



PRODUCCIÓN DE FORRAJE EN BASE A PASTURAS SEMBRADAS

Ing. Agr. E. David Silveira Martínez
Unidad de Producción de Pasturas
Dpto. de Producción Animal y Pasturas
Est. Exp. Bernardo Rosengurtt



CULTIVOS FORRAJEROS ANUALES

- **VERDEOS DE INVIERNO**
- **VERDEOS DE VERANO**

CULTIVOS FORRAJEROS ANUALES

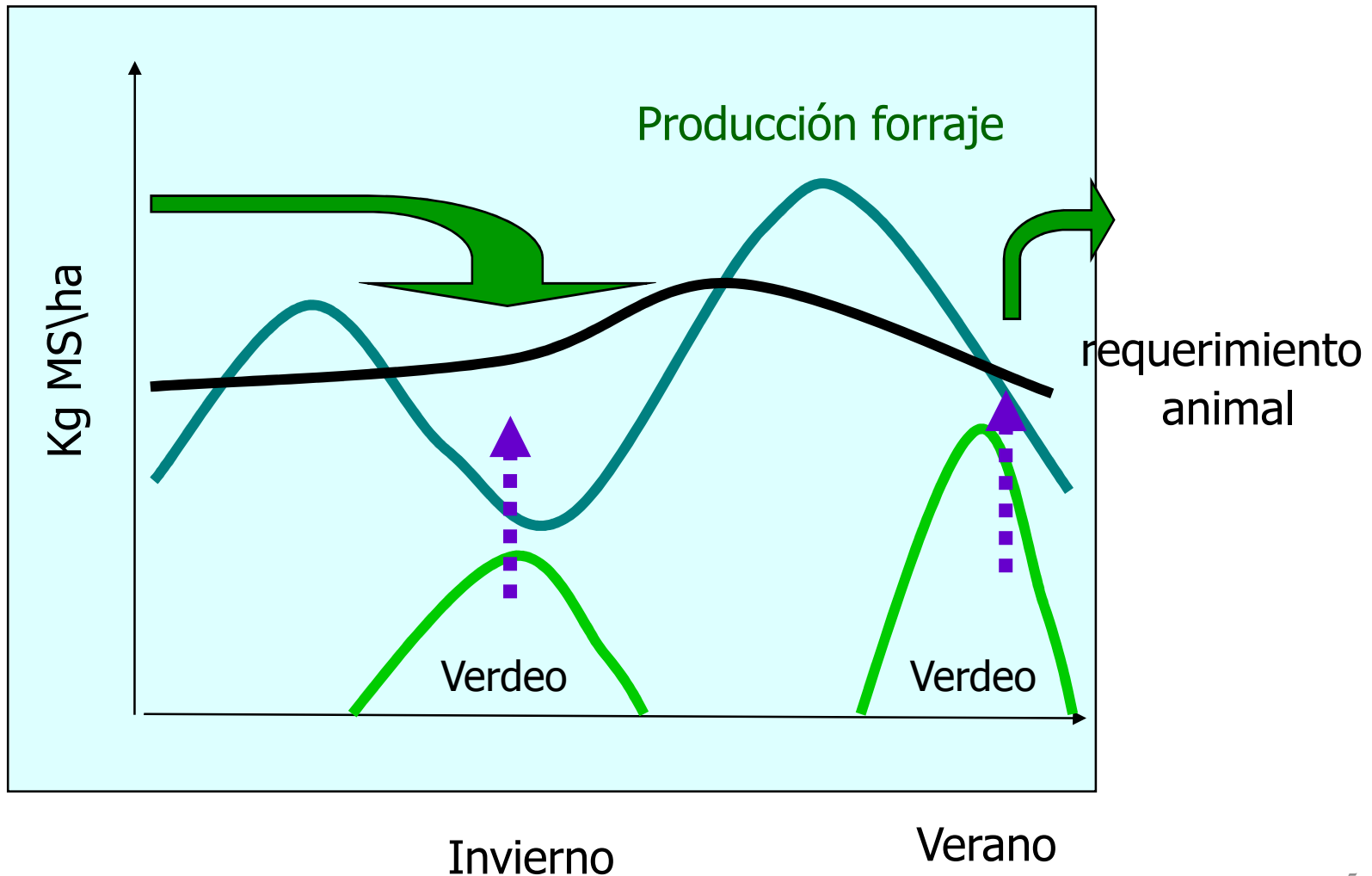
- **Introducción.**
 - Las pasturas.
 - Estacionalidad en la Producción de las pasturas.
 - Evolución de la producción en gramíneas.
- **Importancia en ciclo anual de producción de forraje.**
 - Importancia de los Verdeos.
 - Características.
 - Algunos Ejemplos.
 - Pastoreo directo.
 - Reservas forrajeras.
- **Instalación.**
 - Cultivos invernales. ¿Que verdeos elegir?.
 - Consideraciones a tener en cuenta.
 - Preparación de la sementera; Época de siembra; Densidad de Siembra; Fertilización; Complementación de especies; Deficiencias nutricionales.
- **Manejo del pastoreo.**
- **Conclusiones.**

Las Pasturas

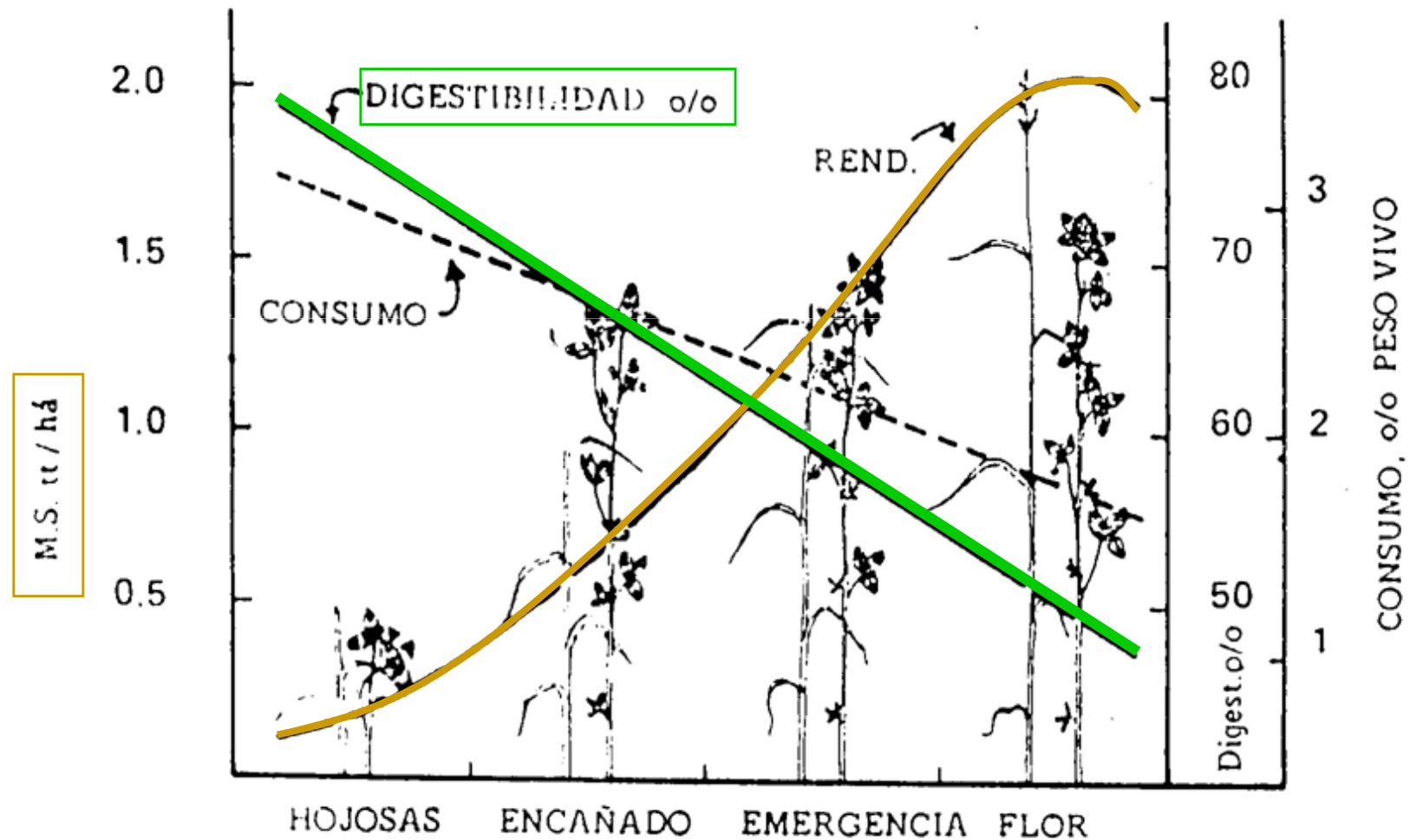
- Pasturas naturales (CN).
 - Pasturas mejoradas (CNM).
- Pasturas cultivadas.
 - Cultivos anuales.
 - Más de un año.
 - Bienales.
 - Plurianuales o permanentes.



Estacionalidad en la producción de las pasturas



Evolución de la producción en gramíneas



CULTIVOS FORRAJEROS ANUALES

- **Introducción.**
 - Las pasturas.
 - Estacionalidad en la Producción de las pasturas.
 - Evolución de la producción en gramíneas.
- **Importancia en ciclo anual de producción de forraje.**
 - Importancia de los Verdeos.
 - Características.
 - Algunos Ejemplos.
 - Pastoreo directo.
 - Reservas forrajeras.
- **Instalación.**
 - Cultivos invernales. ¿Qué verdeos elegir?.
 - Consideraciones a tener en cuenta.
 - Preparación de la sementera; Época de siembra; Densidad de Siembra; Fertilización; Complementación de especies; Deficiencias nutricionales.
- **Manejo del pastoreo.**
- **Conclusiones.**

Importancia de los verdeos invernales en el ciclo anual de la producción de forraje

- **Importancia de los verdeos:** Cubrir deficiencias forrajeras temporales en períodos críticos dentro de los sistemas de producción. A mayor intensividad del rubro mayor importancia tiene, además cuanto mayor es la restricción alimenticia mayor aún es la importancia.
 - **Características:** Alto porcentaje de agua, bajo porcentaje de fibra, deficiente relación ENERGÍA/PROTEINA, deficiencia de minerales.
 - **Ejemplos:** Avena spp., Raigras, Mezclas, Trigo, Cebada y Triticale.

Caracterización de las Avenas

Se destacan por su precocidad otoñal, su necesidad de siembras tempranas en el otoño, su mayor susceptibilidad a pulgón, a royas y su facilidad de vuelco.

- ESPECIES *Avena bizantina* o amarillas,
Avena sativa o blancas y
Avena strigosa o negra.

Caracterización de Cultivares según:

- ✓ Capacidad de Macollaje.
- ✓ Hábito de Crecimiento.
- ✓ Largo del Ciclo.
- ✓ Precocidad.

Caracterización de las distintas especies de Avenas para el Uruguay

Espece	Cap. de Mac.	PORTE	L. de C.	Precoc.	C. de G.	T. de S.	Ej. Cv.
<i>bizantina</i>	+++++	Semipostrado	+++++	++	amarillo	+++	LE 1095a, RLE 115, IZAR, Protina 34.
<i>sativa</i>	+++	Semierecto	+++	+++	blanco	++++	INIA Tucana, Polaris, C. Soberana, C. Amazona.
<i>strigosa</i>	+	Erecto	++	++++	negro	++	Calprose Azabache, IAPAR 61.

Referencias: L. de C. (largo de ciclo); C. de G. (color de grano); T. de S. (tamaño de semilla).

Producción de forraje y grano de algunas variedades de Avena bajo manejo doble propósito

Cultivar	Prod. de Forraje kg. de M.S. .ha ⁻¹ .	Prod. de Grano kg.ha ⁻¹
Amazona (B)	2.875	1.493
Soberana (B)	3.550	2.154
Polaris (B)	3.585	2.128
INTA Máxima	2.956	1.501 *
Inia Tucana (B)	3.278	455
Protina 34** (A)	4.700	Pastoreo
RLE 115 (A)	3.463	1.239
LE 1095a (A)	3.176	1.287

* Promedio 1996 – 1998.

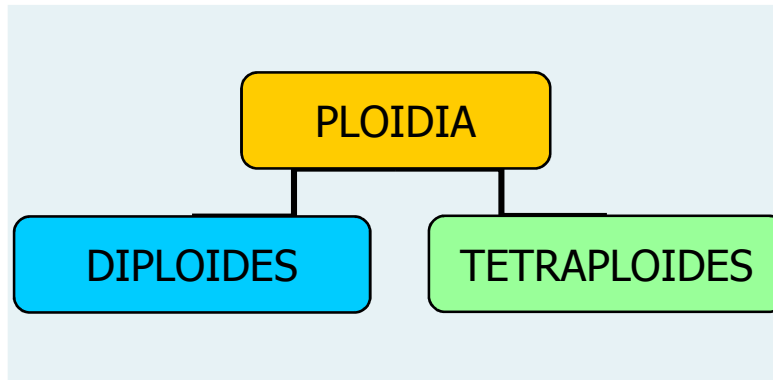
** Año 2002 – 2003 bajo pastoreo.

Adaptado de Inia 1997 – 2003.

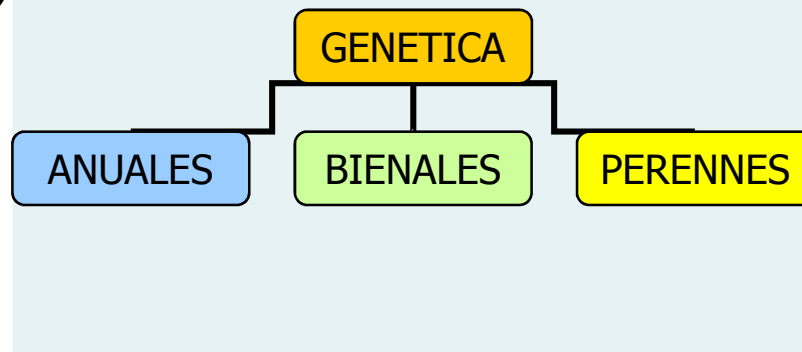
Nota: Todos los materiales son sembrados anualmente durante el mes de abril.

CARACTERIZACIÓN DE RAIGRÁS.

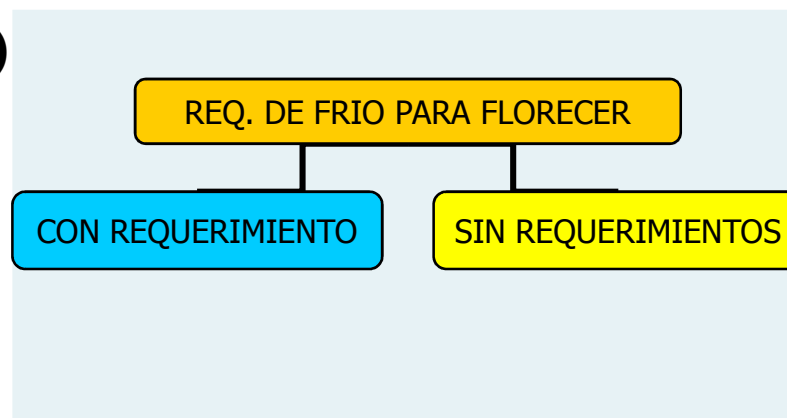
A)



B)



C)



*** Sin requerimientos de Frío: tipo *Westerwoldicum* (florecen siempre).**

*** Con Requerimientos de Frío: tipo *Multiflorum* o *Italianos*.**

CARACTERIZACIÓN DE RAIGRÁS

- Verdeo de ciclo mas largo que las Avenas *spp.*, menor precocidad, menor tamaño de semilla, mayor macollaje, habito mas postrado y mayor respuesta al agregado de Nitrógeno.
- En gral son muy macolladores, de macollas finas y habito semipostrado.

Los cultivares se pueden clasificar según su requerimiento de frío para florecer y su ploidia.

Sin requerimientos de frío y diploides: (*Lolium multiflorum westerwoldicum*) raigrás común, comportamiento anual, gran producción de semillas, presentando una buena resiembra natural.

Sin requerimientos de frío y tetraploides: presentan menor macollaje, macollas mas gruesas, mayor porte y hojas mas gruesas.

Con requerimiento de frío y tetraploides: son conjuntamente con los primeros los de mayor interés, en gral poseen menor macollaje, macollas mas gruesas, hojas gruesas, porte mas semierecto, floración mas tardía y aceptable producción de semillas (cuando se siembran temprano).

Producción de forraje de cultivares de raigrás (Promedio 1996 – 1998)

CULTIVAR	PROD. DE FORRAJE (KG MST.HA ⁻¹).
LE 284	9.387
INIA Cetus	9.832
Hércules	10.736
Zorro	12.178 *
INIA Titán	12.191

* Promedio 1997 – 1998. Adaptado de INIA, Resultados experimentales, 1999.

Algunos Ejemplos

- LE 284 y Cetus: **Diploides sin requerimiento** de frío, Florece siempre.
- Winterstar I, Hércules y Tetragold: **Tetraploides sin requerimientos de frío**, Florecen siempre.
- Conker: **Diploide con requerimiento de frío**, florece si los cumple, (puede comportarse como bienal).
- Titán, Dominó, Feast 1, Belinda, Zorro: **Tetraploides con requerimientos de frío**.
- Galaxy: Raigrás Híbrido **Tetraploide bienal**.
- Maverick: Raigrás Híbrido **Diploide, bienal**.
- Horizon, Quarter, Aries: Raigrás **Perenne**.

CARACTERIZACIÓN DE TRIGO (*Triticum aestivum*)



Esta gramínea presenta ventajas debido a su utilización doble propósito así como la utilización de semillas producidas en el mismo predio. Se clasifican según su largo de ciclo y su habito de crecimiento.

Ciclo largo: su floración tardía permite siembras tempranas, en gral son muy macolladores y de habito semipostrado a semierectos.

Dentro de los Cv mas utilizados se destacan: **INIA Tijereta, Buck Charrúa e INTA Puntal.**

Ciclo intermedio – corto su floración es muy temprana, son menos macolladores y de habitos mas erectos. Capacidad de acumular gran volumen de forraje en periodo corto de tiempo, elevando su punto de crecimiento tempranamente.

Cv: **Churrinche Gorrión**, etc.

Producción de forraje y grano en cultivares de trigo doble propósito

Cultivar	Prod. Total (C. V.) kg M.S..ha ⁻¹ .	Prod. de Grano (kg.ha ⁻¹).	Porte
Buck Charrúa	1.556 *	2.134	Semi-erecto-Semirrastrero.
INTA Puntal	1.938 *	2.711	Semirrastrero
Buck Charrúa	2.913 **	-----	-----
INTA Puntal	2.651 **	-----	-----
INIA Tijereta	2.097 **	-----	Semirrastrero

* Adaptado de INIA, Jornada de Cultivos de Invierno 1996.

** Adaptado de INIA, Jornada de Cultivos de Invierno 1999.

CARACTERIZACIÓN DE LA CEBADA. (*Hordeum vulgare*).

Su utilización como forraje es limitada debido a que presenta un comportamiento similar a los trigos de ciclos intermedio – cortos, por lo que es improbable su utilización como doble propósito. En siembras tempranas es una de las especies con mayor precocidad en producción, logrando altos volúmenes de forraje en cortos periodos pero con escasos rebrotes posteriores.

CENTENO (*Scale cereale*).

Anual otoño-invernal, especialmente adaptado a suelos pobres, ácidos, sustituto de Avena en los mismos, densidad de siembra entre 75 a 100 Kg./ha; Cv: INTA Don Guillermo, Don Roberto, Quehue, Lisandro.

TRITICALE (Híbrido Trigo x Centeno).

- Combina en el la productividad del Trigo y la excelente rusticidad del Centeno; es especialmente recomendado para suelos arenosos donde la Avena no tiene buenos comportamientos.

INIA Caracé es el Cv mas conocido en el país: posee excelente precocidad, ciclo muy corto, habito de crecimiento semierecto y **escaso macollaje**. Si bien se pueden lograr pastoreos tempranos se deben extremar la medidas de manejo si se desea obtener mas de un pastoreo en el ciclo.

- Densidad de siembra 100 - 120 Kg. ha⁻¹

Producción de forraje de Triticale y Cebadilla

Especie	Primer año (kg M.S./ha).	Segundo año (kg M.S./ha).	Prod. Total (kg M.S./ha).
Triticale *	3.222	-----	3.222
Cebadilla **	7.225	2.393	9.618

* Adaptado de INIA, Jornada de Cultivos de Invierno, 1998.

** Promedio de 5 años p/prod. de 1º año y de 4 años para la producción del 2º año, Adaptado de INIA, Resultados Exp. de Ev. De Cultivares (1997, 1998, 1999). Comité de certificación de semillas, 1996, Agrosan, 1994.

CULTIVOS FORRAJEROS ANUALES

- **Introducción.**
 - Las pasturas.
 - Estacionalidad en la Producción de las pasturas.
 - Evolución de la producción en gramíneas.
- **Importancia en ciclo anual de producción de forraje.**
 - Importancia de los Verdeos.
 - Características.
 - Algunos Ejemplos.
 - Pastoreo directo.
 - Reservas forrajeras.
- **Instalación.**
 - Cultivos invernales. ¿Que verdeos elegir?.
 - Consideraciones a tener en cuenta.
 - Preparación de la sementera; Época de siembra; Densidad de Siembra; Fertilización; Complementación de especies; Deficiencias nutricionales.
- **Manejo del pastoreo.**
- **Conclusiones.**

¿QUE VERDEOS ELEGIR?

Las características diferenciales entre los verdeos relacionando los aspectos productivos serían: EL LARGO DEL CICLO, EL HABITO DE CRECIMIENTO Y LA CAPACIDAD DE MACOLLAJE.

Se definen a continuación 4 objetivos productivos:

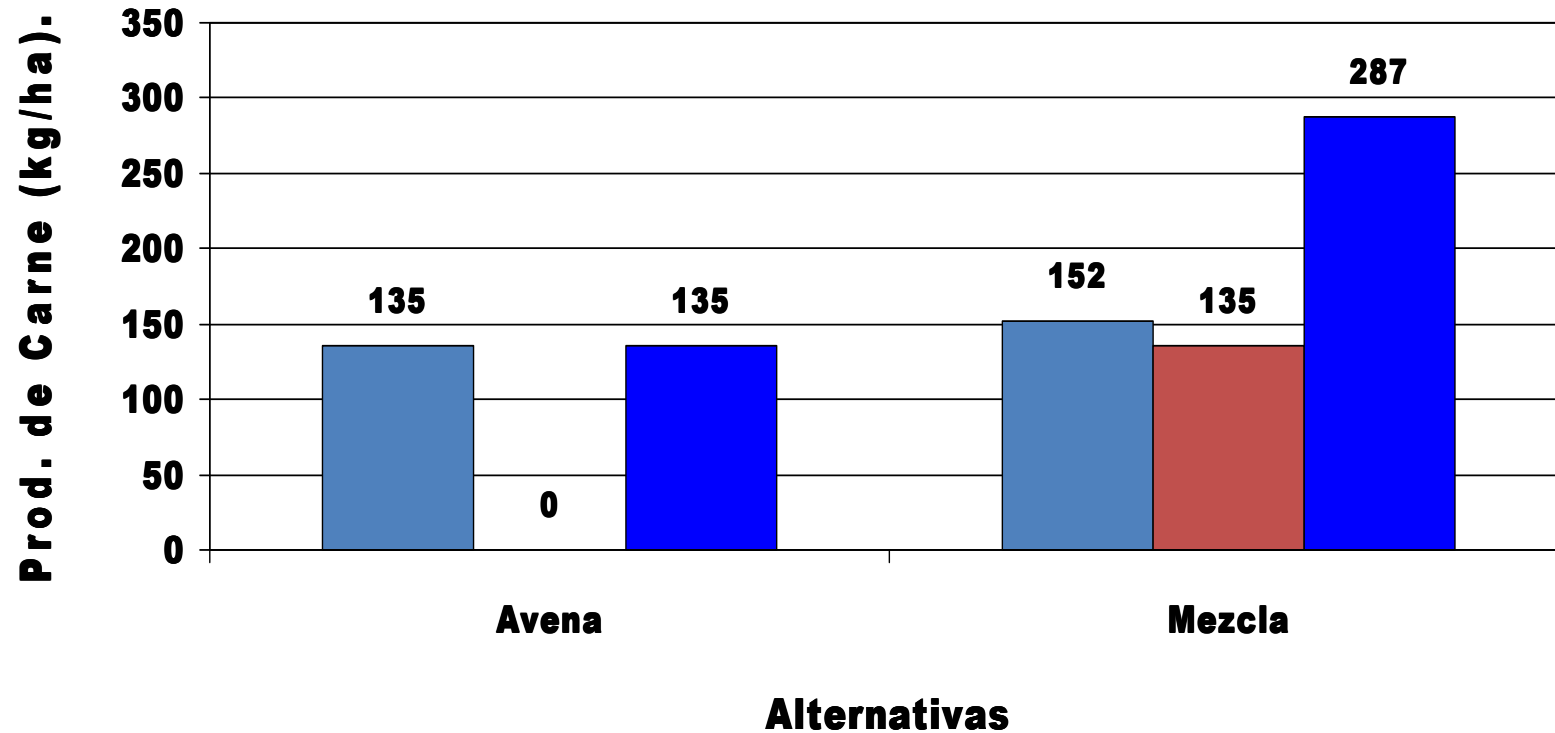
- **PRODUCCIÓN MUY TEMPRANA DE FORRAJE.**
- **ADECUADA PRODUCCIÓN DE FORRAJE TEMPRANO Y MANTENIMIENTO DEL MISMO HASTA FINES DE INVIERNO.**
- **ADECUADAS PRODUCCIONES DE FORRAJE TEMPRANO Y MANTENIMIENTO HASTA FINES DE LA PRIMAVERA.**
- **ADECUADAS PRODUCCIONES OTOÑO – INVERNALES Y COSECHA DE GRANO O RESERVAS.**

MEZCLAS DE AVENA – RAIGRÁS.

En términos generales las mezclas permiten:

- Alargar el ciclo de pastoreo de la Avena.
- Complementar la Producción.
 - a) Mas otoñal que Raigrás.
 - b) Mas invierno – primaveral que la Avena.
- Es una alternativa exclusiva para pastoreo.
- Condiciona la alternativa de verano a sembrar.

Producción de Carne (kg/ha) según Alternativa Forrajera.



■ Abr. - Julio

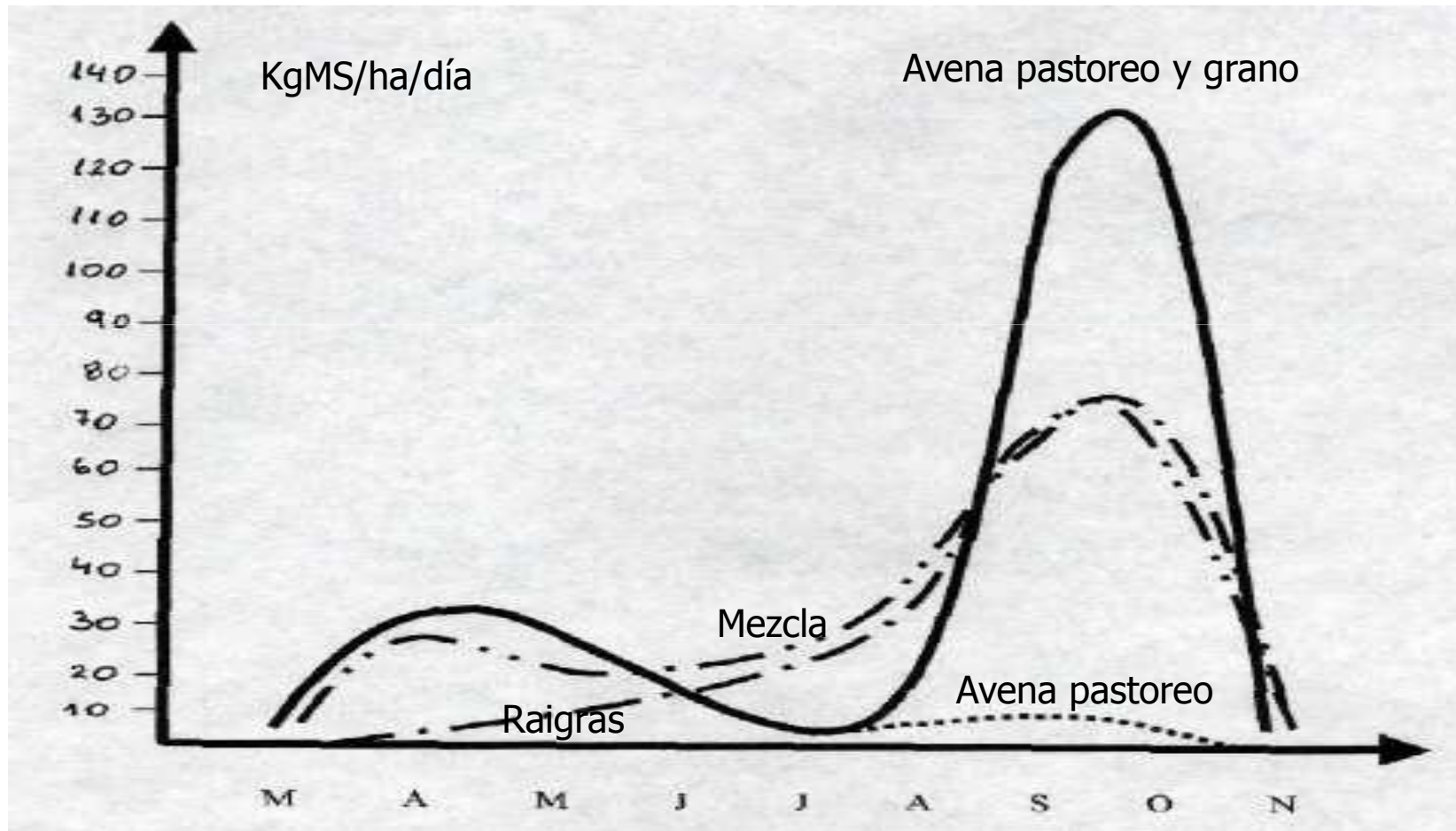
■ Ago. - Oct.

■ Total

•Mezcla: Avena + Raigrás.

•Fuente: INTA Pergamino,1983.

TASA DE CRECIMIENTO DIARIO DE VERDEOS DE INVIERNO



CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA PARA OBTENER ALTAS PRODUCCIONES DE FORRAJE.

- ❑ CONDICIONES CLIMÁTICAS.
- ❑ PREPARACIÓN DE LA SEMENTERA.
- ❑ FECHA DE SIEMBRA.
- ❑ FERTILIZACIÓN NITROGENADA.
- ❑ MANEJO DEL PASTOREO.

CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA PARA
OBTENER ALTAS PRODUCCIONES DE FORRAJE.

CONDICIONES CLIMÁTICAS

CONDICIONES CLIMÁTICAS.

- LAS IRREGULARIDADES ANUALES DE LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS SON MUY ALTAS, Y SU EFECTO EXCEDE AL DEL MANEJO.

CONDICIONES CLIMÁTICAS.

- **OTOÑO:** A) BUENA LUMINOSIDAD EN DESCENSO.
B) ADECUADA TEMPERATURA.
C) BUEN BALANCE HÍDRICO.
D) BUEN APORTE DE NUTRIENTES (NITRÓGENO Y FÓSFORO ORGÁNICO).

OBJETIVO:

- ✓ SIEMBRA DE PASTURAS Y RECUPERACIÓN DE LAS SEMBRADAS EL OTOÑO ANTERIOR.
- ✓ INVOLUCRA LA PROMOCIÓN DE NUEVAS PLANTAS Y VIGORIZACIÓN DE LAS YA PRESENTES.
- ✓ ESTA ESTACIÓN DETERMINA LA PRODUCCIÓN DE FORRAJE DEL INVIERNO Y LA PERSISTENCIA PRODUCTIVA DE LA PASTURA.

CONDICIONES CLIMÁTICAS.

- **INVIERNO:** a) BAJA LUMINOSIDAD.
b) BAJAS TEMPERATURAS Y HELADAS.
c) EXCESO HÍDRICO.
d) ESCASO APORTE DE NUTRIENTES.

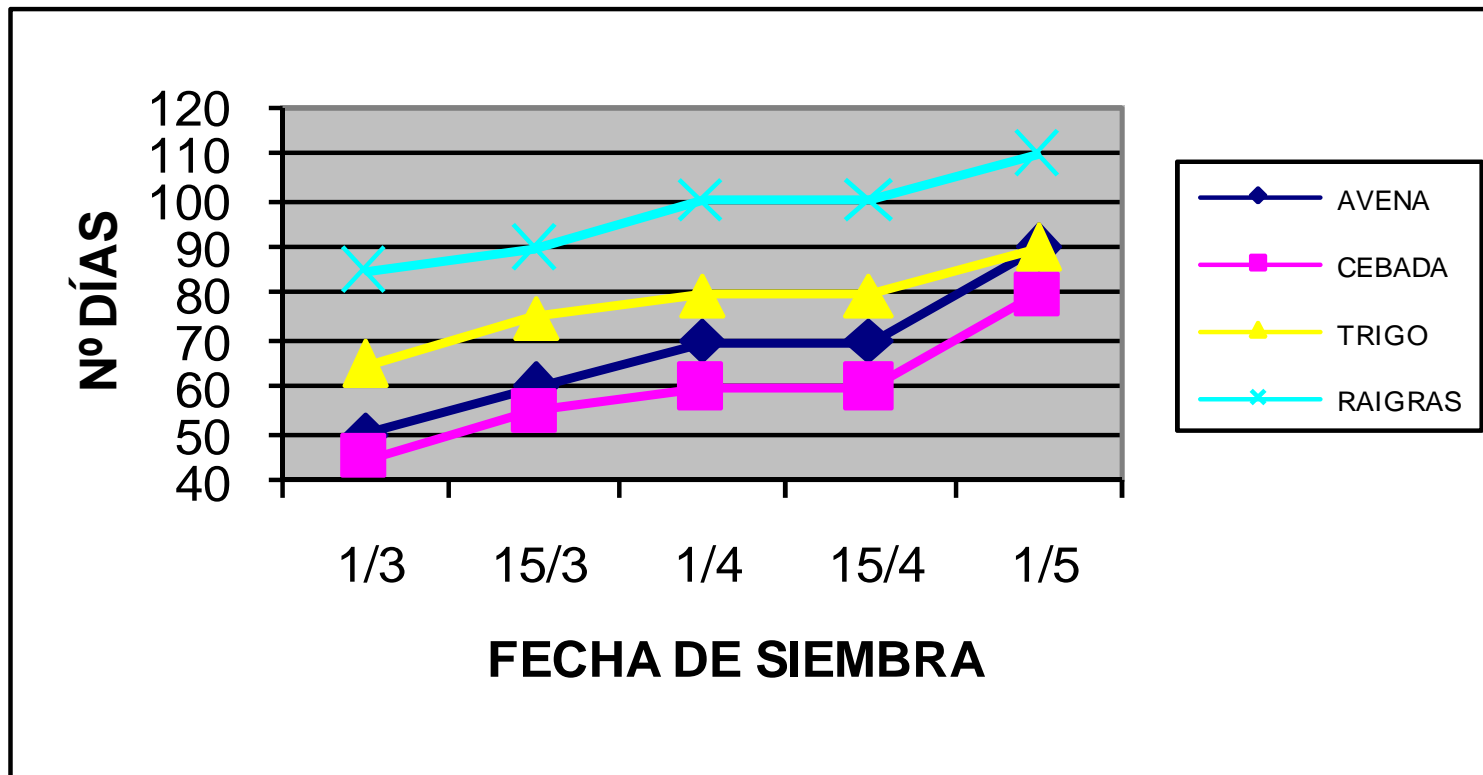
OBJETIVO:

- ✓ EVITAR SOBREPASTOREO Y DAÑOS POR PISOTEO.
- ✓ PROMOVER PASTURAS DENSAS.
- ✓ PROMOVER ENTRADA DE LUZ A LOS ESTRATOS MAS BAJOS DE LA PASTURA.

CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA PARA OBTENER ALTAS PRODUCCIONES DE FORRAJE.

☐ FECHA DE SIEMBRA.

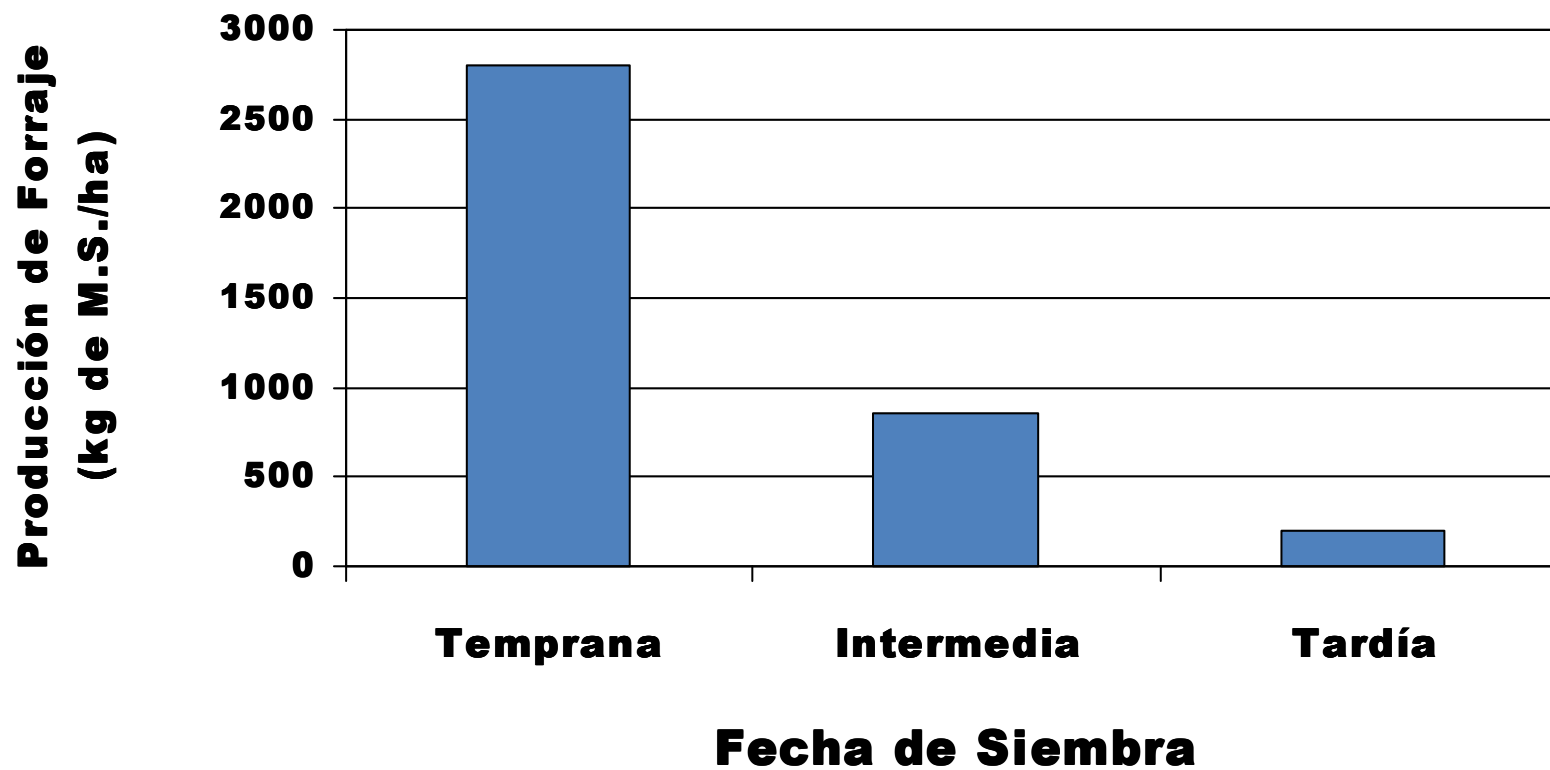
DÍAS HASTA PRIMERA UTILIZACIÓN SEGÚN FECHA DE SIEMBRA



DURACIÓN DEL PASTOREO EN AVENA SEGÚN FECHA DE SIEMBRA

<i>F. DE SIEMBRA</i>	<i>1/3</i>	<i>15/3</i>	<i>1/4</i>	<i>15/4</i>	<i>1/5</i>
<i>DURACIÓN PASTOREO</i>	135	134	125	92	78

Efecto de la Fecha de Siembra en la Producción de Forraje.



■ Producción (kg de M.S./ha)

CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA PARA
OBTENER ALTAS PRODUCCIONES DE FORRAJE.

□ FERTILIZACIÓN NITROGENADA.

FERTILIZACIÓN.

- DEPENDE DE:
 - CONDICIONES CLIMÁTICAS.
 - ESPECIES.
 - PERIODO DE CRECIMIENTO.
 - NECESIDADES PRODUCTIVAS.
 - COSTOS (TT de Urea + Aplicación).

- MOMENTOS:
 - SIEMBRA – INICIO DEL MACOLLAJE.
 - MACOLLAJE.
 - CIERRE DE PRIMAVERA.

REPUESTA PROBABLE A LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA.

<i>RESPUESTA ESPERADA</i>			
<i>VARIABLES</i>	MUY ALTA (MAS DE 25 Kg MS/Kg N)	ALTA (ENTRE 15-25 KgMS/KgN)	MEDIA –BAJA (ENTRE 5-15 KgMS/Kg N)
<i>F. DE SIEMBRA</i>	Temprana	Intermedia	Tardía
<i>Estado fisiológico</i>	Vegetativo- (macollaje) Reproductivo	Vegetativo	Vegetativo
<i>Tiempos aplicación-pastoreo</i>	Medios (40 días)	Medios (40 días)	Cortos (-20 días)
<i>Especie</i>	Raigras Avena, Trigo	Avena, Trigo y Mezclas con Raigras	Avena, Trigo, etc.

CULTIVOS FORRAJEROS ANUALES

- **Introducción.**
 - Las pasturas.
 - Estacionalidad en la Producción de las pasturas.
 - Evolución de la producción en gramíneas.
- **Importancia en ciclo anual de producción de forraje.**
 - Importancia de los Verdeos.
 - Características.
 - Algunos Ejemplos.
 - Pastoreo directo.
 - Reservas forrajeras.
- **Instalación.**
 - Cultivos invernales. ¿Que verdeos elegir?.
 - Consideraciones a tener en cuenta.
 - Preparación de la sementera; Época de siembra; Densidad de Siembra; Fertilización; Complementación de especies; Deficiencias nutricionales.
- **Manejo del pastoreo.**
- **Conclusiones.**

CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA PARA
OBTENER ALTAS PRODUCCIONES DE FORRAJE.

□ MANEJO DEL PASTOREO.

EL MANEJO DEL PASTOREO ES LA CIENCIA Y EL ARTE DE MANEJAR EL EQUILIBRIO DE ENERGÍA DE UN SISTEMA.

BALANCE ALIMENTARIO. (PRESUPUESTACIÓN FORRAJERA).

APORTE DE
ENERGÍA



CAPACIDAD DE
CARGA (Has Pasturas,
Silo, Fardo, Ración,
etc.)

CONSUMO
DE
ENERGÍA



CARGA (Nº Animales,
Tipo, Req. Animal).

RESULTADO

- , 0 , +

PRODUCTO

APORTE DE ALIMENTO.

PRODUCCIÓN Y UTILIZACIÓN DE PASTURAS

- CANTIDAD DE PASTURA.

—————→ DEPENDE DE:

- CONDICIONES CLIMÁTICAS.
- FERTILIDAD DEL SUELO.
- LA ESPECIE.
- OBJETIVOS DE PRODUCCIÓN.
- MÉTODO DE SIEMBRA.
- FECHA DE SIEMBRA.

—————→ UTILIZACIÓN = MANEJO.

PARÁMETROS QUE DEFINEN EL PASTOREO.

- LA FRECUENCIA.
- LA INTENSIDAD = UNIFORMIDAD.
- MOMENTO.

FRECUENCIA: INTERVALO DE TIEMPO ENTRE UTILIZACIONES SUCESIVAS (PERIODOS DE ALIVIO), EN GENERAL DEFINE EL TIPO DE PASTOREO (ROTATIVO, CONTÍNUO DE CARGA FIJA O CARGA VARIABLE).

DEPENDE DE:

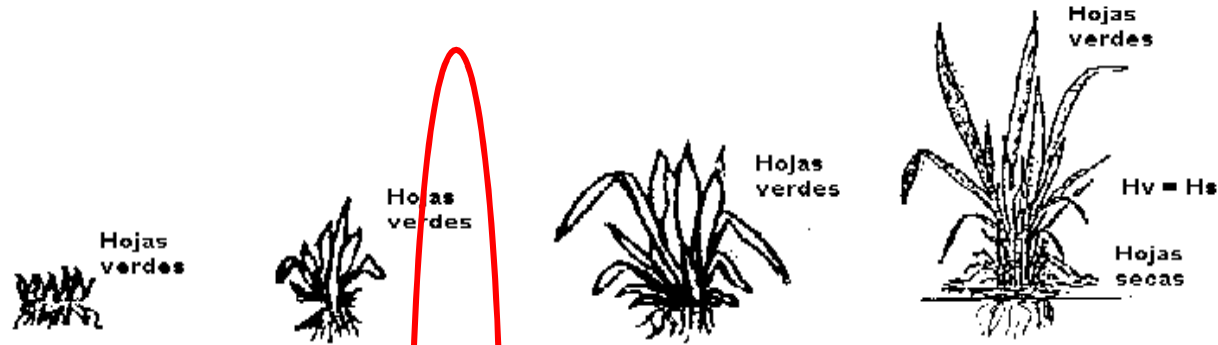
- ✓ LA/LAS ESPECIES PRESENTES.
- ✓ LA ESTACIÓN DEL AÑO.
- ✓ CONDICIONES PARTICULARES (TOPOGRAFÍA).

PARÁMETROS QUE DEFINEN EL PASTOREO.

INTENSIDAD: ALTURA HASTA LA CUAL SE REALIZA LA DEFOLIACIÓN
(cm.) **Rasante vs. Aliviado.**

MOMENTO: SELECTIVIDAD, PALATABILIDAD, CARGA ANIMAL, ETC.

CRECIMIENTO DE UN VERDEO DE INVIERNO.



Altura pastura (cm)	7	14	20	35
Disponibilidad (kg/ha MS)	700	1200	2000	3200
Relación Lámina/vaina	4/1	4/1	3/1	2/1
Elevación de yema (cm)	0	0	0	0 - 7

OPTIMO MOMENTO PARA REALIZAR EL PASTOREO

Adaptado de Cátedra de Forrajeras

5. Conclusiones

- Alternativa forrajera para sistemas con producto animal final valioso y de rápida venta.
- Cultivos de altos rendimientos para reserva forrajera.

– INVERNALES

- sembrar temprano.
- consumo reducido de materia seca.
- buena respuesta a fertilización nitrogenada.
- productividad condicionada por manejo del pastoreo.

Bibliografía

- ACOSTA, Y.; MIERES, J. 1987. Alternativas de uso de maíz para producción de leche IICA-BID-PROCISUR. Dialogo XIX: 249-250.
- CARÁMBULA, M. 1977. Producción y manejo de pasturas sembradas. Ed. Hemisferio Sur, Montevideo. 464 pp.
- CARÁMBULA, M. 1993. Cultivos forrajeros de alta eficiencia. Boletín de divulgación N°38 INIA-T y Tres. 37 pp.
- **CARAMBULA, M. Verdeos de Invierno. Ed. Hemisferio Sur, Montevideo.**
- CARÁMBULA, M.; AYALA, W.; BERMUDEZ, R. y CARRIQUIRY, E. 1996. Verdeos de invierno asociados. Boletín de divulgación 58 INIA-T y Tres. 19 pp.
- CARÁMBULA, M. 2002. Pasturas y Forrajes. Tomo I. Ed. Hemisferio Sur. 357 pp.
- C.I.A.A.B-M.A.P. 1981 Avena Miscelánea N° 36. 30 pp.
- MILLOT, J.C.; RISSO, D, y METHOL, R. 1987 Relevamiento de pasturas naturales y mejoramientos extensivos en áreas ganaderas del Uruguay. Consultora FUCREA. 199 pp.
- PEYRAUD, J.L.; ASTIGARRAGA, L. y FAVERDIN, C. 1992. The digestion of fresh perennial ryegrass fertilized at two levels of nitrogen in lactating dairy cows. Annales Zootécnia 41: 345.
- VAN VUUREN, A.M.; KROL-KRAMER, F.; VAN DER LEE, R.A y CORBIUN, H. 1992. Protein digestion and intestinal amino acids in dairy cows feed fresh Lolium perenne with different nitrogen contents. J. of Dairy Sci. 75: 2215-2225.

Bibliografía.

- ZANONIANI, R., NÖEL, S. 1997. VERDEOS EN INVIERNO. Cartilla N° 2. Publicación de UEDY.
- ZANONIANI, R., DUCAMP, F., BRUNI, M. 2000. Utilización de Verdeos de Invierno en Sistemas de Producción Animal. Cartilla N° 17. Publicación de UEDY.
- ZANONIANI, R., DUCAMP, F. 2000. Consideraciones a tener en cuenta en la elección de Verdeos de Invierno. Revista Cangüe N° 18.

FIN