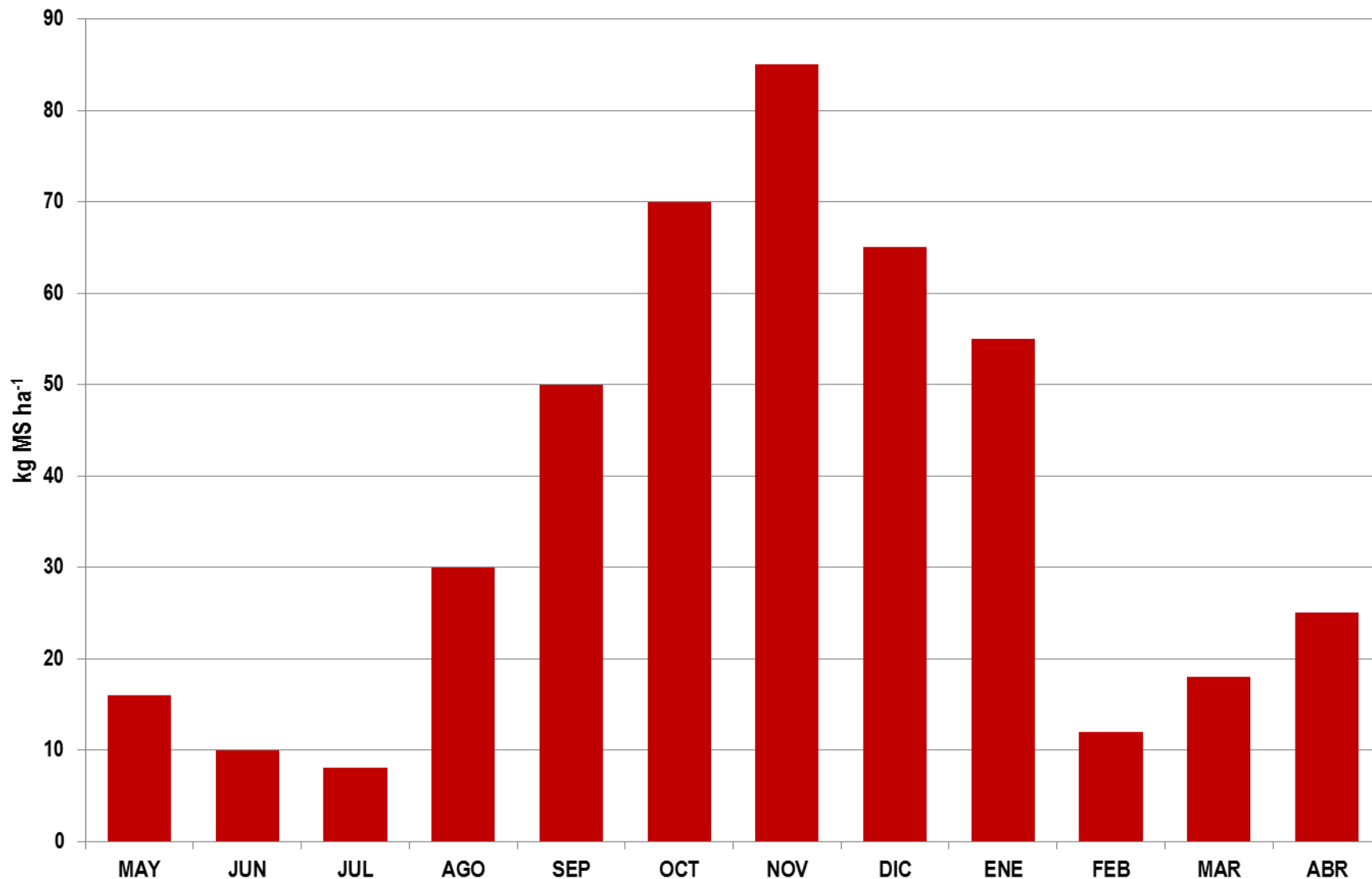
Dosis de semilla según mezcla de especies

Especie	Pasto ovido	Ballica perenne	Festuca	Bromo	Trébol blanco
Pasto ovido + Trébol	12				3
Pasto ovido + Festuca	10		15		3
Pasto ovido + Festuca + Ballica	9	9	9		3
Pasto ovido + Festuca + Bromo	10		15	20	3

Utilización

En el año de establecimiento se debe considerar un manejo de pastoreo infrecuente laxo, con el objetivo de lograr el fortalecimiento de la pastura en los primeros estados de desarrollo de las plantas.

Una vez establecido las plantas poseen una gran capacidad de rebrote, generando una rápida recuperación al talajeo y fuerte resistencia al pisoteo



Curva de Crecimiento de Pasto ovido

Trébol blanco
***Trifolium repens* L.**

Leguminosa que se asocia a la mayoría de las gramíneas perennes que se establecen en el área templada del país.

Corresponde a una planta perenne de alta persistencia en pasturas sometidas a pastoreo.

Posee un hábito estolonífero, rastrero con tallos horizontales o estolones que se desarrollan a nivel de la superficie del suelo.

Con frecuencia los estolones son enterrados en el suelo por la acción del pisoteo animal o lombrices, y los nudos de los estolones desarrollan raíces generando una planta persistente y fuerte bajo condiciones de pastoreo frecuente e intenso.

Caracterización de Trébol Blanco según tamaño de Hojas

Hoja pequeña	Hoja Intermedia	Hoja Grande
Pecíolo pequeño y estolones muy ramificados	Pecíolos largos y estolones cortos y menos ramificados.	Pecíolos largos y estolones largos, gruesos y aéreos.
Crecimiento rastrero.	Crecimiento semi erecto.	Crecimiento erecto conocidos como Ladinos
Tolerante a pastoreos intensos y frecuentes	Adaptado a pastoreos laxos y frecuentes	Tolerante a Pastoreos intensos e infrecuentes
Apto para Ovinos y Camélidos	Apto para bovinos de carne y leche	Mayor adaptación para bovinos de leche
Tolera periodos prolongados de sequía	Baja tolerancia al déficit hídrico	No tolera periodos secos

Cultivares de Trébol Blanco Comercializados en el mercado Nacional

Cultivar	Origen	Precocidad	Tamaño de Hojas	Hábito de Crecimiento
Apex	Nueva Zelandia	Temprana	Mediana	Rastrero
Apolo	Argentina	Intermedia	Mediana	Semi postrado
Bounty	Nueva Zelandia	Intermedia	Mediana	Postrado
Goliath	Argentina	Intermedia	Grande	Semi erecto
Haifa	Israel	Intermedia	Grande	Erecto
Huia	Nueva Zelandia	Intermedia	Mediana	Postrado
Kotare	Nueva Zelandia	Tardía	Grande	Semi Erecto
Ladino Italia	Italia	Intermedia	Grande	Semi erecto
Nusiral	Nueva Zelandia	Precoz	Mediana	Semi erecto
Regal	USA	Intermedia	Grande	Semi erecto
Sustain	Nueva Zelandia	Media	Mediana a grande	Semi Rastrero
Tribute	Nueva Zelandia	Intermedia	Medio a grande	Semi erecto
Will	EE.UU	Intermedia	Grande	Semi erecto

Alfalfa
Medicago sativa L.







Especie de raíz pivotante altamente sensible a la acidez del suelo y cuyo objetivo principal es la producción de forraje en verano

Posee serias limitantes de establecimiento y es un cultivo de especialidad que debe ser sembrado bajo condiciones optimas de suelo.

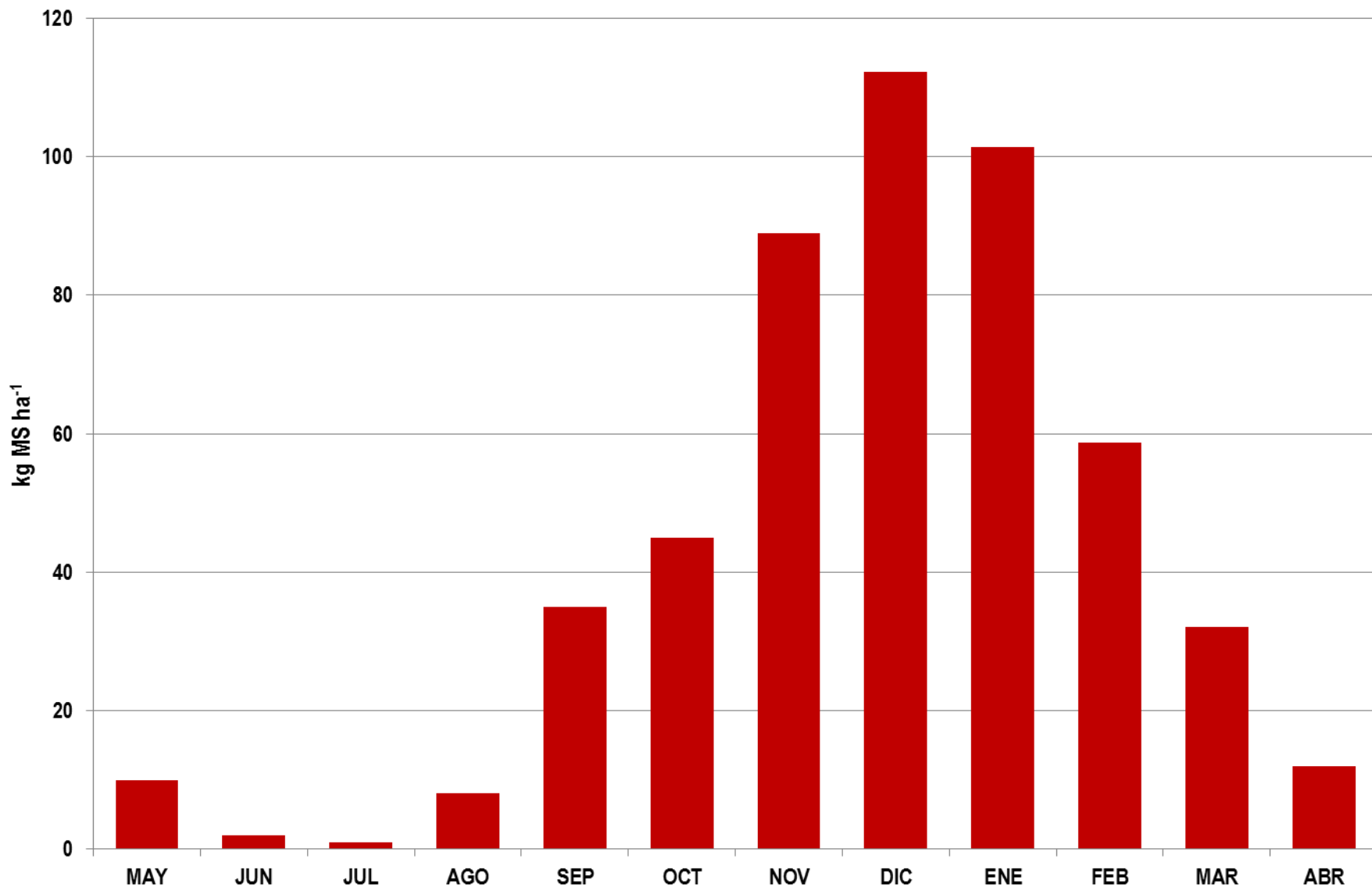
Puede alcanzar una producción anual de 24 toneladas de materia seca, donde le 90% de su rendimiento se concentra en el periodo de primavera – verano.

En la selección de los nuevos cultivares se busca tolerancia a:

- ✓ ***Marchitez bacteriana***
- ✓ ***Verticilium***
- ✓ ***Fusarium***
- ✓ ***Phytophthora***
- ✓ ***Pulgón verde***
- ✓ ***Nemátodo del tallo***

Cultivares de Alfalfa comercializados en Chile

Cultivar	Empresa	Características	Latencia
350 acb	A.C. Baldrich Chile		4
450 acb	A.C. Baldrich Chile		6
Abundance	Cis		4
Ester	Tracy	Hoja multifoliada	4
Hibriforce 400	Semameris	Alfalfa híbrida	4
Hibriforce 420 Wet	Semameris	Alfalfa híbrida raíz ramificada	4
WL 330 HQ	Anasac		4
WL 458 HQ	Anasac	Hoja Multifoliada	6



Curva de Crecimiento de Alfalfa



**El Universo de las Especies y Cultivares Forrajeros
II. Especies Permanentes**

**Rolando Demanet Filippi
Universidad de La Frontera**

**Curso de Actualización “Producción Pecuaria”
Instituto Adolfo Matthei, REDAGROSURAUSTRAL
Osorno, 30 de Abril de 2011**