

# UTILIZACIÓN DE LA GRAMA RHODES PARA EL MEJORAMIENTO DE BAJOS EN LA PAMPA HÚMEDA

Mario Monti, Guillermo Delgado y Daniel Jozami. 2012. Engormix.com.  
[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Pasturas y recuperación de suelos bajos](#)

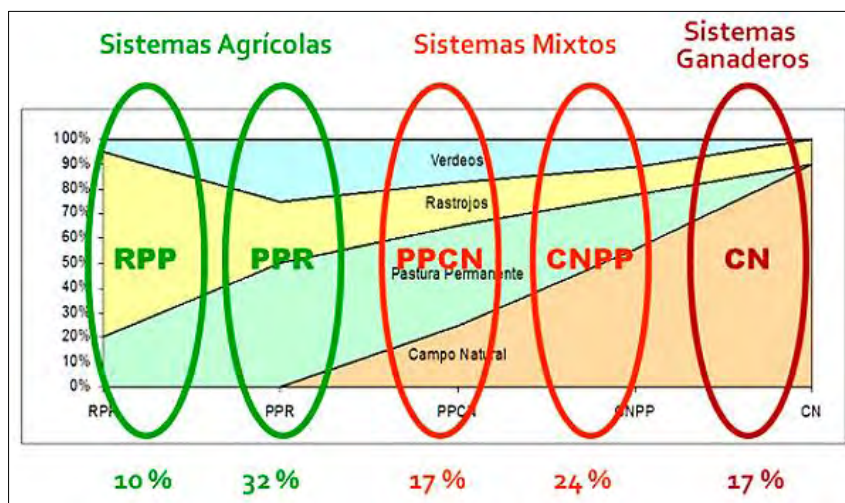
## 1. INTRODUCCIÓN

Hasta la década de los '80 en la Pampa Húmeda primaban los sistemas de producción agrícolas-ganaderos, con la aparición de nuevas tecnologías y formas de producción agrícola sumado a la potencialidad agrícola y un menor precio relativos de la carne bovina se generó un proceso de agriculturización que en términos generales derivó en una descapitalización por pérdida de stock ganadero y mejoras como alambrados, aguadas, instalaciones y viviendas rurales.

Durante la década de los '90, el INTA Vdo. Tuerto propone un modelo de producción para campos agrícolas que denominó CBI con el propósito de intensificar la producción de los rodeos de Cría y sostener la actividad ganadera en el sur Santafesino, a pesar de los excelentes resultados físicos y económicos la tendencia iniciada en la década anterior se fue acentuando.

El Ministerio de la Producción de la Provincia de Santa Fe propone un Programa denominado Carnes Santa-fesinas con el fin de transferir tecnologías a grupos de productores.

Una de las estrategias para optimizar la productividad es incrementar la oferta forrajera, dentro de los partici-pantes del PCS se detectó que un 42% realizaba la actividad ganadera sobre ambientes netamente agrícola y se ajustaba a la propuesta CBI, el 58 % restante realizaban la ganadería parcial o totalmente en ambientes no agrícola-s que son ocupados por pastizales naturales (1).



Los pastizales naturales de la región por lo general se encuentran degradados y/o son de escasa productividad, con limitaciones por presencia de sales y/o alcalinidad y en algunos casos con anegamientos temporarios.

En la medida que se profundizó el proceso de agriculturización, el recurso forrajero que llamamos Campo Natural (CN) cobró más importancia dado que fue el lugar donde se concentró la hacienda durante la temporada de verano, por ende, la posibilidad de incrementar la productividad durante este período significa potencialmente aumentar la carga.

Inicialmente se probó el mejoramiento de los mismos con Agropiro, esta forrajera que se adapta a áreas no agrícolas tiene sus picos de producción en otoño y primavera, durante el verano está en la etapa reproductiva por lo tanto se disminuye la tasa de crecimiento pero sobre todo decae la calidad, en cambio la utilización de especies Megatérmicas da la posibilidad de aprovechar la mayor tasa de crecimiento y calidad durante el verano.

En función de esa estrategia en Noviembre del 2008, en el establecimiento de Cristian Soljan - Grupo PCS Chovet que cuenta con el asesoramiento del Méd Vet Guillermo Delgado se implantó Grama Rhodes cv Pioneer en un lote no agrícola, dado su excelente comportamiento se probaron otras variedades y especies, en el 2009 se probó con los cv Tolga, Callide y Panicum coloratum var Klein verde, en el 2010-11 se sembró los cv Katambora

y Toro. La propuesta fue rápidamente aceptada y se pudo hacer seguimientos en la región a diferentes lotes de productores, también llevó a realizar el I° Congreso de Pasturas Megatérmicas para zonas templadas" (2)

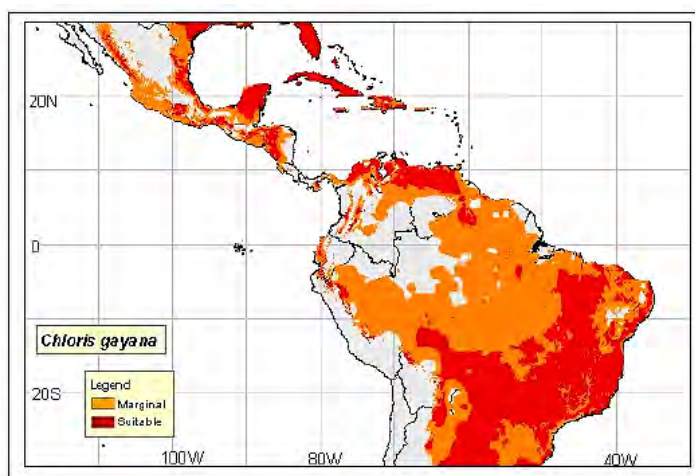
Desde esa perspectiva la inclusión de Grama Rhodes en la cadena forrajera permite mantener una alta carga durante el verano sobre las áreas no agrícolas y durante las estaciones frías se pueden utilizar los recursos forrajeros usuales para las áreas templadas como rastrojos, verdeos o pasturas templadas con un crecimiento otoño-inverno-primaveral (OIP) (3).

Por lo tanto desde el punto de visto estratégico estas pasturas aportan soluciones a la estructuración de la cadena forrajera manteniendo una alta oferta con calidad aceptable para vacas de cría en áreas no agrícolas.

## 2. UTILIZACIÓN DE PASTURAS MEGATÉRMICAS EN ZONAS TEMPLADAS

El término de Pasturas Megatérmicas proviene de pasturas que requieren para su crecimiento altas temperaturas, básicamente fueron desarrolladas y adaptadas para las regiones tropicales y subtropicales, en zonas templadas ofrecen su producción durante el período estival.

El Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo Agropecuario del Gobierno de Australia (4) determina que el área para el cual desarrolla sus variedades de Grama Rhodes (GR) va desde la latitud 30° S hasta los 30° N. Es importante aclarar que las variedades de GR utilizadas en la región son en su mayoría de origen australiano.



En Argentina hasta el año 2003 se respetaba en los catálogos de venta de semillas la latitud de 30° S como límite para la siembra de Chloris gayana (Grama rhodes) y que fuera citado por Bavera en el año 2006 (5).

En ese trabajo se recomienda algunas pasturas tropicales como Digitaria eriantha, Panicum coloratum, Antephora pubescens y Eragrostis cúrva para ser implantada en la pampa subhúmeda/semiárida que se caracteriza por el clima templado, suelos arenosos y sueltos, y una precipitación inferior a los 800 mm.

Área	Forrajera	Cultivares
1	Gatton panic	Agrimax
	Buffel grass	Texas, Molopo, Biloela
	Grama rhodes	Finecut, Topcut, Callide, Katambora, Pioneer
	Panicum coloratum	Kleinpanic, Bambatsi
	Brachiaria brizantha	Marandu, Bisset
	Buffel grass	Texas, Molopo, Biloela, Bergbuffel
	Antephora Pubescens	
	Gatton panic	Agrimax
	Digitaria Eriantha	Agrimax
	Panicum coloratum	Kleinpanic
2	Antephora pubescens	
	Pasto llorón	Ernelo
	Brachiarias	
	Grama rhodes	Callide
3	Setaria	
	Tanzania	
	Aeschynomene Americana	
4	Grama rhodes	Finecut, Topcut, Callide, Katambora, Pioneer
	Panicum coloratum	Bambatsi, Klein verde Kleinpanic
	Gatton panic	
	Brachiarias	Bisset

Bavera, G. A. 2006. [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

En la pampa húmeda se utilizan desde hace mucho tiempo especies gramíneas anuales megatérmicas como el Maíz (*Zea maíz*) y el Sorgo (*Sorghum spp*), Moha (*Setaria itálica*), Mijo (*Panicum milleaceum*), y también se conocen especies anuales consideradas malezas como Pasto miel (*Paspalum dilatatum*), Capin arroz (*Echinochloa crus-galli*), Colas de zorro (*Setarias viridis*), o perennes como el Gramón (*Cynodon dactylon*) y Sorgo de Alepo (*Sorghum alepense*) (6).

Muchas de ellas tienen un alto valor forrajero y las especies anuales se utilizan en pastoreo directo (Sorgo forrajero y Mijo), ensilado (Maíz y Sorgo) o henificado (Mijo y Moha).

En el caso de las especies consideradas malezas para los cultivos agrícolas se consumen en el rastrojo cuando el control de las mismas fue ineficiente o bien existe una fuerte presión de malezas que se manifiestan cuando se levanta el cultivo de cosecha.

Si bien la utilización de GR en la región templada reconoce varios antecedentes, su inclusión en los sistemas pastoriles del sur santafesino se comenzó a difundir masivamente a partir de las nuevas experiencias realizadas desde el PCS (2-3).

### 3. DIFERENCIAS MORFOLÓGICAS, FISIOLÓGICAS Y QUÍMICAS ENTRE LAS ESPECIES FORRAJERAS MESO Y MEGATÉRMICAS

#### A. FOTOSÍNTESIS

El proceso de fotosíntesis permite a las plantas elaborar azúcares a partir de la captura de CO<sub>2</sub> del aire, agua, nutrientes, energía solar y la presencia de clorofila. Este proceso depende de factores internos y externos a la planta. Dentro de los factores externos se puede mencionar a la disponibilidad de energía solar, agua, concentración de CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>, nutrientes, humedad ambiente y temperatura. Los factores internos que influyen a la fotosíntesis son la disponibilidad de clorofila, grado de senescencia de las hojas y la actividad de la enzima RuBisCO.

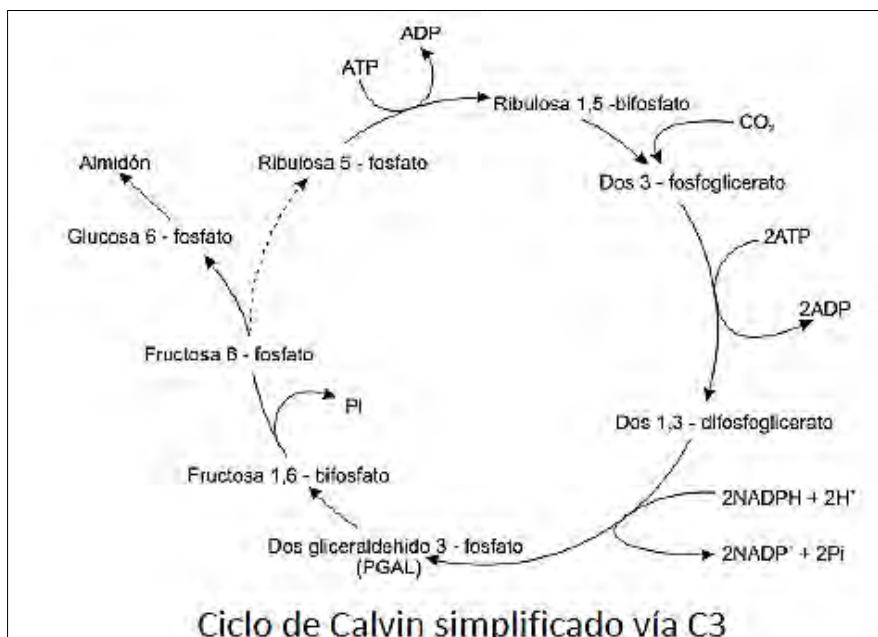
La enzima RuBisCO (ribulosa-1,5-difosfato carboxilasa-oxigenasa) es la encargada de fijar el CO<sub>2</sub> cataliza una reacción clave en la fotosíntesis: la asimilación y fijación del CO<sub>2</sub> en la vía de síntesis de carbohidratos. Si la concentración de CO<sub>2</sub> es baja, funciona como oxidasa, y en lugar de ayudar a la fijación de CO<sub>2</sub> se produce la oxidación de glúcidos hasta CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O, y al proceso se le conoce como fotorrespiración (que no debe confundirse con la respiración celular).

Esta enzima es considerada un catalizador muy ineficiente por dos motivos, por un lado tiene baja tasa de intercambio de sustrato (la cantidad de sustrato que une por unidad de tiempo). Su actividad catalítica es lenta: la rubisco cataliza la condensación de tres moléculas de CO<sub>2</sub> por segundo, mientras que la mayoría de las enzimas unen alrededor de mil moléculas de sustrato por segundo; y por otro lado cataliza dos reacciones competitivas: la carboxilación (fijación de carbono) y la oxigenación de la RuBP (ribulosa-1,5- bifosfato). De ahí su nombre: carboxilasa/oxigenasa. La Ribulosa (RuBP) es la molécula a la cual se le incorpora el CO<sub>2</sub> proveniente del aire.

El proceso de Fotosíntesis tiene dos fases:

Fase fotoquímica o reacción de Hill donde la energía solar es transformada en energía química en presencia de clorofila, los productos obtenidos son ATP y NADPH<sub>2</sub>, como subproducto se obtiene O<sub>2</sub> proveniente del agua.

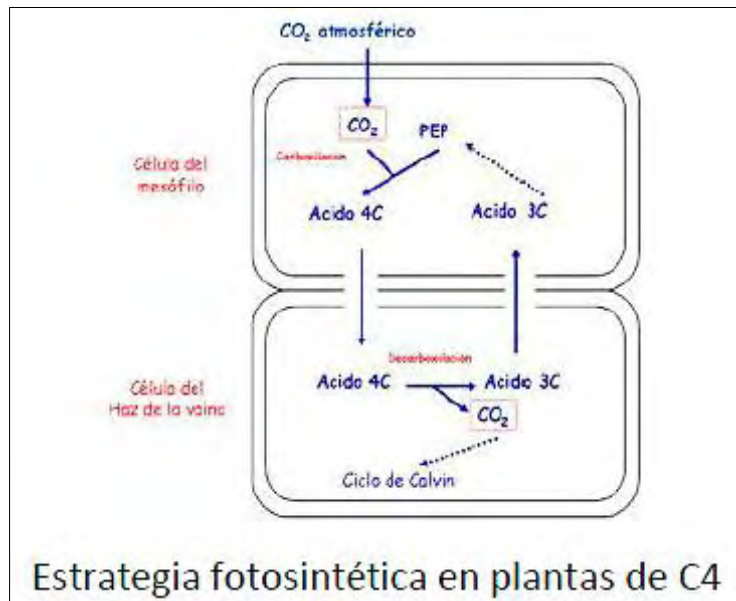
Ciclo de Calvin que consiste en reducir el CO<sub>2</sub> y transformarlo en azúcares, la enzima rubisco se ubica al inicio de este ciclo. Este ciclo es común en todo proceso de fotosíntesis.



En las plantas superiores se reconocen tres tipos diferentes de vías de captación del CO<sub>2</sub>:

- 1- **Ciclo de Calvin ó C3** corresponden al 85% de las plantas superiores, algunas especies representativas son la avena, trigo, arroz, tomate, papa, etc.
- 2- **Via Hatch-Slack o C4** corresponden a especies y tropicales, entre las de mayor importancia comercial están el maíz, sorgo, caña de azúcar, etc.
- 3- **Metabolismo de ácidos de las crasuláceas ó CAM** como el cactus, piña, orquídeas, aloe vera, etc. Son especies generalmente adaptadas a condiciones de stress hídrico.

A diferencia de las C3, las plantas de C4 y CAM poseen una enzima adicional, la PEP carboxilasa, que es capaz de fijar CO<sub>2</sub> sin ser inhibida por la presencia de O<sub>2</sub> (como ocurre con la rubisco) permitiéndole formar un compuesto intermedio de 4 carbonos (llamado oxalacetato) que es transportado a las células del haz de la vaina donde libera el CO<sub>2</sub> y fijado definitivamente por la rubisco dando comienzo al ciclo de Calvin (7).



## B. CARACTERIZACIÓN DE ESPECIES C3 Y C4

Las diferencias fisiológicas y morfológicas entre las especies de gramíneas denominadas C4 y C3 se traducen en diferencias de estación de crecimiento, producción y calidad de biomasa, eficiencia de uso del agua y nitrógeno, etc.

	C3	C4
Primer producto de la carboxilación	Ácido fosfoglicérico	Ácido oxalacético
Enzima	RUBISCO	PEP-carboxilasa
Saturación de luz (W.m <sup>-2</sup> )	50 – 150	>500
Fotosíntesis	Se satura al 50% de la radiación solar	No muestra saturación
Apertura de estomas a la luz	grande	Pequeña
Tasa de respiración	Alta	Baja
Fotorrespiración	15-30% del C fijado	Ausente
Efectos del O <sub>2</sub>	Inhibe la fijación de CO <sub>2</sub>	No hay inhibición
Temperatura óptima (°C)	15 – 20	30 – 47
Fotosíntesis máxima (mgCO <sub>2</sub> .dm <sup>2</sup> .h)	10-30	50-70
Punto de compensación fotosintética (ppm CO <sub>2</sub> )	30-70	0-10
Producción fotosintética (g/m <sup>2</sup> .dia)	20-30	40-50
Producción de MS (kg/ha)	22 ± 3	38 ± 17
Eficiencia en el uso del Nitrógeno (kgMS/kgN)	20	50
Eficiencia en el uso del agua (kgH <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /kgMS)	600	300

Adaptado de Van Soest 1994; Salisbury y Ross 1994, Melo 2009

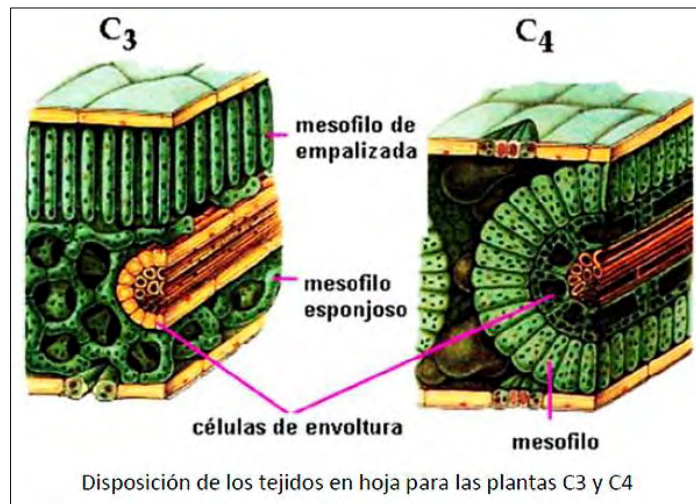
Las plantas C4 se caracterizan por tener altas tasas de crecimiento en condiciones de alta temperatura y luminosidad, perfectamente adaptadas a condiciones de clima tropicales, en climas subtropicales y templados tienen un comportamiento con un crecimiento marcadamente estival.

### C. ASPECTOS MORFOLÓGICOS

Las plantas C4 tienen una separación espacial entre la fijación primaria de la PEP carboxilasa y la definitiva de la rubisco, produciendo que en las hojas una disposición de los tejidos diferente.

Los haces vasculares en las plantas C4 están rodeadas por una capa radial de células del mesófilo, en cambio en las de C3 estas las células del mesófilo se ubican en dos capas, la más superficial forma de empalizada y la más interna esponjosa.

La disposición de las células en el mesófilo, denominada estructura de Kranz, facilitaría el intercambio de gases y traslado de los fotosintetatos. Pero por otro lado tienen una pared celular engrosada y suberizada que forman un paquete muy cerrado con un mayor contenido de esclerénquima y tejido vascular que impiden una fácil ruptura mecánica y degradación por las bacterias ruminales disminuyendo su digestibilidad (9).



### D. CALIDAD FORRAJERA

La calidad forrajera de una pastura está condicionada por la Digestibilidad y la concentración de proteína, la digestibilidad estará limitada por la presencia de sustancias difíciles de digerir como son los compuestos lignocelulósicos o favorecida cuando hay una alta proporción de sustancias fáciles de digerir como son los carbohidratos solubles presentes en los jugos celulares.

Estas proporciones están vinculadas con la dinámica de desarrollo de la Pared Celular que está muy condicionada por los factores ambientales como la temperatura, luz, humedad, nitrógeno y la defoliación pero en el caso de las pasturas C4 se ve magnificada por la combinación de los factores morfo-fisiológicos.

**Cuadro 1: Factores ambientales que influyen e interactúan en la composición y valor nutritivo de los forrajes**

Parámetro *	Temperatura	Luz	Nitrógeno	Agua	Defoliación
Producción	+	+	+	+	-
Carbohidratos solubles	-	+	-	-	+
Nitratos	-	-	+	ND	ND
Pared celular	+	-	±	+	-
Lignina	+	-	+	+	-
Digestión	-	+	±	-	+

Fuente: Van Soest et al., 1978

Nota:  
\* Efecto positivo (+); Asociación negativa (-); Asociación variable (±); Datos no disponibles (ND).

#### 4. AMBIENTES Y CULTIVARES

Los ambientes de una región se definen por su relieve, tipo de suelos y sus limitantes, comportamiento frente a fenómenos climáticos extremos.

El tamaño de esas unidades ambientales puede permitir un manejo agronómico diferente, y a veces su escala obliga a manejar lotes que no son homogéneos.

Los parámetros que definen la aptitud de un ambiente en líneas generales son el relieve, profundidad de napas, presencia de sales, porcentaje de sodio intercambiable (%PSI), pH, materia orgánica, presencia de horizontes compactados o thaptos, cobertura, tipo de vegetación natural y susceptibilidad al anegamiento.

La primera clasificación de ambientes que se realiza es por su aptitud agrícola o no agrícola y luego por su limitante principal en bajos alcalinos, salinos, salinos-alcalinos, dulces, etc. Grama rhodes por lo general se adapta muy bien a estos tipos de ambientes aunque existen diferencias entre ellas.

	Diploides	Tetraploides
Neutro	Pionner Katambora Finecut Topcut	
Sensibles (días cortos)	Tolga	Callide Épica Toro

Las variedades que manifiestan sensibilidad al fotoperíodo tienen mejor calidad forrajera debido a que se mantiene durante un mayor período en estado vegetativo manteniendo una alta relación hoja tallo.

Las variedades diploides manifiestan una mayor tolerancia a salinidad y alcalinidad que las tetraploides, aunque en estas últimas se están logrando variedades tolerantes. Igual comportamiento ocurre con la resistencia a heladas (10).

El óptimo fotosintético se obtiene con temperaturas de 35°C, y temperaturas medias inferiores a 15° comienzan a producir que los asimilatos formados se acumulan gradualmente en los cloroplastos y afectan la tasa de asimilación y traslocación de metabolitos, pudiendo provocar daños físicos en el aparato fotosintético que limitará el crecimiento de los pastizales.

#### 5. IMPLANTACIÓN DE GRAMA RHODES EN ZONAS TEMPLADAS.

##### A. PREPARACIÓN DEL TERRENO

Si bien la GR no requiere de una cama de siembra muy refinada, necesita estar en contacto estrecho con la tierra y recibir algo de luz para activar la germinación, por cuestiones de manejo de la siembra también es deseable una superficie de terreno parejo, además no es muy buena competidora con malezas gramíneas ya que ante su presencia tiende a disminuir la producción de macollos y estolones dificultándole cubrir el terreno.

Cuando las condiciones de terreno lo permiten puede sembrarse en forma Directa por lo que la preparación del terreno consiste en un barbecho químico con el objetivo de lograr un adecuado control de la vegetación natural.

Cuando eso no sucede se requiere evaluar tipo y cantidad de vegetación natural. Existen situaciones donde la vegetación es tan abundante que no puede utilizarse en forma efectiva un disco por lo tanto se puede recurrir al quemado de la vegetación natural o pasar un rolo faca.





En los ambientes de bajos por lo general hay una gran dificultad para lograr buenas coberturas y acumulación de materia orgánica, por ello, eliminarla por medio de la quema son es una práctica deseable, aunque a veces puede llegar a ser necesario. En ese caso el rolo faca hace un muy buen trabajo cuando se dispone del tiempo necesario para voltear y cortar la vegetación presente permitiendo mantener cierta cobertura y rompiendo las compactaciones superficiales en el caso que las hubiera.

Cuando no existe una cobertura muy abundante se puede trabajar con rastra de disco y rolo.



Todas las labores mecánicas son convenientes realizarlas en invierno cuando la mayor cantidad de la vegetación se encuentra seca, y a la espera de realizar los controles con herbicidas al inicio de primavera. Dado que las vegetación natural más común en estos ambientes son pelo de chacho (*Distichlys spicata*) y gramón (*Cynodon dactylon*) se requerirá realizar dos aplicaciones antes de la siembra, en el caso del gramón es conveniente que la primer aplicación sea en el otoño.

## B. SIEMBRA

La semilla de la GR es muy pequeña y liviana, en estado natural 1 kg de semilla posee aproximadamente 4.000.000 de semillas (11), su poder germinativo es por lo general bajo, alrededor de 20-25%. Para una mejor distribución es conveniente que la semilla sea peleteada, en ese caso, una semilla de buena calidad debe tener como mínimo 500.000 gérmenes por kg de semilla.



La densidad de siembra oscila entre 4-5 kg/ha para las variedades tetraploides y 8 kg/ha para las variedades diploides.

La siembra debe ser superficial y bien distribuida, para ello se puede hacer al voleo sembrándolo con avión, fertilizadora, sembradora de tambores o sembradoras convencionales con las mangueras por fuera del cuerpo de implantación. En todos los casos es conveniente pasar un rolo para asegurar el íntimo contacto entre la semilla y el suelo. En el caso que se realice en siembra directa se debe buscar que la semilla quede descubierta.

La germinación se inicia con una temperatura del suelo de 13-14.8°C, aunque la temperatura óptima es de 31°C y la temperatura máxima es de 46.5 a 48.4°C. Las unidades de calor que necesita acumular para iniciar la germinación es de 36 a 40° (12)

La fecha óptima de siembra es a partir de que la temperatura del suelo supere los 15°C que comienza a darse a partir de fines de octubre a noviembre. Si bien se han obtenido buenos resultados con siembras de Diciembre.

A medida que retrasamos la fecha de siembra se disminuye la potencialidad de rendimiento y la posibilidad de aprovecharlo en el primer año.

### C. FASES DE CRECIMIENTO DESDE SIEMBRA

Las fases de crecimiento de la GR desde siembra son:

#### - Nacimiento



#### - Fase de crecimiento lento (implantación)

Es una etapa de crecimiento lento que dura un corto tiempo hasta alcanzar la 4° hoja desplegada.



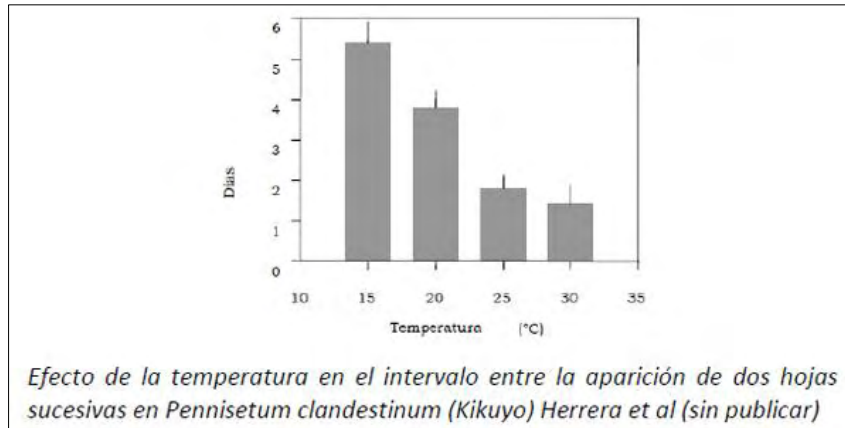
#### - Inicio de macollaje y elongación de estolones

Es el comienzo del activo crecimiento y en donde rápidamente comienza a cubrir la superficie del terreno.

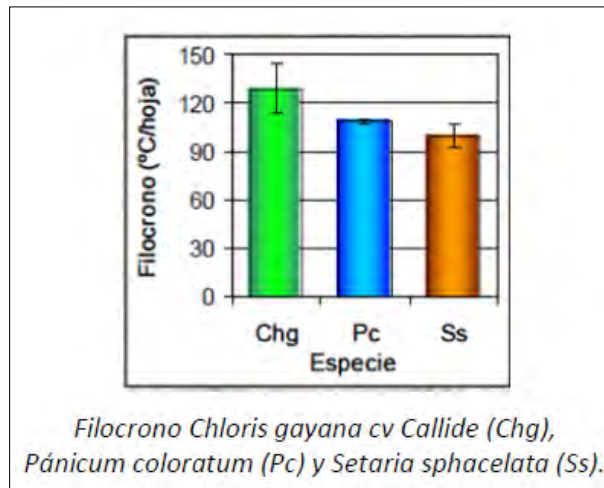




Las pasturas tropicales tienen una dependencia directa en el ritmo de aparición de hojas con la temperatura (13).



Se encontró que el Filocrono para el cv Callide para las condiciones del ensayo fue aproximadamente de 120 °C (14).



#### - Elongación de los pseudotallos

Es la etapa en que presenta la mayor calidad forrajera.



**- Encañazón y Floración**

La calidad forrajera se ve disminuida por una baja relación hoja/tallo, aunque la MS acumulada se maximiza.



**- Maduración**

La calidad forrajera es muy baja, se completa la caída de semillas que favorece la instalación de un banco de semillas que asegurará la resiembra natural.

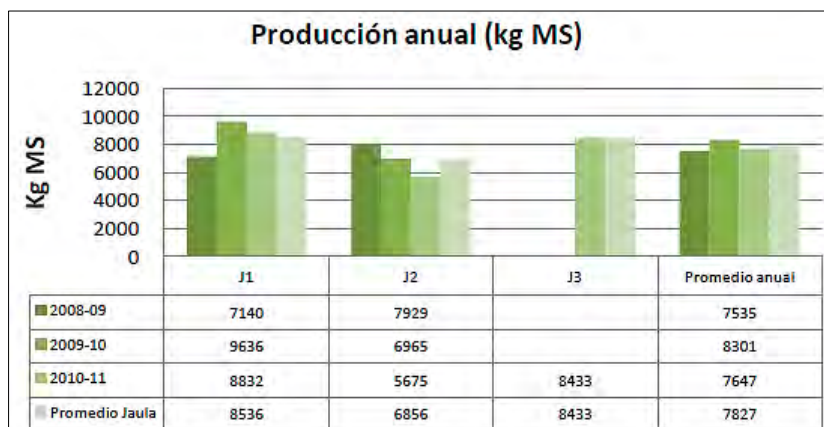


**6. RESULTADOS DE PRODUCCIÓN**

Desde el 2008-09 al 2010-11 se hacen mediciones de producción en el área rural del Distrito Chovet-Santa Fe – Argentina, en el establecimiento de propiedad del señor Cristian Soljan, ubicado en latitud 33°34´59"S y longitud 61°33´16"O.

El paisaje corresponde a un área plano-cóncavo con pequeñas vías de escurrimiento, charcas y lagunas temporarias. El suelo es un complejo indiferenciado de Co174 y Co175 (INTA, 1984). Presenta alcalinidad en todo el horizonte con dificultades de drenaje por un escurrimiento y permeabilidad muy lenta, estos aspectos están favorecidos por la traza de un canal dirección norte-sur, sobre el costado oeste del lote que evita la acumulación de agua en superficie.

La medición de la producción se realiza en un cv Pionner realizando cortes en jaulas de exclusión que fueron colocadas en diferentes áreas representativas.



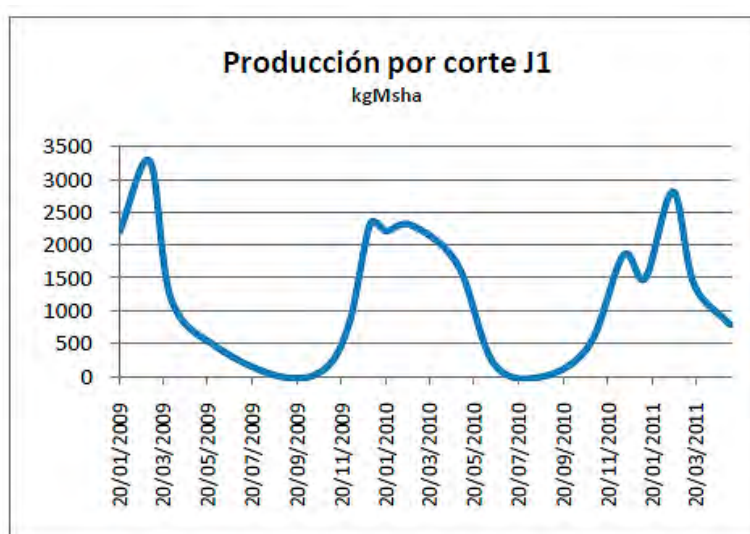
La producción promedio anual en las últimas 3 evaluaciones fue de 7827 kg MS con un coeficiente de variación inter-anual del 4%, sin embargo el coeficiente de variación entre jaulas fue del 12% lo que sugiere dentro de las condiciones del ensayo la existencia de una mayor influencia en las condiciones físicoquímicas del suelo que de las variaciones climáticas interanuales.

Dado que los cortes se realizaron entre 22 a 87 días (promedio anual 45 días) según la época del año debido a la fuerte estacionalidad de crecimiento se modelizaron los datos a fin de obtener la curva de distribución porcentual mensual promedio, esta información es de suma utilidad para realizar presupuestos forrajeros.

Tasa de crecimiento porcentual mensual											
Jl	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc	En	Fb	Mz	Ab	My	Jn
0,0%	0,0%	1,1%	6,3%	10,0%	17,1%	27,4%	20,4%	12,1%	3,8%	1,8%	0,0%

## 7. INTERACCIÓN PRODUCCIÓN-CLIMA

Cuando se analiza la curva de producción entre cortes, puede observarse una distribución diferente para cada año y atribuirse a la influencia climática.

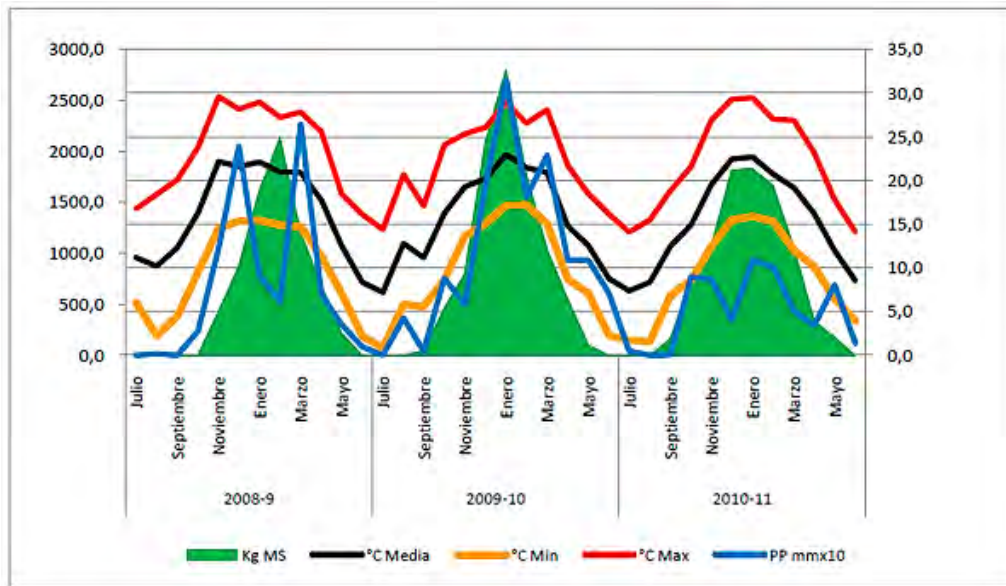


La temperatura media estacional promedio es relativamente estable y benigna, su desvío estándar fue de 0.7°C y nunca logró superar 1°C, en cambio las precipitaciones tienen una alta variabilidad entre los años productivos, el coeficiente de variabilidad es de 41% que significan 399.2 mm. El año 2010-11 fue un año Niña y el de menor precipitación en la serie a diferencia del año 2011-12 que llovió 1408 mm.

Lluvias mm	I	P	V	O	Total
2008-09	30	453	396	45	924
2009-10	136	568	519	185	1408
2010-11	91	237	186	102	616
Promedio	85	419	367	110	982
Desvío Estándar	53,2	168,0	168,4	70,4	399,2
Coef. Variación	62%	40%	46%	64%	41%

T°C Media	I	P	V	O	Total
2008-09	11,2	20,0	21,3	12,9	21,8
2009-10	10,4	18,6	21,8	12,0	20,9
2010-11	9,4	19,0	20,9	12,3	20,5
Promedio	10,34	19,20	21,32	12,39	21,08
Desvío Estandar	0,9	0,8	0,5	0,4	0,7
Coef. Variación	9%	4%	2%	4%	3%

Comparando la curva mensual de crecimiento y algunas variables climática se observa que la mayor correlación entre temperatura y producción (0.83) que entre producción y lluvia (0.64).



De las tres temperatura analizadas es la temperatura mínima media mensual la que mas condicionante de la producción (0.86) que la media (0.84) o la máxima (0.80), estos valores tienen diferencias interanuales.

	°C Media	°C Min	°C Max	PP mm
2008-09	0,76	0,79	0,72	0,56
2009-10	0,87	0,88	0,83	0,82
2010-11	0,95	0,94	0,93	0,61
Promedio	0,84	0,86	0,80	0,64
Desvío Estándar	0,09	0,08	0,11	0,14
Coef de Variación	11%	9%	13%	21%

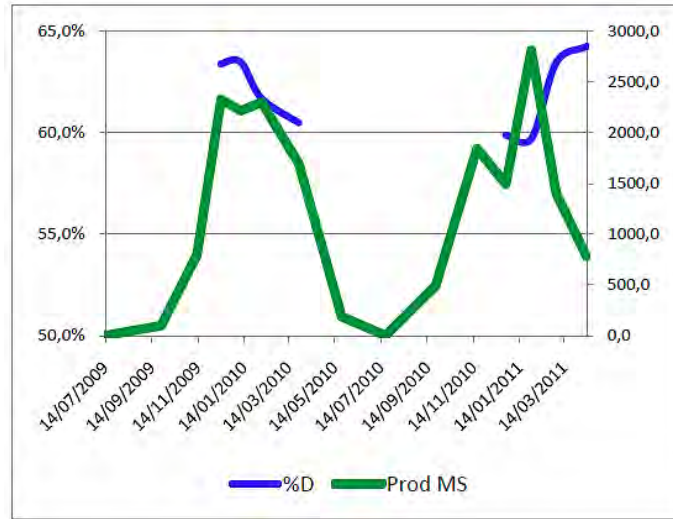
Coeficientes de correlación entre años y las diferentes variables consideradas °C Media: Temp. Media; °C Min: Temp mínima; °C Max: Temp máxima; PP mm: precipitación

La campaña 2010-11 a pesar de la baja precipitación existió una correlación muy baja (0.61) con producción a diferencia de las existentes a temperaturas (0.93-0.94-0.95), lo que permite inferir que los 616 mm de la campaña fueron suficientes para expresar su potencial.

A pesar de que el cv Pioneer se muestra sensible a las bajas temperaturas en su período de crecimiento también se muestra tolerante a las bajas temperaturas y heladas en épocas de reposo.

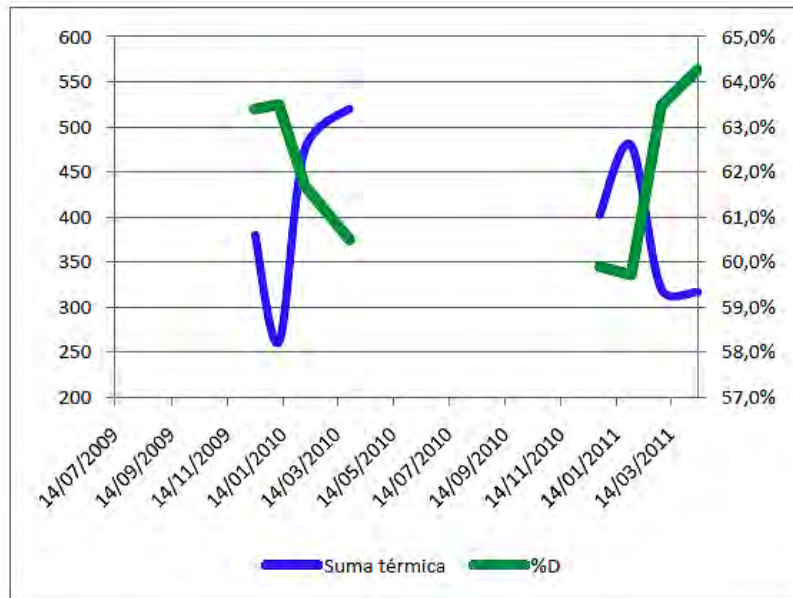
## 8. INTERACCIÓN CALIDAD-SUMA TÉRMICA

Los análisis de calidad de los últimos dos años muestran que el promedio de digestibilidad es de 62,5% y el contenido medio de proteína es de 8,1 %.



Tomando la digestibilidad como valor de referencia de la calidad puede observarse una diferencia en el comportamiento interanual que está vinculado a la suma térmica durante el intervalo de corte.

La suma térmica determina el ritmo de crecimiento de las hojas y su tiempo de vida, GR es una especie que en la medida que avanza su vida media foliar acumula en ellas FDN y FDN indigestible para generar su estructura de sostén (15).



La correlación existente entre Suma térmica y Digestibilidad es muy alta y negativa, en la campaña 2009-10 fue de -0.91 y para el año 2010-11 fue de -0.92.

### 9. INTERVALO DE APROVECHAMIENTO

Para lograr una adecuada relación entre calidad y oferta forrajera existe un acuerdo que los aprovechamientos se deben realizar cuando la suma térmica (Temperatura media – Temperatura base) sea de 400°C.

	En	Fb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Asg	Ssp	Oc	Nv	Dc
Días	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
T. Media °C	22,4	21,1	19,8	16,3	13,2	8,3	8,6	10,4	12,0	15,8	20,3	20,6

Registro térmico promedio 2008-11 de la localidad de Chovet-Santa Fe

Esa suma térmica entre los meses de Diciembre a Febrero se obtiene con un tiempo de descanso entre pastoreo de 30-35 días, en el último pastoreo de otoño es muy importante dejar un remanente para sostener una cobertura que proteja los puntos de crecimiento de las heladas invernales.

La manifestación morfológica que la planta logró acumular la temperatura requerida es la existencia de 3 hojas desplegadas por macollo.

## 10. CONSIDERACIONES FINALES

Grana Rhodes es una excelente opción para el mejorar la oferta forrajera de bajos. Al concentrar su producción durante la época estival se requiere complementar la cadena forrajera con especies templadas y reservas.

La velocidad de crecimiento y su rápida pérdida de calidad luego de su punto óptimo requiere de un manejo ajustado con el fin de evitarlas.

La calidad forrajera es en general inferior al de las especies templadas pero con un manejo adecuado se logra niveles compatibles con los requerimientos más exigentes de los rodeos de cría.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1- Monti, Mario. 2007. Subsistemas Ganaderos del Sur de la Provincia de Santa Fe – Programa Carnes Santafesinas- Ministerio de la Producción Santa Fe
- 2- Monti, M et al. 2009. Introducción de especies forrajeras megatérmicas en los sistemas de producción ganaderos del sur de la provincia de Santa Fe – Argentina. "XI Jornadas de Divulgación Técnico Científicas 2010" de la Universidad Nacional de Rosario - Facultad De Ciencias Veterinarias - Secretaría De Ciencia Y Tecnología
- 3- Congreso de Pasturas Megatérmicas en Zonas Templadas. Melincue 28-29 de Agosto de 2008. Ministerio de la Producción delegación Rufino, INTA Venado Tuerto, Facultad de Ciencias Veterinarias-UNR, APROCARSA. Programa Carnes Santafesinas – Cría bovina Intensiva.
- 4-Tropical forages. Australian Centre for International Agricultural Research. Australian Government. <http://www.tropicalforages.info/index.htm>
- 5- Bavera, G.. 2006. Recopilación. Área aproximada de adaptación de las pasturas subtropicales. Cursos Producción Bovina de Carne FAV UNRC. 2pag.
- 6- Red DANAC – Índice agropecuario. <http://www.danac.org.ve/indice//malezas.php?letra=Y&listado=t&ps=22>
- 7- Labarthe, F.H. y Pelta, H.R.. Introducción básica a la fotosíntesis y características de especies forrajeras megatérmicas. INTA Tornquist. EEA Bordenave
- 8- Pérez, H.E. 2005. Características de las especies forrajeras adaptadas a las condiciones del NO del país. FORRAJES 2005 . CORDOBA
- 9- Melo, O. 2009. Manejo de pasturas subtropicales. Congreso de Pasturas Subtropicales en zonas templadas. Melincue. Santa Fe.
- 10- del Pozo Rodríguez, Pedro Pablo. 2004. Bases ecofisiológicas para el manejo de los pastos tropicales - Parte I. Universidad Agraria de La Habana, Cuba
- 11- Suttie, J.M. 2003. Conservación de Heno y Paja para pequeños productores y en condiciones pastoriles. Colección FAO: Producción y protección vegetal N° 29
- 12- Puga Noe et al. 2011. Temperaturas cardinales de desarrollo en la etapa siembra-emergencia de 11 pastos forrajeros. Revista Mexicana de Ciencia Pecuario. 2011;2(3):347-357.
- 13- Busque, J; Herrero, M. 2002. Atributos funcionales de las plantas forrajeras y sus implicancias en el Manejo de Pasturas. Institute of Ecology and Resource Management, University of Edinburgh, West Mains Road, Edinburgh EH9 3JG. Inglaterra
- 14- Borrajo, C.I. y Mc Lean, G.D. 2010. Morfogénesis foliar en gramíneas tropicales. AAPA.
- 15- Agnusdei, M.G., Nenning, F.R., Di Marco, O.N. y Aello, M.S.2009. Variaciones de la calidad nutritiva durante el crecimiento vegetativo de gramíneas Megatérmicas de diferente porte y longitud folia (*Chloris gayana* y *Digitaria decumbens*). Revista Argentina de Producción Animal Vol 29(1):13- 25(2009)

[Volver a: Pasturas y recuperación de suelos bajos](#)