

# Forrajas cultivadas anuales y perennes más difundidas en la provincia de La Pampa

---

Editor:

*Federico Santiago Kent*



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación

**INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA**

**Centro Regional La Pampa-San Luis**

Estación Experimental Agropecuaria Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas"

2019

633.2 Forrajeras cultivadas anuales y perennes más difundidas en la provincia de La Pampa / F77 editor: Federico Santiago Kent. – Anguil, La Pampa : EEA Anguil, 2019. 70 p. : il.

ISBN: 978-987-8333-06-9 (impreso)

ISBN: 978-987-8333-07-6 (digital)

i. Kent, Federico Santiago., ed.

PLANTAS FORRAJERAS – PLANTAS PERENNES – PLANTAS ANUALES – GRAMINEAS FORRAJERAS – LEGUMINOSAS FORRAJERAS – LA PAMPA

INTA - DD

Este documento es resultado del financiamiento otorgado por el Estado Nacional, por lo tanto, queda sujeto al cumplimiento de la Ley N° 26.899.

---

### **Diseño Gráfico**

Dis. Gráf. Francisco Etchart

### **Impresión**

Gustavo J. Moyano

Este libro cuenta con la licencia:



## Lista de autores

**Adrián Horacio Beneitez** (AER INTA Anguil)

**Gabriel Blain** (EEA INTA Anguil)

**Milton Adrian Breit** (AER INTA Victorica)

**Sergio Enrique Cabo** (AER INTA Anguil)

**Laura María Celia Fontana** (EEA INTA Anguil)

**Federico Santiago Kent** (AER INTA Anguil)

**Fernando Javier Lehr** (AER INTA Guatraché)

**Diego Armando Leonhardt** (AER INTA General Acha)

**Marcelo Real Ortellado** (AER INTA Anguil)

**Silvia Susana Paredes** (AER INTA Guatraché)

**María Sol Poey** (AER INTA Victorica)

**María de los Ángeles Ruiz** (EEA INTA Anguil)

## Lista de revisores

**Sergio Enrique Cabo** (AER INTA Anguil)

**Leandro Manglus** (AER INTA Guatraché)

**Diego Armando Leonhardt** (AER INTA General Acha)

**Héctor Oscar Lorda** (AER INTA Anguil)

# Indice

<b>Prólogo</b>	5
<b>Definiciones</b>	6
<b>Siglas</b>	6
<b>Capítulo 1: Agropiros</b>	7
<b>Capítulo 2: Alfalfa</b>	11
<b>Capítulo 3: Cebadillas</b>	17
<b>Capítulo 4: Digitaria</b>	21
<b>Capítulo 5: Festuca alta</b>	23
<b>Capítulo 6: Maíz</b>	27
<b>Capítulo 7: Mijo Anual y Moha</b>	33
<b>Capítulo 8: Mijo Perenne</b>	37
<b>Capítulo 9: Pasto Llorón</b>	41
<b>Capítulo 10: Sorgos</b>	47
<b>Capítulo 11: Tréboles de olor</b>	53
<b>Capítulo 12: Verdeos de invierno</b>	57
<b>Capítulo 13: Vicias</b>	65
<b>Anexos</b>	69

# Prólogo

En la provincia de La Pampa la ganadería bovina se caracteriza por ser mayoritariamente pastoril. Si bien el proceso de agriculturización promovió la intensificación de la producción ganadera, esto ocurrió principalmente en los departamentos del noreste provincial. Entre las modificaciones más importantes, se destaca la elevada proporción de novillos cuya terminación se realiza a corral, con una dieta basada en granos, ensilaje y subproductos agroindustriales. No obstante, en el resto de la provincia, donde prevalecen condiciones agroecológicas desfavorables para la agricultura, se sostiene el esquema de alimentación a pasto. De esta forma, las pasturas perennes y los cultivos forrajeros anuales que se implantan en el área comprendida por las regiones de la Estepa Pampeana y el Caldenal, aquí en combinación con el pastizal natural, han sido, y seguirán siendo, la base de la alimentación ganadera bovina.

Esta publicación reúne y sintetiza información sobre las especies forrajeras más comunes cultivadas en la Región Semiárida Pampeana Central (RSPC). Detalla, para cada una de ellas, aspectos principalmente vinculados con el potencial y alternativas de uso para las distintas categorías de bovinos, implantación, producción, calidad nutritiva, y manejo. Este último, en relación al uso como pastoreo directo o diferido, en sus distintas opciones como reserva forrajera.

Cabe mencionar, que no se consideraron aspectos referidos al control de malezas, insectos, enfer-

medades y fertilidad del suelo, ya que éstos, por ser particulares para cada área agroecológica, escapan al objetivo de esta publicación. Tampoco se tratan y/o recomiendan cultivares o variedades, por tratarse de un componente dinámico, producto de la evolución permanente del mejoramiento genético. Al respecto, el INTA conduce ensayos comparativos en red a nivel nacional, que permite evaluarlos en distintos contextos ambientales. Para acceder a esta información solo basta contactar a cualquier dependencia de esta Institución, vinculada a esta temática.

La realización de esta publicación consideró como audiencia prioritaria al productor agropecuario, y su finalidad es la de brindar información clara y precisa para una mejor toma de decisiones sobre la elección y utilización de los recursos forrajeros. Para cumplir con los objetivos planteados, recopilar y procesar el material de esta publicación, se priorizó la información generada en el ámbito local, por ejemplo de la Estación Experimental Agropecuaria “Ing. Agr. Guillermo Covas” del INTA en Anguil, de las Agencias de Extensión Rural del INTA en la provincia de La Pampa y de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Pampa, así mismo se consultaron fuentes bibliográficas de otras provincias, con condiciones agroecológicas y sistemas productivos similares.

**Héctor Lorda**

EEA INTA Anguil

## Definiciones

### **Energía:**

Puede interpretarse como el combustible que les permite a los animales suplir las necesidades para desempeñar sus funciones vitales y productivas. En los rumiantes, la energía tiene un rol central de los procesos en el sistema digestivo, muscular, respiratorio, circulatorio, reproductivo y esquelético. En estos procesos existen pérdidas de energía a través de las heces, orina y gases. En los forrajes la energía se asocia a la digestibilidad, y son directamente proporcionales, es decir a mayor digestibilidad mayor energía.

### **Digestibilidad:**

Refiere a la proporción del forraje que es digerido, que se modifica, absorbe y queda dentro del animal, el resto va a las heces. Por ejemplo: en una vaca que consume 10 kg de materia seca (MS) y bostea 4 kg de estas, significa que ese alimento tiene una digestibilidad del 60 %, que 6 kg fueron digeridos.

### **Materia seca:**

Todo alimento en su estado natural se constituye por una fracción de MS y otra de agua. Por ejemplo: un forraje que tiene el 30 % MS indica que el 70 % restante es agua, o sea, el 100 % es el forraje en estado natural.

### **Proteína:**

Las proteínas proveen de los aminoácidos necesarios para el mantenimiento de las funciones esenciales como el crecimiento, producción, reproducción y lactancia. La ganancia de peso en los animales jóvenes es en gran parte en forma de proteínas y agua conformando el tejido muscular.

## Siglas

**cm:** centímetro

**ha:** hectárea

**kg:** kilogramo

**kg MS/ha/año:** kilogramos de materia seca por hectárea por año

**MS:** materia seca

**RSPC:** Región Semiárida Pampeana Central

**tn:** tonelada

# 1.

## Agropiros

### INTRODUCCIÓN AL AGROPIRO

El agropiro es una forrajera perenne inercial de rápida y fácil implantación. Se caracteriza por su rusticidad, adaptándose muy bien a ambientes húmedos o semiáridos. Por su tolerancia a la salinidad y sodicidad de los suelos, habitualmente se lo implanta en los bajos inundables. Sin embargo, en suelos de calidad agrícola responde muy bien, pero en esta situación normalmente es desplazado por otras especies de mayor calidad forrajera. Su producción se concentra en otoño – invierno – primavera, aunque en invierno por las bajas temperaturas y escasas precipitaciones disminuye de manera considerable. El potencial productivo, dependiendo del ambiente, ronda entre los 2.000 y 5.000 kg de materia seca por hectárea por año (kg MS/ha/año). Su calidad nutritiva se adapta muy bien a los requerimientos de la vaca de cría, pero con un manejo adecuado es posible lograr un aumento de peso vivo diario de hasta 700 gramos en recrias e invernadas. Por esto, el agropiro, se podría asociar perfectamente a una cadena de verdes.

Las especies utilizadas, en diferente medida, para nuestro país son el *Thinopyron ponticum* o “agropiro alargado” y *Elymus scabrifolius* o también llamado “agropiro criollo”. El “agropiro alargado” es una especie introducida en Argentina desde EEUU. Su rusticidad y adaptabilidad le han permitido difundirse y naturalizarse ampliamente en casi todo el territorio argentino, ocupando los bajos inundables y regiones con ocurrencias de sequías prolongadas. Concentra su producción en el período comprendido entre el inicio de octubre hasta fines de enero, momento en el cual presenta las mayores tasas de crecimiento con importantes pérdidas de calidad por la aparición de su inflorescencia. Como forraje-

ra, es de mediana palatabilidad, sirve de sostén y puede llegar a ser de engorde para el ganado, ya que tiene buen valor energético.

Con características similares el “agropiro criollo”, nativo de la región húmeda central Argentina, presenta notable resistencia a la sequía, a las bajas temperaturas y soporta inundaciones periódicas. Vegeta en suelos salinos, pero con menor resistencia que el agropiro alargado. Su ciclo de desarrollo es igual al del agropiro alargado, siendo muy escasa su producción inercial debido a la baja disponibilidad de humedad edáfica. Su follaje es más tierno que el del agropiro alargado, posee alta palatabilidad y es particularmente nutritivo durante el rebrote otoñal, disminuyendo hacia fin de primavera – verano por el encañado.

### IMPLANTACIÓN DE LA PASTURA DE AGROPIRO

El período de siembra aconsejado es durante los meses de marzo – abril, siendo suficiente una densidad de siembra de 20 – 25 kg/ha, lo que significaría unas 220 – 250 semillas viables por metro cuadrado. Esta cantidad será suficiente si la semilla es de buena calidad y es ubicada a una profundidad aproximada de 1,5 cm. La distancia de entre surcos debe ser reducida para disminuir la competencia inicial de malezas y evitar la generación de grandes matas. Lograr desde el inicio una buena densidad de plantas da mayor garantía en el éxito de la implantación, asegurando densidades superiores a las 100 plantas por metro cuadrado en la pastura ya establecida.

En la siembra de agropiro suele usarse algún verde de invierno como acompañante, aunque este no es indispensable para el éxito de la pastura. Como ventajas está la posibilidad de obtener un pastoreo temprano, el cual es aconsejable realizarlo a tiempo

para que el verdeo no perjudique la pastura por demasiada competencia. Además, en suelos arenosos con poca cobertura disminuye el riesgo de erosión eólica. Dentro de las opciones como acompañantes, el trigo es el menos agresivo debido a su estructura de planta más erecta, le siguen el triticale, centeno y por último la avena, la cual no debería ser considerada en este rol. La densidad aconsejada del acompañante no debe superar los 15 – 20 kg/ha.

A la siembra o en los otoños subsiguientes una buena acción es la asociación con alguna leguminosa. Entre las opciones surge el trébol de olor (3 – 6 kg/ha) en suelo normal o salino y vicia (15 kg/ha) en suelo no salino. La leguminosa, además de incrementar la calidad a la dieta por su aporte proteico, si su semilla fue inoculada en presiembra fijara nitrógeno atmosférico, el que además de ser aprovechado por la leguminosa será utilizado por el agropiro.

### PRODUCCIÓN DE LA PASTURA DE AGROPIRO

En el año de implantación, dependiendo de la fecha de siembra (temprana o tardía), de la fertilidad del suelo y condiciones ambientales sería posible obtener una elevada producción de MS. Como en otras especies invernales, es notable el efecto de la fecha de siembra sobre el crecimiento y por lo tanto el inicio del primer pastoreo, afectando negativamente en la medida que esta se retrasa. Distinto es el caso si se lo acompaña con un verdeo de invierno, el cual por ser anual dará un mayor volumen de forraje para un uso temprano. Sin embargo, en un agropiro puro, sin acompañante, el uso como forraje puede extenderse a un período de 6 a 18 meses, y hasta 2 años en suelos con niveles de salinidad de moderada a severa.

El rendimiento en la RSPC ronda entre los 2.000 y 5.000 kg de MS/ha/año. Esta cantidad se produce entre el otoño y la primavera en partes similares,

siendo mínima en invierno si éste es benigno, y nula en verano (Figura 1). Esto se debe a que la temperatura regula el crecimiento, y por ser una especie originaria de un clima templado se comporta de esta manera en la RSPC. Por esto tolera fríos extremos y altas temperaturas, pero sin crecimiento.

La producción de forraje de esta especie, como en muchas otras, se constituye por la generación de hojas. Estas se caracterizan por tener un ciclo de vida acotado en el tiempo, en el cual nacen, crecen y mueren. A su vez, esto se combina con que cada macollo tiene como máximo en promedio 3 hojas vivas al mismo tiempo. De esta manera, en cada macollo, cuando se está generando una nueva hoja (la cuarta) en ese mismo momento la primera, que es la más vieja, comienza a secarse. A partir de este momento si demoramos el inicio del pastoreo comenzara a haber acumulación de hojas secas, pero no habrá incremento en la cantidad de forraje verde, por lo que la calidad disminuirá. Por esto es que el chequeo de la cantidad de hojas vivas promedio por macollo es el mejor indicador para realizar un pastoreo eficiente.

### CALIDAD NUTRITIVA DE LA PASTURA DE AGROPIRO

La calidad del agropiro suele ser un aspecto negativo cuando se lo compara con otras especies forrajeras. Habitualmente se lo identifica como un “pasto duro para vaca de cría”, sin embargo, con un manejo adecuado es posible obtener una buena calidad, con digestibilidades entre 60 – 65 % y niveles de proteína entre los 12 – 15 %. En una recría o invernada, esta calidad, permitirían con cierta facilidad obtener un aumento de peso vivo diario entre los 600 – 700 gramos.

Un problema observado con gran frecuencia, en el uso del agropiro, es la demora en su utilización.

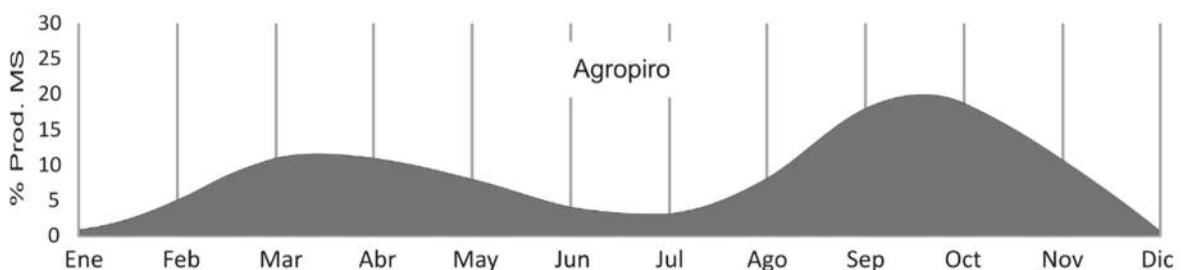


Figura 1: Producción media mensual de materia seca (porcentaje) de la pastura de agropiro.

Esto, como ya indicé, lleva a la acumulación de hojas muertas y consecuente pérdida de calidad en la pastura. Además se ha demostrado que el sombreo que generan las hojas muertas sobre las verdes motivan a estas a crecer en mayor longitud para alcanzar mejor luminosidad. Esto implica que esas mismas hojas deberán ser más fuertes para mantenerse erguidas, para lo cual generaran mayor proporción de componentes estructurales que disminuyen su digestibilidad. Por esto es importante, en pos de cosechar la mayor calidad, no demorar en la utilización de la pastura.

En primavera, como en todas las especie invernales, finaliza el estado vegetativo e inicia el reproductivo, “el encañado”. Una particularidad, de la caña del agropiro, es su larga persistencia en el tiempo comparado con otras especies similares, las cuales se degradan con rapidez luego del semillado. Desde el punto de vista de la calidad, los tallos y espigas son muy inferiores a las hojas. Si bien en esta etapa la producción es muy elevada, no involucra la generación de nuevas hojas. El resultado es una dilución de la calidad en la pastura, descendiendo a valores de 50 – 55 % de digestibilidad (38 – 40 % en el peor de los casos) y hasta 8 – 10 % de proteína o menos.

## **MANEJO DE LA PASTURA DE AGROPIRO**

En una pastura recién implantada es importante hacer un primer pastoreo para favorecer el macollaje, evitar la formación de grandes matas y controlar malezas. Este debe ser rápido (3 – 4 días) utilizando una alta carga de animales livianos (10 – 15 terneros/ha) y dejando un buen remanente (5 – 8 cm de alto). Sólo asegurarse de que el suelo este firme para evitar el descalce de plantas. Los siguientes pastoreos, durante el primer año, deben ser aliviados (poco frecuentes y de baja intensidad) favoreciendo de esta manera el desarrollo radicular y consecuentemente la implantación de la pastura.

A partir del segundo año de implantación, un pastoreo a principio de marzo contribuye en remover los restos secos acumulados, controlar las malezas y favorecer el macollaje. Esta acción promoverá un buen rebrote otoñal, en cuanto a calidad y cantidad de forraje. Si el pastoreo no removió homogéneamente los restos secos, es conveniente desmalezar el lote.

Durante el invierno su producción disminuye sig-

nificativamente. Una posibilidad, para disponer de forraje de calidad en ese período, es diferir parte del crecimiento otoñal. Con la disminución de la temperatura se alarga el tiempo de vida de las hojas, por lo que la calidad de la pastura no sufrirá cambios importantes.

En primavera, el encañado del agropiro por su característica, de cañas largas y fuertes, genera un obstáculo para el pastoreo de las hojas, diluye la calidad de la pastura y es un riesgo para provocar lesiones en los ojos de los animales. Esto se evita con un pastoreo intenso entre el 15 de octubre y 15 de noviembre. Así la pastura se mantendrá en estado vegetativo sosteniendo la calidad. En el caso de que no se haya podido evitar el encañado, ya sea total o parcial, es importante desmalezar.

En cuanto a sistema de pastoreo, el agropiro tiene la posibilidad de ser utilizado bajo pastoreo rotativo o continuo. Numerosas experiencias han demostrado que ambos sistemas son eficientes. En el pastoreo rotativo es importante respetar el tiempo de descanso y momento de inicio y fin del pastoreo dejando un remanente de al menos 5 – 8 cm. Para determinar el momento de inicio del pastoreo, como ya fue mencionado, el mejor indicador es cuando en promedio los macollos presentan las 3 hojas verdes. Otra manera práctica, en base a experiencias de INTA Bordenave, es durante el otoño y primavera dejar unos 45 días de descanso entre pastoreos. En este período, la pastura, debería alcanzar una altura de unos 20 cm. Esta condición, para la RSPC, aseguraría después del pastoreo un rebrote vigoroso favoreciendo la perdurabilidad de la pastura.

El pastoreo continuo implica ir regulando meticulosamente la carga animal a modo de ajustar la demanda a la oferta de pasto, lo cual es variable dependiendo de las condiciones ambientales. Se debe chequear cada 15 días la altura general de la pastura. Si esta es inferior a 5 cm es necesario bajar la carga, y si supera los 15 cm aumentarla. Las posibilidades aquí son modificar el número de animales o la superficie asignada. Este sistema ha sido desarrollado en INTA Balcarce, y presenta como gran ventaja que el forraje se encuentra en su máxima calidad en todo momento.

La resiembra natural del agropiro es viable de realizar. Por lo tanto si disponemos de una pastura en la que se observa baja densidad de plantas será posible su mejora. Para esto, es necesario permitir

el encañado, madurado y caída de las semillas. A principios de marzo realizar un desmalezado y tener las mismas precauciones que se detallaron para la implantación para cuidar las nuevas plantas.

La disminución de la producción de forraje y debilitamiento de las plantas, aun con un buen manejo, suele presentarse en algunos potreros. La compactación del suelo suele ser el motivo, básicamente por coincidir con bajos inundables donde los suelos generalmente son de textura fina. El uso del cincel ha demostrado que en esta situación revertiría este efecto recuperando la productividad de la pastura. Para ello se aconseja durante el mes de mayo pasarlo en sentido perpendicular a la orientación de los surcos para evitar el descalce de plantas.

## CONCLUSIÓN

Su rusticidad ante condiciones adversas, hace del agropiro un integrante valioso en las cadenas forrajeras en la RSPC, especialmente para utilizar las áreas de suelos salinos y/o sódicos. Para aprovechar sus bondades es necesario principalmente no descuidar el momento y forma de pastoreo. Por ello es importante mantener una buena cobertura con matas de tamaño intermedio que reciba una secuencia de pastoreos tal, que permita recuperar reservas e impida el encañado. De esta manera es posible obtener un forraje en calidad y producción adecuado para cubrir requerimientos de una vaca de cría como de una recria o invernada.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Berger H., Faverin C., Continanza G., Romera A. y Burges J.C. 2011. Reglas de decisión utilizadas en pastoreo continuo: Una experiencia con un rodeo de cría en INTA Balcarce. Publicado en internet, disponible en: <https://inta.gob.ar/documentos/reglas-de-decision-utilizadas-en-pastoreo-continuo-una-experiencia-con-un-rodeo-de-cria-en-inta-balcarce>. Activo febrero de 2018.
- Borrajo C. 2015. Agropiro en la Cuenca del Salado. Publicado en internet, disponible en: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_-\\_agropiro\\_en\\_la\\_cuenca\\_del\\_salado.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_agropiro_en_la_cuenca_del_salado.pdf). Activo diciembre de 2017.
- Di Marco O.N., Harkes H. y Agnusdei M.G. 2013. Calidad de agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*) en estado vegetativo en relación con la edad y longitud de las hojas. RIA. Rev. Investig. Agrop. Vol. 39: 105 – 110.

- Fernandez Greco R. 2013. Dinámica del crecimiento de una pastura de agropiro alargado de acuerdo con la época de fertilización nitrogenada. RIA. Rev. Investig. Agrop. Vol 39: 162 – 168.
- Jauregui C.G., Ruiz M.A. y Ernst R. 2016. Tolerancia a la salinidad en la germinación y crecimiento inicial de agropiro criollo (*Elymus scabrifolius*) y agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*). Pastos y forrajes, Vol. 40 N°1: 29 – 36.
- Lauric A., De Leo G., Cerda C., Carbolell C.T., Marini F., Krüger H. y Galantini J.A. 2017. Efectos de la utilización del cincel en una pastura implantada de agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*). Publicado en internet, disponible en: <https://inta.gob.ar/documentos/efectos-de-la-utilizacion-del-cincel-en-una-pastura-implantada-de-agropiro-alargado-thinopyrum-ponticum>. Activo diciembre de 2017.
- Miñon D.P., Silva M.A., Colabelli M.R., Gonzalez G.M., Enrique M.L. y Viretto P.E. 2015. Tecnología aplicada para el establecimiento y manejo de pasturas de agropiro (*Thinopyrum ponticum*) en ambientes de secano del noeste patagónico. EEA INTA Valle Inferior del Río Negro, Río Negro, Argentina. Pp. 70.
- Ruiz M.A., Fontana L.M.C. y Porta Siota F. 2016. Efecto de la densidad de siembra en tres especies de agropiro en la región semiárida pampeana durante el año de implantación. 39º Congreso Argentino de Producción Animal. Pp. 392.
- Scheneiter O. y Bertin O. 2011. Alternativas forrajeras para ambientes restrictivos de clima templado húmedo. En Producción de forraje en ambientes no agrícolas. Actualización técnica N° 22, INTA, Marcos Juárez. Pp. 28 – 38.
- Vasicek J.P. y Renzi J.P. 2014. Situación actual y manejo de agropiro, pasto llorón y mijo perenne en Villarino y Patagones. Publicado en internet, disponible en: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_ascasubi-manejo\\_agropiro-pasto\\_lloron-mijo-oct20.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_ascasubi-manejo_agropiro-pasto_lloron-mijo-oct20.pdf). Activo diciembre de 2017.

# 2.

## Alfalfa

### INTRODUCCIÓN A LA ALFALFA

La alfalfa (*Medicago sativa*) es la leguminosa perenne, de crecimiento primavera – verano – otoño, que se utiliza como recurso principal en las pasturas de rotación de la Región Pampeana. Si bien el área sembrada ha sufrido variaciones a través de los años, en la actualidad es de 3.700.000 de has, de las cuales el 60 % son de alfalfa pura y el resto consociada.

La inclusión de la alfalfa en los sistemas ganaderos, surge como consecuencia de sus altos rendimientos de MS de elevada calidad nutritiva, tanto en energía como en proteína. Con este forraje, en recría e invernadas, es posible lograr ganancias diarias de peso entre 500 y 1.000 gramos, esto dependiendo de la época del año y la forma de realizar el pastoreo. En este sentido, hay que tener en cuenta los cambios de su valor nutritivo, que no sólo varía en sus diferentes estratos de la planta, sino también a lo largo del año. Esto hace revisar continuamente su estado de la pastura, especialmente cuando es utilizada con categorías de animales de altos requerimientos (tambo o invernada).

La alfalfa detiene su crecimiento durante el invierno debido a las bajas temperaturas, quedando en estado de latencia hasta que se revierta la situación en primavera. El momento de inicio y fin del período de latencia, es distinto entre cultivares por presentar diferentes límites térmicos. Esta característica, que diferencia a los cultivares, los clasifica en los grupos con y sin reposo invernal. El grupo sin reposo requiere un límite térmico menor que el con reposo por lo que presentan un período de latencia más acotado. Es decir, tienen un período de producción más extendido, inician el rebrote antes y entran en latencia después que el grupo con reposo.

Asimismo, entre estos dos grupos existen los grados intermedios.

En base a esta particularidad, los cultivares se clasifican de acuerdo a una escala numérica de 1 a 11 (de mayor a sin reposo). A continuación se describen las principales diferencias que existen entre los cultivares de alfalfa de acuerdo al grado de reposo invernal:

#### Con reposo invernal: Grupos 5 – 6 y 7.

- Mayor tamaño de corona y tallos.
- Crecimiento más rastrero.
- Concentra la producción en primavera.
- Mayor cantidad de hojas de menor tamaño y tallos más gruesos.
- El pastoreo se puede extender unos días más sin afectar su producción.

#### Sin reposo invernal: Grupos 8 – 9 y 10.

- Menor tamaño de corona y tallos.
- Crecimiento más erecto.
- Producen en invierno y primavera.
- Menor cantidad de hojas de mayor tamaño y tallos más finos.
- El pastoreo no debe superar los 7 días.

### IMPLANTACIÓN DE LA PASTURA DE ALFALFA

El período de siembra aconsejado, para nuestra zona, es entre el 15 de marzo y 15 de abril, siendo el límite la fecha probable de primera helada (25 abril  $\pm$  16 días para Anguil). Las siembras de otoño se aconsejan por sobre las de primavera. En otoño la competencia de las malezas es menor, además hay un mayor desarrollo de la raíz respecto a la parte aérea de la planta, con lo que se asegura la obtención de una pastura vigorosa a la llegada del invierno.

no. Si bien la alfalfa es una especie perenne, esta no se resiembra naturalmente, por lo cual la obtención de un buen stand inicial de plantas es de suma importancia para la perdurabilidad de la pastura.

Tener en cuenta que el cultivo antecesor finalice su ciclo con la suficiente anticipación a la fecha de siembra de la alfalfa, o sea tener el espacio para hacer el “barbecho”. La premisa en esta fase es que el lote no contenga malezas, facilitando de esta manera el almacenaje de agua y acumulación de nutrientes en el suelo, disponibles para la pastura a sembrar. Entre las especies aconsejadas, como antecesores, se encuentran los cereales de invierno para cosecha de grano, el mijo anual o moha utilizados en forma temprana, y en el caso de una siembra tardía de la pastura el girasol.

La densidad de siembra aconsejada es entre los 6 y 8 kg/ha. Una densidad mayor no es recomendable debido a que después del año de implantación la pastura esta se equilibra en no más de 120 – 170 plantas por metro cuadrado. Es decir que una mayor densidad sólo significaría incrementar el costo en semilla, reducir el tamaño de las plantas por competencia entre ellas, y luego de un año llegarían en todos los casos a esa cantidad de plantas por metro cuadrado.

Respecto a la profundidad de siembra de la alfalfa, en suelos franco – arcillosos no debe superar los 1,5 cm, ya que compromete la emergencia de las plántulas. En cambio, en suelos franco – arenosos se puede incrementar hasta los 2,5 cm sin inconvenientes.

La siembra de alfalfa asociada con alguna especie gramínea es una opción válida para muchos establecimientos, como por ejemplo para disminuir del riesgo de empaste por diluir la proporción de la alfalfa en la dieta. En la RSPC, las combinaciones que se utilizan son simples, generalmente conformadas por dos especies de gramíneas, dado que mezclas más complejas complica el manejo del pastoreo y perjudicando a la alfalfa. A continuación y a modo orientativo se detalla un ejemplo de especies y densidades de siembra que se utilizan: alfalfa: 5 – 7 kg/ha; festuca: 2,5 – 3,5 kg/ha, pasto ovillo: 2 – 3 kg/ha y cebadillas entre 7 – 10 kg/ha. Tener en cuenta que las gramíneas deben ir en un surco separado de la alfalfa para que no le generen competencia. Tanto en siembras de surco por medio, alfalfa – gramínea, como en dos de alfalfa y uno de gramíneas hay buenas experiencias.

La inclusión de un acompañante (cereal anual de invierno) en la siembra de alfalfa, sólo se recomienda en situaciones de suelos arenosos, por su elevado riesgo de erosión eólica. En este caso el mejor acompañante, por una menor competencia hacia la alfalfa, es el trigo, luego el triticale y centeno, y en última instancia la avena. Es importante incorporar los en baja densidad de siembra (20 – 30 plantas por metro cuadrado, equivalente según la especie a unos 8 – 12 kg/ha) y ubicarlo en un surco separado de la alfalfa, junto a las otras gramíneas en el caso de ser una pastura mixta. Considerar que el acompañante debe ser pastoreado temprano en primavera para reducir la competencia sobre la alfalfa por agua, luz y nutrientes. Nunca dejarlo para la cosecha de grano ya que comprometerá drásticamente la vida de la pastura.

## **PRODUCCIÓN DE LA PASTURA DE ALFALFA**

La productividad de las pasturas de alfalfas, puras o asociadas, en la RSPC oscila entre 4.000 y 6.000 kg/ha/año de MS total (alfalfa + gramínea/as). Estos valores, dependiendo de las lluvias de estación y de la calidad de los suelos (fertilidad y estructura), se puede incrementar a los 8.000 kg MS/ha año.

La producción anual de forraje según el grupo de latencia invernal al que pertenezca la alfalfa, se distribuye en forma diferenciada durante el ciclo de crecimiento de la pastura. Los grupos bajos (5 – 6 – 7) concentran mayor producción en primavera y otoño, deteniendo su crecimiento en invierno. Mientras que los grupos altos (8 – 9 – 10) presentan un mínimo de producción durante el invierno (Figura 1).

Una particularidad de la planta de alfalfa, a diferencia de otras especies forrajeras, es que presenta varios ciclos de producción dentro de cada estación (cada año). Esto sucede independientemente de que el forraje sea utilizado o no. Cada uno de estos ciclos involucra el rebrote, etapa vegetativa, reproductiva y muerte. Entre la finalización e inicio de cada ciclo existe una superposición, por lo que hay que estar atento a esta cuestión para decidir el momento oportuno de pastoreo o corte.

En la RSPC una pastura de alfalfa, con un manejo adecuado, debería sostener un aceptable nivel productivo durante 4 años. Desde su implantación, a medida que transcurre el tiempo, se van perdiendo plantas y debido a que la alfalfa no se resiembra

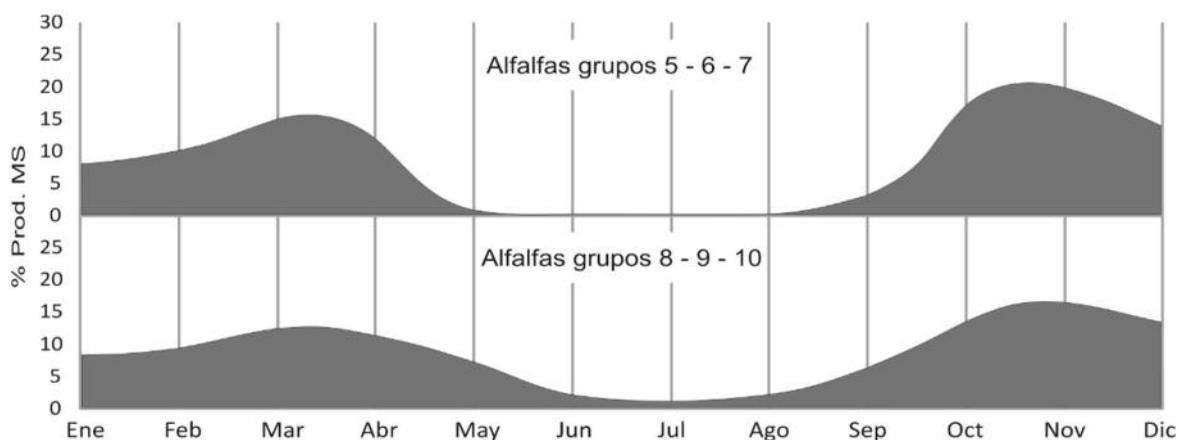


Figura 1: Producción media mensual de materia seca (porcentaje) de la pastura de alfalfa para los grupos de latencia intermedia y baja.

Tabla 1. Alfalfa: henos confeccionados en distintos estados de madurez, consumo diario de materia seca por animal y aumento de peso vivo diario en novillos de 350 kilogramos.

Estado fenológico de la planta	Digestibilidad (%)	Consumo (Kg MS/día)	Ganancia de Peso (kg/día)
Vegetativo temprano	67,1	11,0	1,180
Vegetativo tardío	66,3	10,5	1,000
Inicios de floración	64,8	10,0	0,950
50 % de floración	61,6	9,1	0,720
100 % de floración	60,1	8,4	0,570

naturalmente, este espacio liberado (por la leguminosa) lo van ocupando otras especies (malezas y/o gramínea asociada). El límite aconsejado, para dar por finalizada productivamente una pastura de alfalfa, es de 40 plantas por metro cuadrado. A partir de esta densidad límite mínima, la pastura de alfalfa, pierde razón de ser como tal, pasando a ser, en el mejor de los casos, una pastura de gramíneas.

### CALIDAD NUTRITIVA DE LA PASTURA DE ALFALFA

La calidad de la alfalfa está condicionada básicamente por el estado fenológico de la pastura, esto dentro de cada ciclo de crecimiento. En la tabla 1 se puede observar la variación de la calidad del forraje (digestibilidad) de acuerdo al momento de su uso de la pastura, el efecto sobre el consumo del forraje y la respuesta animal en ganancia de peso vivo diario.

Se aconseja realizar el aprovechamiento cuando la pastura se encuentra en un estado promedio de

10 % de floración, momento que aún ofrece una buena calidad combinado con una buena producción de forraje. Anticiparse a este momento implicaría pérdida de producción y demorosa pérdida de calidad. A medida que avanzan los estados de madurez disminuyen los porcentajes de proteínas y minerales, aumentando los componentes que reducen la calidad de forraje como fibra y lignina.

### MANEJO DE LA PASTURA DE ALFALFA

En cada rebrote, la planta de alfalfa utiliza reservas energéticas almacenadas en la corona y raíz, independizándose de esta manera del remanente. Esta reserva, utilizada para rebrotar, es recuperada por la planta en la fase vegetativa del siguiente ciclo a través de la fotosíntesis. Por esta razón es muy importante no utilizar el forraje hasta que inicie la floración, y de esta manera asegurar la recuperación del nivel de reservas, cuestión que nos garantizará un rebrote vigoroso, como así también una mayor

persistencia de la pastura.

Para determinar el momento oportuno de inicio del pastoreo, se recomienda utilizar como indicador de referencia el estado de floración, siendo este aproximadamente del 10 %. Pero, en momentos como fines de otoño – invierno y principios de primavera las plantas retrasan la floración, por lo que es mayor la superposición de los ciclos. Por lo tanto, en esta situación se aconseja dar inicio del pastoreo cuando inicia el rebrote de la corona, cuando este alcanza unos 3 a 5 cm de altura. Este manejo garantiza un balance entre la cantidad y calidad del forraje ofrecido, relacionado con la máxima acumulación de reservas en raíz. En cuanto a la finalización del pastoreo, si bien tolera pastoreos intensos, es aconsejable dejar unos 6 – 10 cm de remanente, para beneficiar la persistencia de la pastura.

En base a lo detallado, se puede deducir que la alfalfa, a diferencia de las forrajeras gramíneas, no se adapta al pastoreo continuo, pero si intenso, siendo necesario si o si hacerlo en forma rotativa para adecuarse y respetar sus ciclos de crecimiento. Un pastoreo continuo provoca el debilitamiento de la planta, aumentando la posibilidad de muerte ante situaciones adversas como períodos de sequía, ataques de plagas o enfermedades, heladas intensas, etc.

## **EMPASTE EN PASTURA DE ALFALFA**

El empaste, timpanismo o meteorismo, es un desorden digestivo en los bovinos originado por el consumo de alfalfa, trébol rojo o trébol blanco bajo determinadas condiciones. Ocurre durante las primeras horas del pastoreo debido a la alta velocidad de degradación en el rumen del forraje tierno, en estado vegetativo, liberando carbohidratos y proteínas. Estos componentes junto a las enormes cantidades de gases, generados naturalmente en la digestión, forman una espuma que obstruye la salida del gas por la boca y ano. Si el animal afectado no es tratado con urgencia podría provocar su muerte por asfixia, debido a la compresión del tórax por la distensión del abdomen.

Dadas las buenas cualidades de la alfalfa como forraje, en calidad y producción, condiciona al productor a incluirla en las cadenas forrajeras de los sistemas intensivos. Esto pesa más que el grave problema que puede originar el empaste, como la disminución de la ganancia de peso o directamente con la muerte de animales en situaciones extremas, a las

cuales es muy fácil y habitual de llegar.

Consideraciones de manejo para prevenir y/o actual ante el empaste:

- No ingresar a la parcela con los animales hambreados. Una alternativa a considerar es el pastoreo previo de un verdeo de invierno (1-2 horas) antes de comenzar a pastorear la alfalfa.
- Realizar el cambio de parcela cuando se haya oreado la pastura luego del rocío o lluvia.
- Evitar que el animal seleccione solo las partes tiernas de la pastura. Esto se logra manejando una alta carga animal, dividiendo los potreros en pequeñas parcelas con boyero eléctrico.
- Utilizar pasturas de alfalfa consociadas con gramíneas.
- Cortar con desmalezadora la franja de pastura que se comerá por la tarde o mañana siguiente, permitiendo que el forraje se marchite.
- El uso de suplementos fibrosos, de buena calidad, previo al ingreso a la parcela disminuye la proporción de alfalfa en la dieta.
- No utilizar grano como suplemento en pasturas riesgosas. Estos acidifican el rumen lo que puede generar condiciones que favorecen el desarrollo del empaste.
- Aplicar sobre la pastura productos desecantes o bien herbicidas en bajas dosis.
- También se pueden suministrar productos antiempaste, como los tensioactivos sintéticos, antiespumante y antibióticos ionóforos en el agua de bebida o raciones de los animales.
- Usar bolos antiempaste es una opción muy segura. A menudo se califica como caro, pero esto debería analizarse en función de su costo/beneficio por la disminución de muerte de animales, además de utilizar la pastura con mayor calidad lo que incrementa las ganancias de peso en los animales.
- Observar los animales cuando entran en la pastura durante 15 minutos, luego cada 2 o 3 horas.
- Ante los primeros síntomas retirar los animales inmediatamente de la pastura, suministrarles heno seco, hacer caminar los más afectados evitando que se acuesten y así pueden eliminar los gases con mayor facilidad. Cuando se observa que el animal tiene problemas para respirar, la mejor técnica es realizar una incisión en el centro de la fosa del vacío izquierdo para permitir la salida de la espuma y gases, descomprimiendo el rumen.

## HENIFICACIÓN DE LA PASTURA DE ALFALFA

La henificación, de la alfalfa, es una práctica que permite diferir el forraje, de alta calidad, a través del tiempo con distintos fines. Uno de ellos es para cubrir el déficit forrajero invernal, también frente a una sequía prolongada, ataque de plagas o presencia de enfermedades. Otro, más reciente y de la mano de la intensificación ganadera, es para incrementar la carga y producción por animal.

La calidad del heno de alfalfa está condicionado, en principio, por la condición de la pastura al momento del corte, principalmente el estado de madurez. En la medida que se retrase el corte hasta el estado de floración, el rendimiento por ha de MS aumenta linealmente. Este incremento se debe principalmente al aumento del peso del tallo, pero esto va asociado a la disminución en la calidad de la pastura. A partir del estado de floración tardía, el rendimiento declina por el inicio de caída de las hojas basales. No existe un momento óptimo de corte de la alfalfa, si no que éste dependerá del objetivo de uso de ese forraje. En términos generales, el punto de equilibrio entre calidad y producción, utilizado habitualmente, es entre principios y mediados de floración. Es importante tener en cuenta que ningún método de conservación mejora al forraje del que se parte.

Algunas recomendaciones a tener en cuenta en el momento de la realización del heno:

- El grado de humedad ideal para confeccionar un fardo o rollo oscila entre 18 y 20 %, y tanto el exceso como escases de humedad afectan negativamente la calidad del heno. Se utilizan preservantes o conservantes químicos para enfardar forraje con alta humedad (20 – 30 %), lo que permite disminuir la pérdida de hojas y evitar lluvias sobre la andana sin sufrir las consecuencias indeseables propias de henos húmedos.
- Una andana de alfalfa está lista para enfardar si al retorcer un manojo éste se corta fácilmente, pero sin deshojarse, o cuando ya no es posible pelar la cutícula de los tallos
- Hora del día para enfardar: lo ideal es enfardarlas de noche (siempre que no haya exceso de rocío), desde el atardecer hasta la hora de la mañana en que empiece a notarse pérdida de hojas. Los días nublados y/o con alta humedad ambiente permiten aprovechar más horas para esta tarea sin riesgos de pérdidas de calidad.

- Compactación del heno: el fardo o rollo debe hacerse con la presión recomendada por el fabricante de la maquinaria para cada tipo de forraje, a una velocidad de avance moderada (5 a 7 km/hora). Una forma práctica de verificar si la compactación de un rollo o fardo es la correcta, es tratar de introducir la mano por la cara plana, si está bien compactado debería entrar apenas la punta de los dedos.

## CONCLUSIÓN

A la alfalfa se la denomina la “reina de las forrajeras”. Pero para expresar todo su potencial requiere de algunas condiciones de suelo y ambiente. Actualmente se cuenta con cultivares de altísima productividad, para lo cual les debemos dar las mejores condiciones y conocer las limitantes para hacer un diagnóstico de la situación y corregir las deficiencias.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Bariggi C. y Romero N. 1986. Crecimiento de la alfalfa y utilización en la región pampeana. En: Investigación, tecnología y producción de alfalfa. Bariggi C., Itria C.D., Marble V.L. y Brun J.M. (eds.). Colección Científica del INTA, Buenos Aires, Cap. V. Pp. 119 – 159.
- De León M. y Ustarroz E. 2007. Suplementación en pasturas de alfalfa para la producción de carne. En: El Cultivo de la Alfalfa en la Argentina. Basigalup D.H. (Ed.). Ediciones INTA, Buenos Aires, Cap. 15. Pp. 335 – 352.
- Escuder C.J. 1997. Manejo de la defoliación. Efecto de la carga y métodos de pastoreo. En: Producción Animal en pastoreo. Cangiano C.A. (Ed.). Ediciones INTA, Balcarce. Cap. 5. Pp. 65 – 71.
- Juan N.A, Romero L.A. y Bruno O.A. 1995. Conservación del forraje de alfalfa. En: La alfalfa en la Argentina. INTA, Subprograma Alfalfa. Enciclopedia Agro de Cuyo, Manuales 11. Pp. 173 – 192.
- Klóster A.M. y Zaniboni C.M. 2007. Manejo y Utilización de pasturas de alfalfa en producción de carne. En: El Cultivo de la Alfalfa en la Argentina. Basigalup D.H. (Ed.). Ediciones INTA, Buenos Aires, Cap. 13. Pp. 279 – 297.
- Romero N.A. 1981. Conceptos sobre manejos de los alfalfares. Boletín de Divulgación Técnica N° 21, EEA INTA Anguil. Pp. 27.
- Romero N. A, Hernández R., Cagnaz A. y Rossanigo R.O. 1981. Sistema de pastoreo en alfalfa. Rev. Arg. Prod. Anim. 1 (5): 371 – 373.

- Romero N.A. 1988. Investigaciones y progresos en el manejo de la alfalfa. II. Manejo otoñal. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 8 (6): 517 – 519.
  - Romero L.A., Bruno O.A. y Fossati J.L. 1993. Evaluación de cultivares de pasto ovillo en mezcla con alfalfa bajo pastoreo. In: Metodología de evaluación de pasturas. IICA-PROCI-SUR, Montevideo (Uruguay). Diálogo XXXVIII. Pp. 103 – 106.
  - Romero N.A., Comeron E.A. y Ustarroz E. 1995. Crecimiento y utilización de la alfalfa. En: La alfalfa en la Argentina. INTA, Subprograma Alfalfa. Enciclopedia Agro de Cuyo, Manuales 11. Pp. 149 – 170.
  - Romero N.A., Juan N.A., Castell C.V. y Gonzalez A.D. 1995. Efecto de la duración del período de pastoreo sobre la persistencia y producción de alfalfas con distinto reposo invernal. Publicación Técnica N° 46, EEA “Guillermo Covas” del INTA en Anguil. Pp. 19.
  - Romero N.A. y Ruiz M. de los A. 1997. Producción y persistencia de pasturas puras y asociadas de alfalfa, cebadilla chaqueña y festuca. EEA “Guillermo Covas” del INTA en Anguil. Boletín de divulgación técnica N° 57. Pp. 14.
  - Romero L.A., Aronna M.S. y Cuartín A. 2002. Producción estacional de forraje y relación hoja tallo de alfalfas multifo-liadas. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 22 (Supl.1): 134 – 135.
-

# 3.

## Cebadillas

### INTRODUCCIÓN A LAS CEBADILLAS

El género *Bromus*, “cebadillas”, está constituido por alrededor de 300 especies distribuidas en Europa, Asia, África, América del Norte y América del Sur. Algunas son especies anuales, otras bienales o trienales, y existe un tercer grupo constituido por especies perennes. En general son buenas forrajeras de crecimiento invierno – primaveral. En la provincia de La Pampa encontramos como especies nativas de mayor interés agronómico la cebadilla criolla, la cebadilla intermedia, la cebadilla pampeana y la cebadilla chaqueña. También existen en la provincia otras especies que se comportan como malezas. A continuación se describen algunas características que destacan las diferentes especies de cebadilla.

**Cebadilla criolla o australiana** (*Bromus catharticus*) es la cebadilla más conocida y cultivada en varias partes del mundo. De tipo bienal. En la actualidad existen varios cultivares argentinos y desarrollados en otros países. Es bastante exigente en calidad de sitio, necesita buenos niveles de fertilidad, pH superior a 6 y humedad para prosperar. Puede tolerar sequías temporales no muy severas pero no soporta excesos hídricos.

**Cebadilla pampeana** (*B. brevis*) está ampliamente distribuida en la RSPC, frecuente en las picadas contrafuego, es una especie de menor valor forrajero, pero más rústica que la anterior y palatable aún panojada.

**Cebadilla intermedia** (*B. parodi*) fue descrita por Covas e Itria (1968), crece espontáneamente en la región central – occidental de la Argentina. Se caracte-

teriza por tener un ciclo vegetativo más largo, y mayor perennidad (3 años) que la cebadilla criolla. Se encuentran algunos cultivares en el mercado nacional. Presenta muy buen comportamiento productivo en el INTA Anguil, con rendimientos entre 5.000 y 7.000 kg MS/ha en cultivo puro. Es de crecimiento inicial más lento que la cebadilla criolla, y florece más tardíamente, por lo que tiene un período vegetativo más prolongado que aquella.

**Cebadilla chaqueña** (*B. auleticus*) es netamente perenne (puede durar más de 10 años), muy rústica, estando presente en el centro y este de nuestro país. Nativa de los pastizales del noreste de La Pampa, actualmente es muy escasa, posiblemente debido al sobrepastoreo y al cultivo, sin embargo, existen algunos cultivares (Ej. Pampera INTA desarrollado en el INTA Anguil) y selecciones en curso de esta especie. En ensayos realizados en el INTA Anguil ha mostrado mayor persistencia bajo pastoreo directo que otras gramíneas forrajeras, entre ellas agropiro, falaris, pasto ovillo y festuca. Su tolerancia a persistir durante el verano y su gran resistencia a la defoliación se debe a diversas características tales como: primordios foliares y puntos de crecimiento localizadas varios cm por debajo de la superficie del suelo, rizomas subterráneos cortos y ascendentes, enraizamiento profundo y vigoroso y gran capacidad de rebrote a partir de las reservas. En suelos arenosos o francos prospera adecuadamente. Además resiste períodos prolongados de sequía, pero no tolera el mal drenaje ni las inundaciones. Por otra parte, esta especie puede cumplir un importante papel en la consolidación de los suelos arenosos gracias a sus raíces rizomatosas. La mayor limitante señalada para esta especie es su lenta implantación, propia de los pastos con larga perennidad, rindiendo

menos que otras especies los dos primeros años y superándolas a partir del tercero.

**Cebadilla perenne** (*B. valdivianus*) es una especie perenne, originaria del sur de Chile, que puede alcanzar altos niveles productivos y de calidad nutricional. Presenta resistencia a la sequía. Es persistente en suelos fértiles, con buen drenaje. No tolera inundaciones ni pisoteo en suelo inundado. Se la ha evaluado en el INTA Anguil, mostrando buen comportamiento productivo y buena persistencia.

**Cebadilla perenne** (*B. stamineus*) es nativa de la región patagónica. Tiene una mayor cantidad de macollas que la cebadilla criolla pero de menor tamaño, haciéndola más apta que otras cebadillas para el pastoreo directo continuo. Produce forraje invernal en suelos de moderada a alta fertilidad de áreas templadas y está adaptada a zonas con precipitaciones anuales de 400 a 1.000 milímetros. Esta especie fue evaluada en el INTA Anguil, con resultados similares a la anterior.

### IMPLANTACIÓN DE PASTURA DE CEBADILLAS

La cebadilla se siembra en otoño, lo más temprano posible, a razón de 6 a 10 kg/ha en mezclas y de 15 a 25 kg/ha en forma pura. Debe considerarse diferencias en el peso de las semillas entre especies y cultivares. La profundidad de siembra no debe exceder 1,5 cm. Preferentemente la siembra debe hacerse en líneas.

Las semillas son previamente despuntadas para

facilitar su caída en las máquinas sembradoras. En algunos casos, como la cebadilla chaqueña, puede utilizarse semilla pelleteada para darle mayor peso y evitar el atasco. Es importante curarlas con fungicida para evitar el carbón de la panoja, y de esta manera facilitar su posterior resiembra cuando den sus propias semillas.

### PRODUCCIÓN DE PASTURAS ASOCIADAS ALFALFA + CEBADILLA

En la RSPC generalmente las cebadillas están asociadas con la implantación de alfalfa. En estas asociaciones, alfalfa + gramínea, las cebadillas cortamente perennes presentan una rápida implantación y pronta producción, otorgando la mayor cantidad de forraje el primer año (2700 kg MS/ha de cebadilla + 4500 kg MS/ha de alfalfa). Diferente es el caso en la asociación con cebadilla chaqueña, que por su naturaleza perenne presenta un lento crecimiento inicial siendo menor el aporte de forraje en el primer año (1.000 kg MS/ha de cebadilla + 4.500 kg MS/ha de alfalfa). Pero, a partir del tercer ciclo de producción, con la cebadilla chaqueña, brindan una producción mayor que en la mezcla con las cebadillas cortamente perennes e incluso con alfalfa asociadas con festuca, pudiéndose esperar rendimientos para nuestra zona entre 6.000 a 9.000 kg MS/ha en la pastura total (datos de rendimientos en el INTA Anguil). En la Figura 1 se observa el comportamiento de la producción de las cebadillas cortamente perennes y perennes.

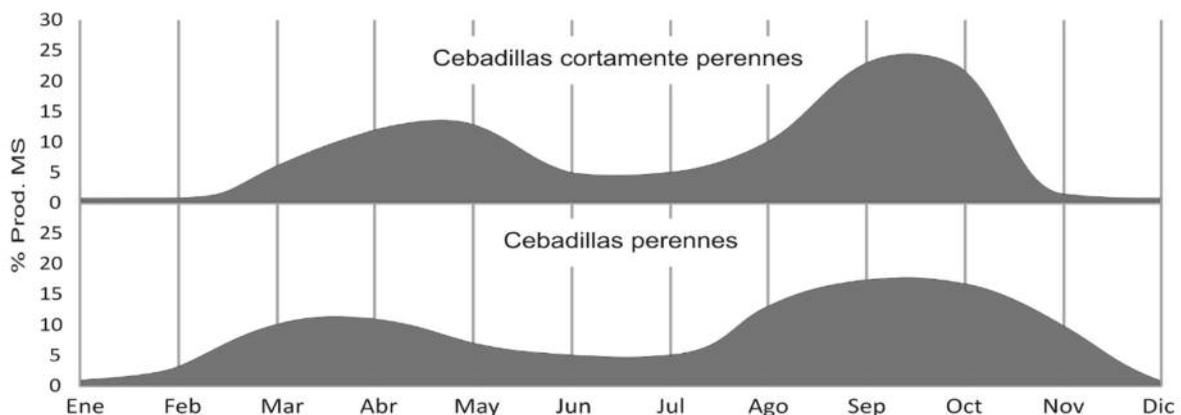


Figura 1: Producción media mensual de materia seca (porcentaje) de la pastura de cebadillas cortamente perennes y perennes.

## **CALIDAD NUTRITIVA DE LA PASTURA DE CEBADILLAS**

La calidad de las cebadillas, en general, es de término medio en cuestiones de digestibilidad, rondando entre el 55 y 65 %. Pero en niveles de proteína son muy buenos, con valores entre 12 – 19 %. En el mejor de los casos, esta calidad, permitiría en una recría o invernada alcanzar ganancias de peso diaria de 600 a 700 gramos.

## **MANEJO DE LA PASTURA DE CEBADILLAS**

Se recomienda un pastoreo rotativo no muy intenso (o franjas) con un período de ocupación inferior a 5 días, controlando la intensidad de pastoreo para lograr remanentes de a 5 a 8 cm. No pastorear con problemas de piso, y permitir períodos de descanso entre pastoreos de 3 a 6 semanas. En primavera se debe considerar el cierre de los potreros para permitir la semillazón y promover el banco de semillas. Se puede realizar un pastoreo de limpieza luego del verano. Un posterior descanso en otoño permite promover el macollaje y la resiembra espontánea de las semillas caídas al suelo en la primavera anterior.

## **CONCLUSIÓN**

En estas especies, debido a su ciclo de crecimiento invierno – primaveral, se valora su importancia forrajera, tanto las naturales como las cultivadas. En la composición de pasturas tiene buen comportamiento productivo y de calidad asociada con leguminosas, y además, es de destacar la capacidad de resiembra que posee si le permiten la suspensión del pastoreo en el periodo adecuado.

## **REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA**

- Bustamante E.G.R., Ruiz M.A., Morici E., Babinec F.J. y Pordomingo A.B. 2012. Biomasa e indicadores de calidad nutritiva de dos procedencias de cebadilla chaqueña (*Bromus auleticus* Trinius ex Nees). RIA. Vol 38 (3): 251 – 256.
- Covas G. e Itria C.D. 1968. Nueva especie de *Bromus* de la flora argentina. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. XII: 113 – 116.
- Covas G. e Itria C.D. 1969. Cebadillas. Circular de Extensión Nº 28. EEA Anguil. INTA. La Pampa. Pp. 4.

- Covas G.F., Ruiz, M. de los A., Ernst, R.D. y Babinec, F.J. 1993. Variabilidad en cebadilla intermedia (*Bromus parodii* Covas et Itria). Actas Tomo I. V Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales. Santa Rosa, La Pampa. Pp. 37 – 44.
- Romero N.A. y Ruiz M. de los A. 1997. Producción y persistencia de pasturas puras y asociadas de alfalfa, cebadilla chaqueña y festuca. Boletín de Divulgación Técnica Nº 57. EEA Anguil “Ing. Agr. Guillermo Covas”, Anguil, La Pampa. Pp. 14.
- Ruiz M. de los A., Ernst R.D., Covas G.F. y Babinec F.J. 1995. Variabilidad en *Bromus brevis* Nees (cebadilla pampeana). Revista de la Facultad de Agronomía, UNLPam. 8(2): 11 – 20.
- Ruiz M. de los A., Adema E.O., Rucci T. y Babinec F.J. 2004. Producción y calidad de forraje de gramíneas perennes en diferentes ambientes del Caldenal. Publicación Técnica Nº 54. INTA. EEA Anguil “Ing. Agr. Guillermo Covas”. Pp. 36.
- Sáenz A.M., Covas G.F. y Babinec F.J. 1995. Análisis combinado de ensayos de crecimiento de festuca alta y cebadilla chaqueña. Memorias XIV Reunión ALPA - 19º Congreso AAPA. Rev. Arg. Prod. Animal 15(1): 167-169.
- Scherger E.D., Jaureguizar M., Ruiz M.A. y Martínez O. 2015. Producción de materia seca de tres poblaciones mejoradas de *Bromus auleticus*. 38º Congreso Argentino de Producción Animal. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 35. Supl. 1: 223.
- Scherger E.D., Jaureguizar M., Ruiz M.A., Martínez O. y Juan N.A. 2015. Calidad forrajera de *Bromus auleticus* y *Festuca arundinacea*. 38º Congreso Argentino de Producción Animal. Revista Argentina de Producción Animal Vol 35 Supl. 1: 217.



# 4.

## Digitaria

### INTRODUCCIÓN A LA DIGITARIA

La digitaria (*Digitaria eriantha*) es una gramínea perenne de ciclo estival, introducida al país a los fines de ser estudiada como alternativa forrajera en regiones semiáridas. La planta es de gran porte y puede superar el metro de altura con hojas densas de color verde intenso, de 1 a 2 cm de ancho. Se adapta a casi cualquier tipo de suelos aunque prospera mejor en los arenosos y arenosos – franco. Precipitaciones anuales a partir de los 400 mm resultan suficientes para que esta especie se desarrolle satisfactoriamente, aunque, obviamente, con menor producción de forraje. Tolera condiciones de escasa fertilidad, aunque su producción disminuye y responde muy bien a la fertilización nitrogenada.

Se destaca su rusticidad y buen comportamiento ante el pastoreo. En la Provincia de La Pampa suele utilizarse en sistemas de cría bovina como alternativa al “pasto llorón”, por su calidad nutricional, y al “mijo perenne”, por su adaptabilidad a ambientes menos favorables en cuanto a precipitaciones y calidad de suelos. Sin embargo en estos ambientes puede presentar mayor variabilidad en producción y calidad que “pasto llorón” entre estaciones, en función de las lluvias y las temperaturas.

La digitaria, mijo perenne y pasto llorón pertenecen al grupo de gramíneas perennes de verano. Si bien todas presentan similitudes en cuanto a su uso como forrajeras, en este capítulo sólo se consideran los aspectos diferenciales.

### IMPLANTACIÓN DE LA PASTURA DE DIGITARIA

Para la siembra se recomienda siempre la utilización de semilla de calidad comprobada, la cual en el

mercado es ofrecida comúnmente como semilla pelleteada, considerando densidades de 3 a 5 kg/ha. En la provincia de La Pampa, el momento de siembra recomendado es entre agosto y septiembre hacia el norte provincial, y octubre y noviembre hacia el sur. La forma de siembra más común es en líneas utilizando rastra o rastrón con cajones adaptados y compactadores, de esta manera la semilla cae a través del tubo de descarga, queda alojada en la superficie del suelo y posteriormente es compactada. Aunque si se dispone también se puede utilizar sembradora de siembra convencional o directa reguladas correctamente. Con temperaturas (ambiente) a partir de 14°C se inicia lentamente el proceso de germinación, dándose los valores más altos alrededor de los 25 – 30°C.

### PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA PASTURA DE DIGITARIA

Inicia su rebrote en el mes de septiembre, alcanzando su pico de producción en la primera quincena de enero, para decaer gradualmente desde mediados de marzo y cesar por completo con la ocurrencia de las primeras heladas (Figura 1). La producción de forraje puede variar entre 2.000 y 4.000 Kg de MS/ha/año dependiendo de las condiciones del año, del sitio y de la densidad de la pastura.

La calidad del forraje varía según la época del año, con valores máximos en primavera alcanzando hasta el 11 % de proteína bruta y 65 % de digestibilidad, y con mínimos en el invierno siendo de hasta 4 – 5 % de proteína bruta y 50 % de digestibilidad. En los meses de mayor producción de forraje en cantidad y calidad se pueden lograr ganancias diarias de peso de hasta 800gr/animal. No obstante, el aprovechamiento en invierno como diferido y en

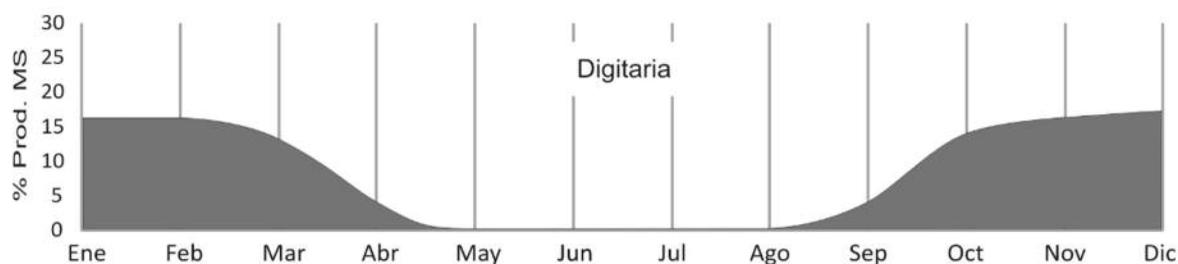


Figura 1: Producción media mensual de materia seca (porcentaje) de la pastura de digitaria.

zonas marginales solo podrá cubrir los requerimientos de mantenimiento, por ejemplo: una vaca en gestación sin cría al pie.

La fertilización nitrogenada puede incrementar considerablemente tanto la velocidad de crecimiento como los valores de proteína bruta según las condiciones del cultivo y el nivel de lluvias en la estación de crecimiento, aunque no tiene efectos sobre la digestibilidad de la materia seca.

## MANEJO DE LA PASTURA DE DIGITARIA

Una vez lograda la implantación, al igual que en otras especies megatérmicas, debe tenerse la precaución de no utilizar la pastura dentro de los primeros meses de crecimiento. Un pastoreo temprano puede provocar el descalce y pérdidas en el stand de plantas debido a que las mismas no cuentan con suficiente desarrollo radicular. Esto puede verse agravado en suelos arenosos de escasa estructura, para lo cual se recomienda esperar su aprovechamiento hasta la próxima estación de crecimiento.

En los sistemas pastoriles en base a pastizales naturales, comúnmente, la digitaria y otras especies megatérmicas representan un complemento de la cadena forrajera. Su utilización debe pensarse teniendo en cuenta adecuados periodos de descansos para asegurar la persistencia de la pastura. El momento óptimo de aprovechamiento se da durante el rebrote en primavera y principios de verano. Así mismo, en función de las necesidades del establecimiento, es posible utilizarla a modo de complemento en otras épocas del año con otros recursos forrajeros.

## CONCLUSIÓN

La Digitaria constituye un importante recurso forrajero de gran versatilidad en cuanto a tolerancias de ambientes y de manejo, pudiendo ser una excelen-

te alternativa o complemento al pasto llorón y mijo perenne. Incorporar esta especie a los sistemas ganaderos del semiárido permite no solo aumentar la capacidad productiva de los mismos si no también descansar potreros con pastizales naturales, asegurando su rebrote y producción de semillas.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Ávila R., Barbera P., Blanco L., Burgui V., De Battista J., Frasinelli C., Frigerio K., Gandara L., Goldfarb M.C., Griffa S., Grunberg K., Leal K., Kunst C., Lacorte S., Lauric M., Martínez Calsina L., Mc Lean G., Nenning F., Otondo J., Petruzzi H., Pizzio R., Pueyo J., Re A., Ribotta A., Romero L., Stritzler N., Torres Carbonel C., Ugarte C., Veneciano J. y Tomas M. 2014. Gramíneas Forrajeras para el Subtrópico y el Semiárido Central de la Argentina. Buenos Aires: Ediciones INTA. Pp. 30 – 34.
- Stritzler N. 2008. Producción y calidad nutritiva de especies forrajeras megatérmicas. Rev. Prod. Anim. Vol 28: 165 – 168.
- Stritzler N. y Petruzzi H. 2012. Rol de las megatérmicas en los sistemas ganaderos de la región semiárida central. Publicado en internet, disponible en: [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_y\\_manejo\\_pasturas/pasturas\\_cultivadas\\_megatermicas/192-rol.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_cultivadas_megatermicas/192-rol.pdf). Activo en Enero 2019.
- Terenti O. 2004. Evolución del crecimiento y la calidad de semilla en Digitaria eriantha. Pastos y Forrajes 27:21-24.
- Veneciano J. y Terenti O. 1997. Producción anual y estacional, y calidad de forraje de Digitaria eriantha, con y sin fertilización. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 17 (1): 78.
- Veneciano J., Frasinelli C., Martínez Ferrer J., Terenti O. y Garay J. 1999. 3ª Jornada técnica sobre digigrass (Digitaria eriantha). INTA, EEA San Luis. Pp. 19.

# 5.

## Festuca alta

### INTRODUCCIÓN A LA FESTUCA ALTA

La festuca alta (*Festuca arundinacea*) es una especie forrajera perenne inercial de fácil implantación. Su adaptación a distintos ambientes, buena calidad forrajera, resistencia al pastoreo, agresividad competitiva y persistencia la ha transformado en la más difundida en su tipo dentro de la región pampeana húmeda, subhúmeda y semiárida, ya sea en pasturas puras o asociada por lo general con alfalfa. Se adapta muy bien a suelos arenosos como limosos, y se destaca por su ligera tolerancia a la alcalinidad y/o salinidad, pero no a la sodicidad a diferencia del agropiro. Además soporta sequías moderadas en verano y encharcamiento temporal.

Su potencial productivo, dependiendo del ambiente, ronda entre los 2.000 y 4.000 kg de materia seca por hectárea por año (MS/ha/año) distribuidos en otoño – invierno - primavera. Nutritivamente permite con cierta facilidad alcanzar niveles de engorde diario del orden de 700 gramos, incluso en INTA Balcarce han relevado valores de hasta 1.000 gramos.

Existen dos grupos de festucas, dependiendo de la región de origen, siendo estos el tipo continental y mediterráneo. Esto le ha transferido ciertas características respecto a la cantidad y época de producción de MS. El tipo “continental” fue seleccionado en ambientes templados y húmedos de Europa, y se destaca por concentrar su producción en primavera – verano. Mientras que el tipo “mediterráneo” fue seleccionado de ambientes cálidos y áridos del norte de África, destacándose por concentrar su producción en otoño – invierno, y tolerar veranos secos por poseer dormancia estival, característica que le permite adaptarse mejor a la RSPC. También se han desarrollado algunos híbridos, dentro de los cuales

el más conocido es el “*Festulolium*” (*Festuca* x Raigrás anual). Por otro lado, el “Festupiro”, también presente en el mercado, es una mezcla de semilla de festuca y agropiro.

### IMPLANTACIÓN DE LA PASTURA DE FESTUCA ALTA

El periodo de siembra aconsejado es durante los meses de marzo – abril, siendo necesaria una densidad en kg/ha de 7 – 10 en pasturas puras y de 3 – 5 en pasturas consociadas. Estas cantidades, de semilla de buena calidad sembrada a no más de 2 cm de profundidad, asegurarían un buen número de plantas para realizar una buena implantación. Es importante asegurarse que la semilla se encuentre libre del hongo que genera la “festucosis”, cuestión que se detalla más adelante.

En la siembra de festuca habitualmente se incluye algún verdeo de invierno como acompañante, aunque está demostrado que la presencia del mismo no es indispensable en el éxito de la implantación de la pastura. Pero, en el caso de incluir un acompañante brinda algunos beneficios como por ejemplo la posibilidad de realizar un pastoreo temprano del mismo. Como recaudo debe realizarse el pastoreo temprano, para evitar la competencia con las plántulas de la festuca. Además, el acompañante, en suelos arenosos con poca cobertura disminuye el riesgo de erosión, principalmente la eólica. Dentro de las opciones, en verdeos acompañantes, el trigo es el más recomendable por poseer una estructura de planta más erecta, luego el centeno, triticale y en lo posible no considerar la avena por su elevada competencia frente a otras especies. En cuanto a la densidad del acompañante, este no debe superar los 15 – 20 kg/ha.

## PRODUCCIÓN DE LA PASTURA DE FESTUCA ALTA

La festuca, como el resto de las especies gramíneas invernales perennes, presenta un crecimiento inicial lento, pero en este caso podría ser un poco más acentuado al compararlo por ejemplo con el agropiro. De todas formas, en el año de implantación, dependiendo de la fecha de siembra (temprana o tardía), fertilidad del suelo, y condiciones ambientales sería posible obtener un aceptable nivel de forraje. A medida que se retrasa la fecha de siembra, como en todas las especies invernales, se prolonga el inicio del primer pastoreo. Solo en el caso de estar acompañada por un verdeo de invierno, una fecha de siembra tardía dará la posibilidad de realizar un uso anticipado respecto a una pastura pura.

En la RSPC, la producción total anual ronda entre los 2.000 y 4.000 kg MS/ha distribuidos en otoño – invierno – primavera (Figura 1). Esta distribución difiere según el tipo de festuca. Las mediterráneas lo concentran en otoño – inicio invierno, mientras que las continentales en primavera – inicio verano. Justamente por esto es que las mediterráneas al estar en reposo durante el verano toleran mejor la sequía y temperaturas elevadas.

Cuando se realizan pasturas mixtas de festuca por lo general se la asocia con alfalfa. Experiencias en el INTA Anguil, indican que el nivel de producción de una alfalfa pura es similar a la de una pastura mixta (alfalfa + festuca), donde el volumen que aporta la festuca es el que deja de producir la alfalfa por estar asociada, pero que el de festuca pura es menor que en los casos anteriores. Con niveles de producción de hasta 5.000 – 6.000 kg MS/ha, la festuca aporta entre el 30 y 50 % del total, siendo la del tipo mediterráneo la que participa con un mayor aporte productivo en la asociación con alfalfa.

## CALIDAD NUTRITIVA DE LA PASTURA DE FESTUCA ALTA

La festuca suele calificarse como una forrajera de mediana calidad. Sin embargo, en determinados momentos de su ciclo productivo acompañado por un buen manejo del pastoreo, es posible disponer de una elevada calidad en esta forrajera, con niveles de digestibilidad y proteína por encima del 70 % y 15 %, respectivamente. Con esta calidad, en una invernada, debería obtenerse con cierta facilidad un aumento de peso vivo diario entre los 700 – 1.000 gramos. Sin embargo, por la propia naturaleza de la especie, sumada a cuestiones de manejo, en general no permite aprovechar este potencial. Es por esto que la calidad puede disminuir en digestibilidad y proteína a menos del 50 % y 10 %, respectivamente. En esta situación, una vaca de cría vería complicada su nutrición para reiniciar su ciclo reproductivo luego del parto.

Entre los factores que afectan negativamente la calidad de la pastura de festuca, se encuentra el pasaje de la planta del estado vegetativo al reproductivo. Este proceso se denomina “encañado”, y particularmente, en la festuca, ocurre en primavera más temprano que en el resto de las forrajeras gramíneas invernales. Esto involucra la aparición de tallos, los cuales, si bien aportan proporcionalmente una elevada cantidad de MS, esta es de menor calidad respecto a la de las hojas y vainas. Como resultado del encañado, diluye en forma significativa la calidad final de la pastura.

Otro motivo que afecta la calidad de la pastura de festuca, es el ciclo de vida de sus hojas, período relativamente corto y que es regulado por la temperatura ambiente. Este período, de tiempo acotado, a su vez se combina con que en cada macollo, en promedio, no hay más de 2,5 hojas vivas en un mismo

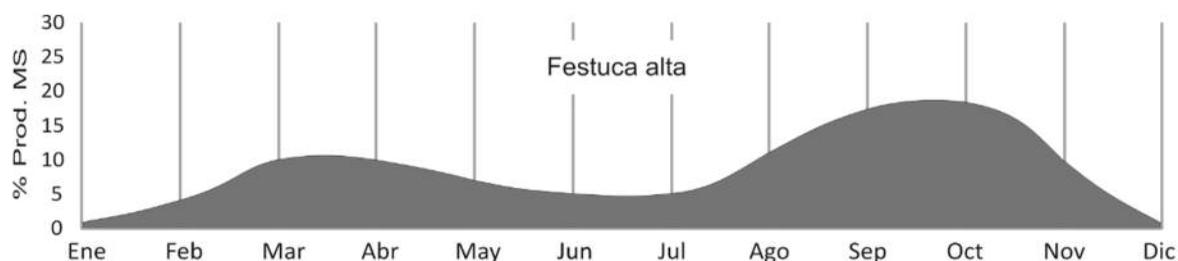


Figura 1: Producción media mensual de materia seca (porcentaje) de la pastura de festuca alta.

momento. Es decir, cuando la tercera hoja está finalizando su expansión, o sea que el macollo tiene tres hojas totalmente expandidas, la primera hoja, que es la más vieja, se estará secando. A partir de este momento se estanca la producción de forraje verde, ya que se equipara la cantidad de hojas que se están generando con las que se están secando. Es decir, hay un aumento en la cantidad de forraje disponible pero la pastura va perdiendo calidad. Además, el no dar inicio al pastoreo en el momento oportuno, también disminuye la calidad de las hojas verdes. Esto se debe al efecto del sombreado de las estructuras secas sobre las verdes. Las plantas, para mantener las hojas verdes expuestas a la luz solar, se adaptan aumentando el tamaño de hojas y vainas. Esto implica un incremento de las estructuras fibrosas en los tejidos verdes, lo que disminuye su calidad en términos de digestibilidad y proteína.

## **MANEJO DE LA PASTURA DE FESTUCA ALTA**

En el año de implantación, a inicios del macollaje, es importante realizar un pastoreo rápido (3 días), con una alta carga de animales livianos (10 – 15 terneros/ha) y dejando un buen remanente (5 – 8 cm de alto). Dicho manejo del pastoreo se realiza a fin de promover la generación de macollos, lo cual es muy beneficioso para la pastura. Se debe tener en cuenta que el suelo este firme para evitar el descalce de plantas.

En el manejo de la festuca se necesita, fundamentalmente, estar atentos al momento de ingreso y egreso de los animales al pastoreo. Para el ingreso se debe observar cuando el promedio de los macollos tienen aproximadamente 2,5 hojas verdes. Esto nos asegura que la pastura se ha recuperado del pastoreo anterior y que ya no se incrementara la cantidad de forraje de calidad. Por otro lado se debe retirar los animales o bajar la carga cuando la altura de la pastura sea de 5 – 6 cm. Un remanente adecuado, sumado al momento del año y condiciones climáticas, asegurara un buen rebrote.

El proceso de encañado, y la consecuente pérdida de calidad de la pastura, puede evitarse con un pastoreo intenso en el momento adecuado. Normalmente, el encañe, inicia sin ser evidente en el exterior de la planta, pero sí en su interior. Para su identificación se necesita de algunos conocimientos técnicos, pero en la práctica alcanzara con la realiza-

ción del pastoreo durante el mes de agosto. Esto evitara la formación de cañas e incremento del tamaño de las matas, con lo cual se mantendrá una buena calidad de la pastura.

Un inconveniente, que suele presentarse en las pasturas de festuca, es la infección con un hongo interno que genera ciertas toxinas causantes de graves problemas en la ganadería. A los animales afectados por esta toxina se los diagnostica con un cuadro de “festucosis” o “síndrome de verano”. El hongo se llama “*Neotyphodium coenophialum*”, y sus toxinas pueden reducir drásticamente el aumento de peso vivo en un engorde y el % de preñez en vacas, sumado a episodios de mortandad. Estas toxinas aumentan significativamente durante el estado reproductivo de la festuca, presentándose en inflorescencias y semillas en concentraciones muy superiores a las encontradas en las hojas. En este momento es posible observar, a simple vista, el hongo en la inflorescencia de las plantas afectadas.

En el caso de tener una pastura infectada, con el hongo que causa la festucosis, tener en cuenta que la toxina problemática es la ubicada en la inflorescencia y semillas. Por esto, se aconseja que mediante el pastoreo se mantenga la pastura en estado vegetativo. De esta manera se disminuye la concentración de toxina en el potrero y a su vez se evita la resiembra natural con semilla infectada. Esta medida se ajusta perfectamente con lo detallado anteriormente respecto al uso eficiente de la pastura en cuanto a calidad y producción.

## **CONCLUSIÓN**

Con el objetivo de aprovechar el potencial de la pastura de festuca, básicamente, hay que considerar algunas premisas simples en el manejo del pastoreo. Entre ellas, identificar el momento oportuno de inicio del pastoreo, sin apuro pero también sin demora. Es decir, permitir que la pastura tenga el tiempo necesario de descanso y recuperación luego de un pastoreo para promover plantas vigorosas y generar mayor producción de MS en consecuencia. A su vez no retrasar el ingreso de los animales cuando la pastura contiene el máximo número de hojas verdes posible, para evitar el envejecimiento y aumento del tamaño de las matas. Esto nos asegura tener una pastura vigorosa (alta producción de MS) y forraje de alta calidad.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Agnusedí M.G., Di Marco e Insúa J. 2014. Calidad nutritiva de la festuca alta. Publicado en internet, disponible en: <https://inta.gob.ar/documentos/calidad-nutritiva-de-festuca-alta>. Activo enero de 2018.
  - Borrajo C. 2016. Festucas y festucosis: Explorando alternativas. Publicado en internet, disponible en: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_festucas\\_y\\_festucosis\\_alternativas\\_2016.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_festucas_y_festucosis_alternativas_2016.pdf). Activo enero de 2018.
  - INTA. 2014. Red de ensayos comparativos de producción de materia seca bajo corte de cultivares de festuca alta. EEA INTA Pergamino. Pp. 34.
  - Mazzanti A. y Arosteguy J.C. 1985. Comparación del rendimiento estacional de forraje de cultivares de Festuca arundinacea Scrb. Revista Argentina de Producción Animal 5: 157-165. Citado por Borrajo C. 2015. Implantación de cultivares de festuca en la Cuenca del Salado. Publicado en internet, disponible en: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_-\\_cultivares\\_de\\_festuca\\_en\\_la\\_cuenca\\_del\\_salado.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_cultivares_de_festuca_en_la_cuenca_del_salado.pdf). Activo diciembre de 2017.
  - Romero N.A. y Ruiz M.A. 1997. Producción y persistencia de pasturas puras y asociadas de alfalfa, cebadilla chaqueña y festuca. EEA INTA Anguil, Boletín de divulgación técnica N° 57. Pp.14.
  - Scheneiter O. y Bertin O. 2011. Alternativas forrajeras para ambientes restrictivos de clima templado húmedo. En Producción de forraje en ambientes no agrícolas. Actualización técnica N° 22, EEA INTA Marcos Juárez. Pp. 28 – 38.
  - Scherger E.D., Jaureguizar M., Ruiz M.A., Martínez O., Juan N.A. 2015. Calidad forrajera de Bromus auleticus y Festuca arundinacea. 38º Congreso Argentino de Producción Animal. Santa Rosa, La Pampa. Pp. 217.
-

# 6.

## Maíz

### INTRODUCCIÓN AL MAÍZ

El maíz (*Zea mays*) es una especie originaria de México, con múltiples utilidades dentro de la actividad humana. Su historia, como cultivo, se remonta a unos 10.000 años atrás, momento en el que fue domesticado. En la actualidad, es el cereal más cultivado a nivel mundial, del cual alrededor del 65 %, de su producción, se destina a la alimentación animal, ya sea directamente o como parte de alimento procesado. En la cadena forrajera, su participación varía de acuerdo al sistema de producción, y su importancia radica en el elevado nivel productivo de MS de alta calidad nutricional.

Su valor, como cultivo, ha traccionado a las empresas semilleras comerciales en el logro de un importante avance genético, ampliando significativamente su uso bajo distintas situaciones ambientales adversas, sosteniendo buenos niveles productivos. Entre las características genéticas incorporadas, se encuentran la resistencia a herbicidas, plagas y enfermedades, aspectos que, sumados a los avances en el conocimiento del manejo (fecha de siembra, densidad, fertilización, etc.), han permitido mejorar los resultados en diversos ambientes, como el semiárido por ejemplo.

Un buen cultivo de maíz, con fines forrajeros, ofrece múltiples opciones de uso, como el pastoreo directo, diferido en pie, ensilaje, cosecha de grano húmedo o seco y rastrojo. Todas las opciones, excepto la del rastrojo, presentan de una muy buena a excelente calidad, especialmente en su aporte energético. En términos generales, al compararlo con el cultivo de sorgo, con quien en muchos casos comparte el nicho agroecológico, presenta una calidad superior. Sin embargo, el maíz pierde terreno

hacia las regiones marginales por presentar menor estabilidad productiva que el sorgo.

### IMPLANTACIÓN DEL CULTIVO DE MAÍZ

En pos de lograr un cultivo de maíz bien implantado, particularmente con una emergencia homogénea de sus plántulas, es importante considerar la temperatura del suelo para definir el momento de la siembra. En este caso, se recomienda esperar a que la temperatura del suelo sea igual o superior a los 10 – 12 °C. En la RSPC, esta condición, da inicio durante el mes de octubre, siendo a principio de mes en el norte de la provincia, y algo más retrasada hacia el sur de la misma. Además, en la decisión de la fecha de siembra del maíz, es importante planificar que la floración del cultivo no suceda durante el mes de enero. En la provincia de La Pampa, confirmando su condición de región marginal agrícola, si bien el mes de enero se caracteriza por un buen nivel promedio histórico de precipitaciones, que suceda o no es altamente aleatorio. A esta característica hay que agregarle su coincidencia con las habituales elevadas temperaturas máximas, del orden de los 40 °C. Esta combinación, entre bajas precipitaciones y elevadas temperaturas, resulta en lo que técnicamente se denomina “balance hídrico negativo”. El maíz en floración es muy sensible a esta condición, reduciendo drásticamente el rendimiento de grano. Por esto es necesario conocer las características del híbrido a sembrar, en cuanto a los días de siembra a floración, y de esta manera planificar para este evento suceda durante fines de diciembre o inicios de febrero, evitando que ocurra durante el mes de enero. La fecha de siembra se puede extender dependiendo de la necesidad o no de que el cultivo finalice el llena-

do de grano, pero en general para la zona no debe pasar de fines de diciembre (Figura 1). Por ejemplo, si el destino del cultivo es el pastoreo directo tardío, sobre fines del verano, podría sembrarse a fines de diciembre. Pero, en el caso de desear cosechar el grano será necesario tener en cuenta los días que necesitará desde la siembra hasta la madurez fisiológica del híbrido seleccionado, esto considerando en anticipar la fecha promedio de primera helada para la región (por ejemplo 25 abril  $\pm$  16 días para Anguil) con el fin del ciclo del cultivo.

En cuanto a la densidad de siembra su rango es muy amplio, y varía en función de algunas características del ambiente. Por ejemplo, en ambientes con limitantes como suelos con tosca a escasa profundidad y/o regiones de precipitaciones limitadas y/o erráticas (propias de la RSPC), se recomiendan bajas densidades, partiendo de 25 mil plantas por ha en aumento conforme mejoran las condiciones. Pero, en ambientes donde el cultivo puede expresar su máximo potencial, como en el noreste de la provincia de La Pampa, la densidad puede superar las 60 mil plantas/ha.

La profundidad de siembra debe tener en cuenta el tipo de suelo. En suelos pesados (limosos) se recomienda que no sea muy profunda, entre los 3 y 5 cm. Mientras que en suelos livianos (arenosos) ésta profundidad puede llegar hasta los 8 – 10 cm de profundidad.

## PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE MAÍZ

En respuesta a la calidad del ambiente, en cuanto

a suelo y clima, el rendimiento, en el noreste de la provincia de La Pampa, puede alcanzar unas 7 – 9 y 4 – 18 tn/ha de grano y materia seca (MS) total, respectivamente. Mientras que en ambientes restrictivos, marginales, el rendimiento puede rondar de 2 – 6 y 4 – 12 tn/ha de grano y MS total, respectivamente.

## UTILIDADES DEL CULTIVO MAÍZ

### Pastoreo directo del cultivo de maíz

Existe poca información respecto al uso de maíz en pastoreo directo. Esta especie, históricamente, ha sido utilizada con el fin de la producción de grano, principalmente, y reservas forrajeras. En general, el maíz, se caracteriza por tener casi nula capacidad de macollaje y no posee rebrote, lo que permite un único aprovechamiento. Pese a ello, en la RSPC, es común su utilización ya sea en pastoreo directo o diferido en pie. En ambas situaciones, el cultivo, tiene como objetivo cubrir un bache forrajero en un momento puntual del año (1 o 2 meses). La fecha de siembra, temprana o tardía, permite adelantar o atrasar el momento de uso, lo cual debe planificarse anticipadamente, teniendo en cuenta las características del ciclo del híbrido. Es posible realizar una siembra temprana a inicio del mes de octubre, considerando que la que la temperatura del suelo sea igual o superior a los 10 – 12 °C, lo que permitiría iniciar el pastoreo a inicios de diciembre, cubriendo el bache forrajero entre el fin de ciclo de los verdeos de invierno e inicio de otros verdeos de verano. Este uso es común en establecimientos lecheros que no disponen de pasturas perennes de

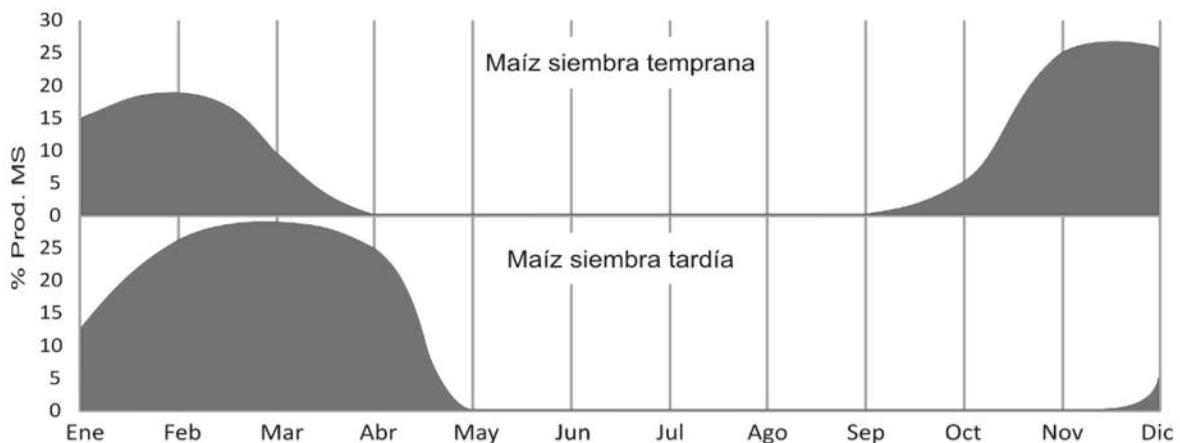


Figura 1: Producción media mensual de materia seca (porcentaje) del cultivo de maíz en una siembra temprana y tardía.

calidad para cubrir los altos requerimientos. Por otro lado, si se espera mayor desarrollo de la planta en la búsqueda del equilibrio entre el mayor rendimiento con el de máxima calidad, el cultivo debe pastorearse cuando se encuentra en estado de grano lechoso – pastoso. El pastoreo, en la búsqueda de un uso eficiente del recurso, debe realizarse en pequeñas parcelas, con alta carga animal, a modo de minimizar la pérdida por pisoteo.

### **Pastoreo diferido del cultivo de maíz**

El pastoreo, del cultivo de maíz diferido en pie, se destaca por su elevado volumen de forraje de buena calidad, disponible en una época del año donde generalmente escasea el pasto. La calidad surge de la combinación del aporte excelente, en términos energéticos, del grano y mínimo del resto de la planta. Al pastorearse, la calidad de la dieta, queda supeditada a la presión del pastoreo (nivel de remanente). Es decir, con un elevado remanente, los animales habrán ingerido mayor proporción de grano, ya que es por donde inician el consumo en una nueva parcela, resultando en una mayor respuesta productiva en términos de ganancia de peso vivo. Mientras que con un pastoreo intenso, donde se los obliga a consumir mayor proporción del resto de la planta, la respuesta productiva será menor dependiendo de hasta donde se consuma el cultivo.

Un aspecto a no descuidar en el pastoreo del diferido en pie de maíz, con categorías de recrias e invernadas, es su limitado nivel proteico. Para estos casos es necesario considerar una suplementación proteica, aprovechando el excelente nivel energético aportado por el grano. Entre las opciones para corregir la deficiencia proteica, muy utilizada en la RSPC, es su utilización combinada con algún verdeo de invierno. Un pastoreo alternado diariamente entre el maíz diferido y el verdeo de invierno será suficiente para obtener el efecto de la complementación entre ambos forrajes. En el caso de utilizarlo con vacas de cría, su calidad será suficiente para cubrir los requerimientos si estas están en período de gestación sin cría al pie.

En ciertas ocasiones, cuando se presentan veranos más lluviosos y otoños más húmedos y templados, en las plantas de maíz suele aparecer un hongo denominado “Diplodia maydis”. Este se caracteriza por generar micotoxinas, las que pueden ser un grave problema (mortandad) cuando los animales consumen el maíz en forma diferida por un periodo

prolongado. Tempranamente, con el cultivo aún verde, se puede identificar del hongo ante la presencia de plantas parcialmente (solo la espiga) o totalmente secas, contrastantes con el resto de las plantas del lote. Luego, ya con el cultivo seco, es más difícil su detección, ya que debe retirar la chala del choclo para poder observar la presencia del hongo, a través de su moho blanquecino sobre la espiga. Para evitar este inconveniente, en principio se aconseja utilizar híbridos resistentes a enfermedades fúngicas. Y en el caso de que el cultivo este contaminado con este hongo, se aconseja diluir la dieta con otro alimento, heno, ensilaje, etc.

### **Ensilaje del cultivo de maíz**

El ensilaje de maíz, es el recurso energético más utilizado en la alimentación invernal de los sistemas de producción de leche y carne de la Argentina. El cultivo de maíz, de acuerdo a su crecimiento y desarrollo, alcanza volúmenes de producción importantes que disminuyen de manera considerable el costo del kilogramo de MS producida.

En términos de calidad nutricional, el ensilaje de maíz, se destaca por su buen aporte energético y limitado nivel proteico (5 – 9 %). Esto último, aún en categorías de bajo requerimiento proteico como una vaca de cría en lactancia, puede ser una limitante nutricional. Por esto, con anticipación a su utilización, es necesario realizar un análisis de laboratorio y corregir según el requerimiento de la categoría animal, si corresponde, con algún oferente proteico. Un buen ensilaje de maíz, con el nivel proteico adecuado, permite obtener ganancias de peso vivo entre 800 y 1.000 gramos por día en una recria e invernada.

### **Grano del cultivo de maíz**

De los granos utilizados en la nutrición animal, el de maíz, es el que mayor contenido proporcional de almidón contiene, lo que se traduce en mayor contenido energético. El almidón, desde el punto de vista nutricional, es la fracción del grano de mayor interés, la que se denomina endosperma. Este tejido, con función de reserva en la semilla, a su vez se divide en dos tipos de endosperma, el corneo y el harinoso. El primero, el corneo, se caracteriza por ser más duro e impermeable al ingreso del agua respecto del tipo harinoso, afectando esta característica en forma importante el proceso de digestión. Cualquiera sea el tipo de maíz considerado, siempre contienen los dos tipos de endosperma, en propor-

ciones variables, típicas de cada híbrido, y esta proporción determina el grado de dureza del grano. Por esta característica, los híbridos se denominan en el tipo “flint” (duro) o “dent” (dentado o harinosos), existiendo a su vez una gran cantidad de híbridos intermedios respecto a esta característica. En el tipo flint predomina el endosperma corneo, mientras que en el tipo dent, el endosperma harinoso. En términos generales, el maíz dentado es el tipo de maíz más cultivado para grano con fin forrajero y ensilaje. El endosperma del maíz dentado tiene más almidón blando que los tipos duros, y el almidón duro está limitado solo a los lados del grano. Cuando el grano se comienza a secar, el almidón blando en la parte superior del grano se contrae y produce una pequeña depresión. Esto da la apariencia de un diente y de aquí su nombre.

Con respecto al procesado del grano de maíz, hay aspectos que hacen más conveniente el uso de una u otra opción, esto de acuerdo a cada situación. Por ejemplo, planteos caseros con mínima infraestructura para manipular fibra, e instalaciones menos tecnificadas, hacen más conveniente el uso del maíz entero, entre otras cuestiones, para disminuir el riesgo de empacho o acidosis. Del mismo modo, planteos de encierre de terneros de destete precoz e hiperprecoz, y categorías por debajo de los 250 kg de peso vivo, tampoco justifican el procesamiento del grano. El animal joven, de mayor capacidad masticatoria respecto a las categorías mayores, procesa el grano entero de manera muy eficiente, similar al procesado mecánico previo. Además, la relación entre el tamaño del animal y del grano, hace que el proceso de rumia sea mayor, favoreciendo aún más el procesado del grano. En adición a esto, el aumento en el tiempo de retención en el rumen dado por el grano entero produce usualmente una reducción en el consumo sin reflejarse proporcionalmente en una reducción en la ganancia de peso, lo que entonces lleva a una mejora (o al menos a un mantenimiento pero con menor consumo) en el índice de conversión.

La molienda, micronizado o aplastado mejoran la exposición ruminal del almidón en cada tipo de grano. De todas maneras, el procesado, es más significativo en los maíces tipo flint, pero en los de tipo dent la exposición alcanza los valores máximos. La forma de molido fino es de rápida exposición del almidón y degradación completa en el rumen. Pero, esta rápida exposición, eleva el riesgo de generar

acidosis o empacho, respecto de los otros procesados. Además, el molido fino, puede generar inconvenientes a través de enfermedades respiratorias, por ser inhalado fácilmente.

En los encierres a corral de Argentina en general el grano de maíz es procesado mediante el aplastado o quebrado. La exposición del almidón, es mayor que la de los granos ofrecidos enteros, especialmente en el caso del grano de sorgo y maíz tipo flint. Sin embargo, las diferencias en eficiencia de conversión (kg de grano por kilogramo de ganancia de peso vivo), del grano procesado vs. entero, es variable, dependiendo, como ya fue mencionado, del tipo de maíz. Si es un maíz de grano grande, dentado o semi – dentado, las diferencias entre procesarlo o no son bajas y no se justifican económicamente. Si es del tipo duro y tamaño chico, el procesado sería conveniente.

Diferente es el caso, respecto al encierre a corral, de una suplementación con grano de maíz, donde siempre es conveniente procesarlo, independientemente del tipo de maíz y animal. En una suplementación, energética en este caso particular, el objetivo es que el suplemento favorezca la digestión del forraje base de la dieta. Por esto es necesario que el almidón esté rápidamente disponible en el rumen, efecto logrado con el procesamiento del grano. Es más, cuanto menor sea la participación del grano proporcionalmente respecto al forraje, el grano procesado más fino genera mejores respuestas en la suplementación. Sólo es necesario tener en cuenta que el nivel del suplemento, cualquiera sea el grano en cuestión, no debe superar en cantidad más del 1,2 % del peso vivo del animal, esto para no afectar la digestión de la fibra por el elevado nivel de acides en el rumen.

Una alternativa, en la conservación y uso del grano en estado seco es la forma húmeda. Esta condición implica la necesidad de generar un ambiente tal que estabilice el material, es decir que paralice la actividad de los hongos y bacterias promotores de la putrefacción. El grano húmedo, en términos de calidad no difiere del grano seco. Si hay diferencia en el proceso de digestión, específicamente aumentando la exposición del almidón en el rumen. Como ventaja de la cosecha del grano húmedo, es la liberación del potrero en forma temprana, favoreciendo el planteo de rotación en el establecimiento, además de agilizar la recolección cuando las condiciones no permiten cosechar con bajo contenido de humedad.

Para conservar de grano húmedo existen distintas alternativas, como ser el típico ensilaje, el cual ha alcanzado gran difusión, o a través de la generación de un medio alcalino. El ensilaje de grano implica, que el grano sea cosechado con un nivel de humedad entre el 28 y 35 %, y además que sea quebrado o partido parcialmente, para promover la fermentación. Los pasos a continuación, respecto al almacenaje y posterior uso, son idénticos a los necesarios para el ensilaje de picado de planta entera. Es decir, recordar que el enemigo del ensilaje es su contacto con el oxígeno, que este reduce su calidad y cantidad de MS ensilada. Por esto, la exposición del ensilaje al aire se debe evitar durante su almacenamiento, y debe ser mínima desde la extracción hasta su consumo.

Otra forma de conservar el grano húmedo es través de un medio alcalino, que excluye la anaerobiosis (ausencia de aire) y el quebrado o molido. El primer aspecto podría ser una ventaja de manejo, y el segundo, además, una ventaja económica. En este caso el grano debe contener entre un 30 y 35 % de humedad. La técnica implica agregar urea, a razón del 2 – 3 % de la MS del grano a conservar. En este caso, el almacenaje puede realizarse debajo de un tinglado, en galpón, o en un silo aéreo con malla metálica o plástica. El medio alcalino generado inhibe la actividad de los microorganismos causantes de la putrefacción. Luego de 2 o 3 días de aplicada la urea, el material debería mostrar una apariencia húmeda y brillante, aceitosa al tacto, que mancha con los pigmentos del pericarpio. Este método, si bien no ha alcanzado gran difusión, ha sido probado en numerosas oportunidades en el INTA Anguil, por lo que merece su mención destacando aspectos como el ahorro en infraestructura, practicidad de manejo, la no necesidad de partido o molido para un mayor aprovechamiento en la digestión (se ablanda la cobertura del grano), aporte extra de nitrógeno (que los bovinos transforman en proteína) a través de la urea y respuesta animal, en consumo y aumento de peso vivo, comparable con las otras alternativas del uso del grano.

## CONCLUSIONES

El cultivo de maíz es una opción interesante para la ganadería, desde diferentes puntos de vista, debido a su calidad nutricional, productividad y los múltiples destinos que puede tener. De acuerdo a las

condiciones en que se desarrolla da la posibilidad de utilizarlo en pastoreo directo, diferido en pie o realizar reservas, como ensilaje o grano, para los momentos del año que sean necesarios.

En regiones que presentan limitantes ambientales, de suelo y/o clima, es central establecer fechas de siembra, teniendo el lote preparado con anticipación para que el cultivo se desarrolle apropiadamente, evitando que la floración del mismo suceda durante el mes de enero. Sumado a ello, la ingeniería genética ha posibilitado mejorar notablemente el desempeño del cultivo en estas regiones, ya que se pueden controlar eficazmente malezas problemáticas y reducir densidades de siembra, lo que agregado al uso de la fertilización contribuye a mejorar la eficiencia en el uso del agua.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Bragachini M., Sánchez F., Urrets Zavalía G., Giordano J. y Peiretti J. 2015. Tecnología de picado para ensilado de cultivo de maíz. Módulo INTA Tecno-Forrajes. Publicado en internet, disponible en: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_tecnologa\\_de\\_picado\\_para\\_ensilado\\_de\\_cultivo\\_de\\_.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_tecnologa_de_picado_para_ensilado_de_cultivo_de_.pdf). Activo en agosto de 2018.
- Castaldo A., Pariani A., Bulnes N. e Illuminati H. 2009. Evaluación de un cultivo de Maíz en estado de diferido. Ciencia Veterinaria vol. 11 – Nº1. Publicado en internet, disponible en: <http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/pubpdf/revet/n11ao6castaldo.pdf>. Activo en diciembre de 2018.
- Di Marco O.N. y Aello M.S. 2006. Silo de maíz, novillos bien alimentados. Publicado en internet, disponible en: <https://www.engormix.com/agricultura/articulos/silo-de-maiz-t26303.htm>. Activo en Agosto 2018.
- Fernandez Mayer A. 2001. Suplementos y suplementación energética y proteica. EEA INTA Bordenave. Serie didáctica Nº6. Pp. 55.
- Magnasco A. y Michelini B. 2006. Ensilaje de grano de maíz húmedo. [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)
- Miranda A. 2016. Hongo en maíz potencialmente tóxico para animales. Horizonte agropecuario Nº 109. Centro Regional La Pampa – San Luis, INTA. Pp.12.
- Paliwal R.L. 2001. El Maíz en los Trópicos: Mejoramiento y producción. FAO. Publicado en internet, disponible en: <http://www.fao.org/docrep/003/x7650s/x7650s07.htm>. Activo en Septiembre de 2018.
- Peralta M. y Santini F. 2004. Evaluación de híbridos de maíz Flint y Dent como grano entero en la alimentación de

novillos en un engorde a corral. Publicado en internet, disponible en: [http://www.produccionanimal.com.ar/informacion\\_tecnica/in\\_ternada\\_o\\_engorde\\_a\\_corral\\_o\\_feedlot/79-grano\\_entero.pdf](http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/in_ternada_o_engorde_a_corral_o_feedlot/79-grano_entero.pdf). Activo en septiembre 2018.

- Perrachón J. 2004. Pasturas: Caracterización de los principales materiales: Pensando en los verdeos de verano. Revista Plan Agropecuario N° 111, Uruguay. Pp. 50 – 52.
  - Pordomingo A.J. 2013. Feedlot: Alimentación, diseño y manejo. EEA INTA Anguil. Publicación técnica N° 95. Pp. 170.
  - Satorre E., Benech Arnold R., Slafer G., de la Fuente E., Miralles D., Otegui M. y Savin R. 2012. Producción de granos: Bases funcionales para su manejo. Pp. 785.
  - Velazco J.G. y Rimieri P. 2012. Comparación de híbridos de “maíz” (*Zea mays* L.) de diferentes ciclos para uso forrajero. 35º Congreso Argentino de Producción Animal, Córdoba. Pp. 312.
-

# 7.

## Mijo Anual y Moha

### INTRODUCCIÓN AL MIJO ANUAL Y MOHA

Dentro de las opciones para obtener forraje en verano, se encuentran el mijo anual (*Panicum millia-ceaun*) y moha (*Setaria italica*). Estas dos especies sobresalen por tener cualidades muy particulares que favorecen su empleo como forrajeras, ya sea para consumo en verde o como para confeccionar rollos y ensilajes. Ambos cultivos han logrado una buena inserción en nuestros sistemas productivos, y se cuenta con variada información que trataremos de sintetizar y presentar aquí. Las principales ventajas que poseen estos cultivos son:

- Bajo costo de implantación.
- Alta velocidad de crecimiento.
- Corto periodo de crecimiento.
- Bajo requerimiento de agua, adaptación a periodos breves de sequía.
- Resistencia a las temperaturas.
- Adaptación a varios tipos de suelo.
- Época de siembra amplia.
- Rastrojo de muy buena calidad.
- Buena competencia contra malezas.

Estas características, les permite tanto a mijo como a moha, desarrollarse en ambientes con algunas limitaciones temporarias, y donde la opción sea realizar cultivos de ciclos cortos y se debe contar con forraje de buena cantidad en breve tiempo, ya que ambos pueden ser utilizados como pastoreo o confección de reservas entre los 35 y 45 días. Si se plantean como integrantes de una cadena forrajera, el espacio ideal para ambos es en planteos con alta demanda nutricional en la primavera tardía, antes de poder utilizar los sorgos. Por otro lado, además, su corto ciclo los ubica muy bien como cultivo de segunda, luego de los cereales de invierno.

Como debilidades de estos cultivos, se puede mencionar que poseen baja capacidad de rebrote y el poco anclaje de las plantas, debido a que el corto tiempo de crecimiento le impide generar raíces profundas.

### EL CULTIVO DE MIJO ANUAL

El mijo anual, de origen Africano, comparte muchas características productivas con la moha, tales como ciclos, fechas de siembra y comportamiento a periodos de alternancia de humedad y sequía. Como diferencias, el mijo anual, presenta un menor valor nutritivo, respecto a la moha, pero como ventaja un mejor comportamiento ante condiciones de sequía. Una característica de la planta, es que sus hojas se encuentran recubiertas por abundante pubescencia.

### IMPLANTACIÓN DEL CULTIVO DE MIJO ANUAL

Si bien presenta grandes similitudes con el uso del cultivo de moha, tiene algunos aspectos diferenciales que deben conocerse para para realizar un mejor aprovechamiento del cultivo. Algunas de esas consideraciones son: que posee semilla más grande, con lo que la densidad en Siembra Convencional asciende a 25 – 30 kg/ha. La distancia entre hileras puede ir de los 17 a 35 cm, sin mayores diferencias productivas. La colocación de fertilizante favorece el desarrollo de las raíces y del cultivo en los primeros días.

### PRODUCCIÓN, CALIDAD Y MANEJO DEL CULTIVO DE MIJO ANUAL

El cultivo de mijo anual, dependiendo de las condiciones ambientales, alcanza rendimientos de

materia seca (MS), para la RSPC, de 4.000 a 8.000 kg/ha. Usualmente, su mayor utilidad es como cultivo forrajero, por esto, es importante conocer la calidad nutricional en las distintas etapas fisiológicas y en la confección de reservas (Tabla 1), y de esta manera definir los destinos más apropiados del forraje. En la Figura 1 se observa la distribución porcentual de la producción de materia seca durante su ciclo.

Para su uso bajo pastoreo, si bien el mijo anual se caracteriza por tener un pobre rebrote, se debe tener en cuenta que hay algún cultivar que, pastoreado previo a la floración puede ofrecer un muy buen rebrote. En el caso de que no se busque un rebrote posterior, su utilización bajo pastoreo como así también para henificación, debería hacerse cuando el cultivo alcanza el 50 % de floración, combinando una aceptable producción de MS con buenos valores de calidad nutricional. Su palatabilidad es media, y realmente es apetecible por el ganado en estado granado. El pastoreo, en la búsqueda de un uso eficiente del recurso, debe realizarse en pequeñas parcelas, con alta carga animal, a modo de minimizar la pérdida por pisoteo.

Con la aplicación de fertilizantes durante su ciclo, se logra un incremento en la producción de

forraje (kg de MS) aunque su calidad nutricional (contenido de proteínas y digestibilidad) permanece sin cambios significativos.

## EL CULTIVO DE MOHA

La moha, originaria de Europa, está bien adaptada a desarrollarse en suelos arenosos, es precoz y de buen rebrote. Su ciclo es corto, lo cual le permite adaptarse a momentos transitorios de humedad – sequía. Entrega una gran cantidad de forraje de buena calidad y en el corto plazo, ya que a los 30 – 40 días de sembrada puede hacerse el primer pastoreo. Sin embargo, el corto periodo de utilización y el elevado costo de los cultivos anuales determinan que el pastoreo directo no sea la mejor alternativa en su aprovechamiento. De hecho, la moha es una de las gramíneas más utilizadas en la confección de heno, además de brindar buena aptitud para el ensilaje.

## IMPLANTACIÓN DEL CULTIVO DE MOHA

Como primer requisito en la siembra de moha es asegurarse que, después de la fecha media de última helada para la zona, el suelo haya alcanzado alrededor de 18 °C durante 3 días consecutivos. De

Tabla 1: Calidad del forraje de mijo anual en diferentes estados fisiológicos, rollo y ensilaje.

	Materia seca (%)	Proteínas (%)	Digestibilidad (%)
Forraje pre – panoja.	23	14,2	70,8
Espiga / panoja.	25,9	13,9	66,1
Floración.	26,2	12,3	66,9
Grano lechoso.	28,2	11,7	59,6
Grano duro.	46,1	9,6	57,6
Rastrojo.	67,2	8,4	40,2
Rollo.	86	8	69
Ensilaje.	33	8,3	67

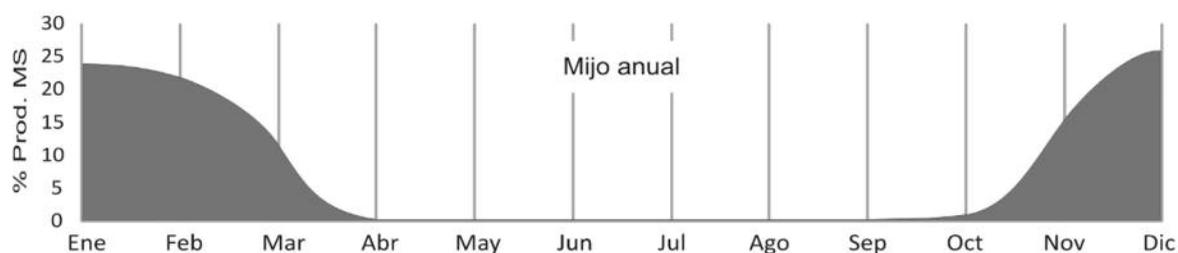


Figura 1: Producción media mensual de materia seca (porcentaje) del cultivo mijo.

esta manera se asegura una germinación homogénea en el potrero. Según el sistema de labranza, se recomienda una densidad de 18 – 20 kg/ha en siembra convencional y hasta 30 kg/ha en Siembra Directa. La distancia entre hileras puede ir de los 17 a 35 cm, sin mayores diferencias productivas. La colocación de fertilizante favorece el desarrollo de las raíces y del cultivo en los primeros días.

En cuanto a la cama de siembra, la moha, requiere de un suelo suelto, mullido y libre de malezas. Se ha comprobado que hay mejores eficiencias de siembra e implantación y rendimiento forrajero en las Siembras Convencionales (uso de rastras y arados), mientras que en las Siembras Directas aún hay aspectos a mejorar para optimizar el potencial productivo de este cultivo.

Para planificar un correcto uso de este cultivo, y considerando las amplias posibilidades en cuanto a fechas de siembra, es necesario determinar el momento de ocurrencia de dos estados fisiológicos claves: “pre-panoja” y “grano lechoso”. Esto se debe a que en el transcurso de ese periodo se presentan los tiempos óptimos para realizar rollos y ensilajes. En función de esto, se observa que en las siembras tempranas (mediados de octubre) se tarda unos días más en cumplir todo el ciclo (Tabla 2).

## PRODUCCIÓN, CALIDAD Y MANEJO DEL CULTIVO DE MOHA

En cuanto a producción de forraje, en la RSPC se consiguen rindes de hasta 8.000 kg de materia seca (MS) y en un rango entre 1.000 – 3.000 kg de semilla

por ha. En la Figura 2 se observa la distribución porcentual de la producción de materia seca durante su ciclo.

Particularmente la moha, respecto a otras especies forrajeras, se identifica por la alta velocidad en la que transcurren las etapas de su ciclo de vida. En su aprovechamiento, esta característica, exige prestar mucha atención en determinar el momento en que será utilizado su forraje. Bajo pastoreo directo, además del momento de uso, como lo es en la confección de heno y ensilaje, es necesario considerar también el período de uso, para evitar el escape del cultivo y consecuente pérdida de calidad. En este caso, una herramienta útil y práctica es el escalonamiento de fechas de siembra, lo que permite distribuir en el tiempo la oferta de forraje de calidad.

En el caso de ser utilizada en pastoreo directo, previo a encañazón presenta una muy buena calidad, tanto en niveles de digestibilidad como proteico, como para obtener unos 800 gramos de aumento de peso vivo en una invernada. En cambio, para la confección de rollos o ensilaje, en pos de obtener un mayor rendimiento en MS, es oportuno cortar el cultivo en estado de inicio de panojamiento a grano lechoso, lo que resigna algo de su calidad, pero aún es un buen recurso forrajero. Se debe tener en cuenta que un heno confeccionado a inicio de panojamiento es de elevada calidad, mientras que en grano lechoso comienza a ser limitante en su posterior utilización por una invernada, siendo más apto para cubrir los requerimientos de una vaca de cría.

En la confección de heno, tanto con el cultivo de moha como de mijo anual, el momento de corte

Tabla 2: Días desde la siembra a los estados de Pre-panoja y grano lechoso, según fecha de sembrado.

Estado	Fecha de siembra			
	10 octubre	23 noviembre	3 enero	17 enero
Pre-panoja	60 días	50 días	55 días	50 días
Grano lechoso	80 días	60 días		70 días

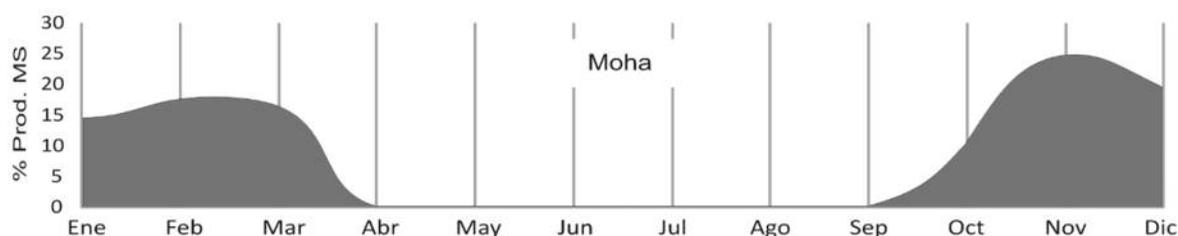


Figura 2: Producción media mensual de materia seca (porcentaje) del cultivo moha.

aconsejado es durante la floración (Tabla 3). Esta etapa hace coincidir un buen nivel de producción de MS con buena calidad nutritiva. Un error común, en pos de cosechar mayor volumen de forraje, es el de esperar a que se forme el grano. El grano maduro, de estas especies, por su pequeño tamaño y cubierta cerosa, en una alta proporción no es aprovechado por el sistema digestivo de los animales, pasando directamente a las heces. Además, durante el transporte del heno y consumo de los animales una alta proporción de los granos caen al suelo antes de ser ingeridos.

Si se realiza una reserva forrajera, ensilaje o rollo, considerar que son distintos en la respuesta al periodo de almacenamiento. El ensilaje puede conservarse por un largo período de tiempo, mientras que en el caso de los rollos el tiempo de guardado puede variar de 2 a 4 años según las condiciones, teniendo en cuenta, además, que las calidades nutricionales del mismo van disminuyendo.

En cuanto a la fertilización, primero es necesario conocer el nivel de fertilidad disponible en el suelo, como una forma de hacer más eficiente el uso de los recursos disponibles. El otro aspecto es conocer la respuesta del cultivo a la adición de fertilizantes; en todos los casos estudiados hay una respuesta positiva al agregado de nitrógeno y fósforo incrementando su producción total (Kg de MS) y contenido de proteína bruta en un promedio de 20%, ya sea a la siembra como en el momento del rebrote (luego del primer pastoreo) para favorecer al mismo.

## CONCLUSIONES

Hasta aquí, una breve reseña de los cultivos de Moha y Mijo, dos especies que aún esperan ser

aprovechadas en todo su potencial. Nuestro clima presenta características a las cuales tanto el mijo anual como la moha se adaptan muy bien, asegurando una producción de forraje de buena cantidad y calidad para los rodeos vacunos.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Bolletta A. y Venanz S. 2009. Mijo y Moha: Generalidades, Producción y Calidad. Ediciones INTA.
- Bruno O., Fossati J., Romero L. y Gaggiotti M. 1989. Evolución de la producción y calidad de forraje de cultivares de mijo (*Panicum miliaceum*). Informe técnico N° 39. EEA Rafaela del INTA. Pp. 14.
- Carta H.G., Richmond P. y Camarasa J. 2012. Moha tardía, una buena opción. *Producir XXI*, Bs. As., 21 (254): 30 – 36.
- Fernández Mayer A., Lagrange S., Bolletta A. y Tules M. 2009. Calidad nutricional en diferentes estados de madurez de moha y mijo para heno o silaje de planta entera. *Agromercado*, Año 28.
- Florio E.L., Amado M., Botta, G. y Tourn M. 2009. Respuesta del cultivo de moha al sistema de implantación. *Rev. Facultad de Agronomía UBA*, 29 (2): 59 – 67.
- INTA/Cereagro. 2007. La Moha de Hungría, una buena alternativa. *Nuestro Agro*, 14 (168):68.
- Murray F., Gallego J.J., Miñón D.P. y Barbarossa R.A. 2010. Verdeos de verano para pastoreo o henificado: una alternativa forrajera de rápido crecimiento. *Comunicaciones. Publicación del Valle Inferior*, Año 20, N° 63.

Tabla 3: Calidad del forraje de moha en diferentes estados fisiológicos, y como reserva forrajera.

	MS (%)	Proteína (%)	Digestibilidad (%)
Forraje pre-panoja	25,9	15,5	70
Espiga / panoja	27,3	15,4	74,6
Floración	25,1	12,5	64,7
Grano lechoso	30,5	11	55,9
Grano duro	50,3	8,7	55,9
Rastrojo	73,1	6	44,4
Rollo	89	9	55
Ensilaje	28	11	59

# 8.

## Mijo Perenne

### INTRODUCCIÓN AL MIJO PERENNE

El mijo perenne (*Panicum coloratum*) es una gramínea largamente perenne de crecimiento primavera – estival, nativa del continente africano y adaptada a climas de templado – cálidos a tropicales. Su planta puede alcanzar una altura de 80 a 90 cm y en algunos casos hasta más de 1 metro. Esta especie se caracteriza por su resistencia a la sequía y heladas, siendo este último aspecto particularmente marcado en el cultivar “Verde”, motivo por lo cual es el más difundido en la provincia de La Pampa. Las plantas del cultivar “verde” habitualmente conservan algunas hojas verdes durante gran parte del invierno, tolerando heladas de hasta -18°C sin mortandad de plantas. Respecto a su tolerancia a la sequía, esta especie se puede cultivar en zonas desde los 500 a más milímetros de precipitación anual. Estas propiedades le confieren posibilidades de amplia distribución en ambientes semiáridos.

En la RSPC, el mijo perenne, inicia su rebrote en el mes de septiembre, siendo afectado mínimamente por las heladas tardías. A partir de allí inicia un crecimiento intenso que se prolonga a lo largo de la primavera y el verano. Luego, durante el otoño su crecimiento disminuye y se detiene con el comienzo de las heladas. Como recurso forrajero ofrece un alto potencial de producción, de 4.000 a 5.000 kg materia seca por hectárea por año (MS/ha/año) de buena calidad y palatabilidad, aún mediante su uso como diferido en el invierno. Durante la primavera, momento de mayor calidad, en recría e invernadas es posible lograr un aumento de peso vivo diario de hasta 600 a 700 gramos, y como diferido alcanza a cubrir los requerimientos de una vaca de cría seca -preñada.

### IMPLANTACIÓN DE LA PASTURA DE MIJO PERENNE

La siembra de mijo perenne, como en cualquier otra forrajera perenne, debe ser planeada con la suficiente antelación. En general, el establecimiento de pasturas perennes estivales (mijo perenne – pasto llorón) es más lento que las pasturas invernales tomando algunas veces dos o más años para desarrollar un adecuado stand y tamaño de plantas. En consecuencia, el pastoreo y alimentación de los animales debe ser planeado teniendo en cuenta esta característica para permitir un adecuado establecimiento de la nueva pastura.

La elección y preparación del potrero debe realizarse con unos meses de anticipación a la fecha de siembra. Se aconseja que sea un lote de al menos mediana fertilidad, ya que el mijo perenne presenta una elevada respuesta a la fertilidad del suelo en producción y calidad nutritiva del forraje, por lo que se recomienda hacer un análisis de suelo. En cuanto a la presencia de malezas, evitar lotes con especies gramíneas difíciles de controlar y que estén en altas densidades, como sorgo de alepo, gramón o roseta. Una vez implantado el mijo perenne, el control de estas malezas es una limitante importante, ya que aún no se cuenta con herbicidas específicos.

En la preparación de la cama de siembra cualquier método de labranza puede ser satisfactorio siempre que cumpla con algunas cuestiones básicas. Debe obtenerse una cama de siembra firme que permita una adecuada infiltración y acumulación de agua, como así también posibilitando una buena colocación espacial de la semilla. Es importante evitar el excesivo laboreo, dados los procesos erosivos que pueden desencadenarse y riesgo de planchado ante una precipitación intensa previa a la emergen-

cia de las plántulas. Cerca de la fecha de siembra tampoco son aconsejadas las labranzas profundas, ya que esto puede secar la capa más superficial donde se va a depositar la semilla. La siembra directa ha dado muy buenos resultados en la RSPC, tanto en la conservación de la humedad, control de malezas, como disminución del riesgo de erosión por viento o lluvia. Un óptimo contacto de la semilla con el suelo, mediante una buena compactación de la línea de siembra asegura una buena germinación y desarrollo radicular de las plántulas.

El período de siembra va desde mediados de octubre hasta fines de diciembre. Previo a esta fecha las plántulas pueden ser afectadas por las heladas tardías. Por otro lado, las siembras de fines de verano u otoñales pueden hacer que la llegada de las heladas tempranas afecten a las plántulas por un insuficiente desarrollo y sin las reservas necesarias para sobrevivir el invierno. La densidad de siembra recomendada es de 3 a 5 kg de semilla pura viable por ha. Es de crucial importancia conocer la calidad de la semilla, puesto que es frecuente disponer de semilla con bajo poder germinativo. A menudo las fallas de siembra son atribuidas a condiciones climáticas adversas, cuando en realidad el problema se encuentra en la pobre calidad de la semilla. También es muy importante que la profundidad de siembra sea superficial, de no más de 1 – 1,5 cm.

## PRODUCCIÓN DE LA PASTURA DE MIJO PERENNE

La productividad del mijo perenne es una de las cualidades sobresalientes de la especie, siendo una de las gramíneas estivales que más produce. El promedio para la zona es de 4.000 a 5.000 kg MS/ha. Si bien el rebrote comienza en septiembre, una producción sostenida se observa desde el mes de octubre, logrando el pico de producción en los meses de

noviembre y diciembre. Durante el otoño la producción de forraje es menor pero solo se detiene con el comienzo de las heladas (Figura 1). En el invierno, si bien detiene su crecimiento, puede mantener algunas hojas verdes por lo que su calidad es aceptable para utilizarlo como recurso diferido.

## CALIDAD NUTRITIVA DE LA PASTURA DE MIJO PERENNE

La calidad del forraje producido es elevada durante toda la estación de crecimiento, alcanzando valores superiores al 14% de proteína bruta y 65% de digestibilidad en el mes de diciembre. En recría e invernadas, este valor nutritivo, permite lograr aumentos de peso vivo diario de hasta 700 gramos.

Como diferido su calidad disminuye, aunque se destaca por ser suficiente como para cubrir los requerimientos de una vaca de cría seca – preñada durante el fin de otoño e invierno. El uso como diferido es una técnica particularmente recomendada para zonas semiáridas en especies gramíneas megatérmicas, como el mijo perenne, pasto llorón y digitaria. Esta puede reducir el costo de producción asociado con la alimentación invernal del rodeo de cría y, a la vez, hacer más sustentable el sistema productivo. Como técnica debería permitir mantener el estado nutricional del rodeo y reducir o disminuir la utilización de otros forrajes o alimentos voluminosos. La obtención de diferidos que permitan una respuesta animal individual adecuada (mantenimiento o ligeras pérdidas del peso vivo en vacas de cría) requiere diferir solo el crecimiento acumulado durante la segunda mitad del verano, y no todo el forraje desde el inicio del rebrote del cultivo (desde octubre). De esta manera se acorta el período de acumulación, aumentando la proporción de hojas y por ende la calidad.

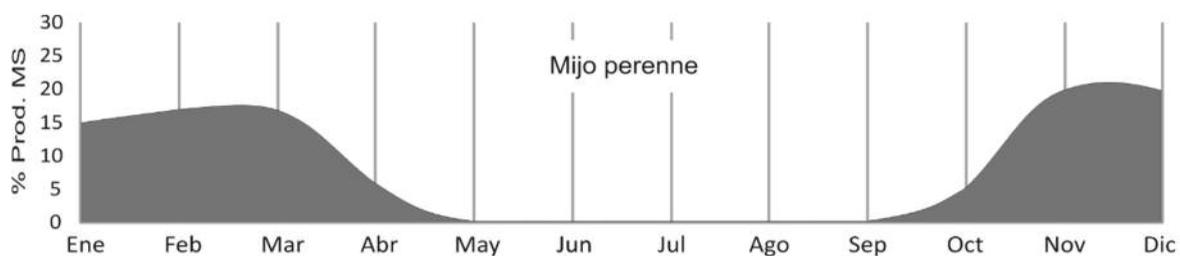


Figura 1: Producción media mensual de materia seca (porcentaje) de la pastura de mijo perenne.

## MANEJO DE LA PASTURA DE MIJO PERENNE

Este tipo de pasturas perennes estivales carecen, en el año de implantación, del suficiente vigor para una rápida recuperación si son sometidas a un pastoreo o un corte. La mejor estrategia es evitar el uso de la pastura durante la primera temporada de crecimiento y diferir la totalidad del forraje para su uso durante el invierno siguiente. El diferimiento en el uso de una pastura recién implantada conlleva un beneficio adicional ya que permite la semillazón de la misma. Esas semillas podrán germinar en la próxima primavera y eventualmente contribuir a completar el stand de plantas. En las temporadas siguientes, la utilización durante el ciclo de crecimiento se debe hacer con una altura del rebrote no inferior a los 30 cm, retirando los animales cuando el remanente sea de unos 10 cm. La utilización con divisiones en forma rotativa contribuye a aumentar su aprovechamiento, tanto en la época de crecimiento como durante el invierno. Es recomendable la utilización de altas cargas durante períodos cortos.

## CONCLUSIÓN

El mijo perenne se destaca principalmente por su resistencia a la sequía y temperaturas extremas. Esta característica sumada al elevado nivel de producción y buena calidad nutritiva, aún como cultivo diferido, lo convierten en una excelente opción para incluir en la cadena forrajera en ambientes semiáridos. Como alimento es altamente apetecido por el ganado tanto en pastoreo directo en verde, diferido o henificado. Las implantaciones fallidas han sido la causa principal de su limitada difusión, donde los motivos identificados son el uso de semilla de baja calidad, siembras muy profundas y elección de potreros de baja fertilidad y/o con malezas gramíneas difíciles de combatir. Pero está demostrado que cuidando estos aspectos es una pastura con amplia seguridad en todas las etapas descriptas.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Bandera R., Bertram N., Bolleta A., Chicchiera S., Ferri J.M., Galindez G., Lauric A., Malagrina G., Otondo J., Petruzzi H., Stritzler N. y Torres Carbonell C. 2013. Las gramíneas forrajeras megatérmicas en la región templada de Argentina. INTA Pergamino. Pp. 46.
- Ferri C.M., Brizuela M.A., Cid M. S. y Stritzler, N.P. 2006.

Dinámica de acumulación de láminas foliares y estructura del forraje diferido de *Panicum coloratum*. L. Agric. Técnica (Chile) 66: 376 – 384.

- Ferri C.M., Sáenz A.M., Jouve V.V., Lardone S.E. y Balzer N.E. 2012. Acumulación de materia seca y valor nutritivo en *Panicum Coloratum* L. con diferentes intervalos de corte. Revista de Producción animal. Vol. 32. Supl. 1: 265-380.
- Paredes S.S. 2015. Evaluación de biomasa aérea y subterránea en pasturas megatérmicas creciendo con limitaciones edáficas en la Región Pampeana Semiárida. Tesis de Magister en Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Sur.
- Petruzzi H.J., Stritzler N.P., Adema E.O., Ferri C.M. y Pagella J.H. 2003. Mijo Perenne. Publicación Técnica N° 51. EEA Anguil, INTA. Pp. 28.
- Ruiz M de los A., Adema E., Rucci T. y Babinec F. 2004. Producción y Calidad de Forrajes de gramíneas perennes en diferentes ambientes del caldenal. Publicación técnica N° 54. EEA Anguil, INTA. Pp. 36.
- Stritzler N.P. 2008. Producción y calidad nutritiva de especies forrajeras megatérmicas. Rev. Prod. Anim. Vol 28: 165 – 168.
- Stritzler N.P., Pagella J.H., Jouve V.V. y Ferri C.M. 1996. Semi-arid warm- season grass yield and nutritive value in Argentina. J. Range Manage. 49:121-125.
- Veneciano J.H. 2006. Gramíneas estivales perennes para ambientes semiáridos: Características y productividad. Inf. Técnica N°171. EEA San Luis, INTA. Pp 84.



# 9.

## Pasto Llorón

### INTRODUCCIÓN AL PASTO LLORÓN

El pasto llorón es una gramínea perteneciente a la especie "*Eragrostis curvula*". Los cultivares más utilizados en el país son de origen sudafricano. En Argentina es una de las gramíneas perennes forrajera más sembradas como fuente de alimentación del ganado en áreas subhúmedas, semiáridas y áridas. Es un cultivo que se caracteriza por su alta tolerancia al frío invernal, baja presencia de plagas y enfermedades, y por su alta tolerancia a la sequía, adaptándose a zonas de hasta un mínimo de lluvias de 250 – 350 mm/año. Prefiere suelos arenosos y profundos por lo que es muy utilizado para la fijación de médanos en toda la zona semiárida pampeana, donde tiene una muy amplia difusión. La fertilidad de suelo no representa una limitante para su crecimiento vegetativo. Bajo dichas condiciones ambientales el pasto llorón muestra una notable producción de materia seca (MS) oscilando entre 2.500 y 4.500 kg/ha/año, alcanzando los 7.000 kg/ha/año en suelos de mayor fertilidad. Su producción permite una alta concentración de carga animal por ha en primavera y verano (reducida superficie), posibilitando dejar libre otros potreros para siembra, diferidos y para el descanso del pastizal natural de crecimiento otoño invernal. Una de las mayores limitantes que posee el pasto llorón es su gran variabilidad en la calidad nutricional del forraje a lo largo de su estación de crecimiento. La disponibilidad de semilla comercial de pasto llorón no representa limitante para el productor, ya que la misma se sostiene a partir de la cosecha y la trilla año a año de parcelas de multiplicación por parte de instituciones tanto privadas (productores y empresas) como nacionales (INTA Anguil).

### IMPLANTACIÓN DE LA PASTURA DE PASTO LLORÓN

Es una especie de fácil implantación y no muy costosa. Se puede sembrar al voleo o en hileras. El primer método requiere mayor densidad de siembra y no asegura una distribución regular de las plántulas. Esta forma de siembra sólo se justifica en el caso de siembras aéreas donde la siembra terrestre no puede realizarse por médanos muy empinados, arbustales, montes semicerrados, etcétera. Con la siembra en hileras se requiere menor densidad de siembra, y además se asegura una distribución uniforme de plántulas en el espacio. Antes de la siembra, es imprescindible verificar el poder germinativo (PG) de la semilla (por existir semillas duras de tegumentos impermeables o con nula capacidad de germinar).

En suelos erosionables se recomienda la siembra directa sobre un verdeo invernal talado (pastoreado o cortado mecánicamente para la confección de rollos), sea avena, centeno o cebada, el cual deja el suelo consolidado y con baja cantidad de remanente de verdeo en superficie. En un suelo poco sensible a la erosión, previo a la siembra, se puede realizar una labor liviana del suelo roturándose con un arado-rastra o una rastra de discos.

En la RSPC la época de siembra más segura es la que abarca el fin del invierno y principio de la primavera, particularmente el mes de septiembre. En siembras más tempranas a dicho mes, el pasto llorón demora en germinar por falta de temperatura. Mientras que, en siembras más tardías, especialmente las realizadas en octubre, corren el riesgo de fracasar por falta de humedad en el estrato superficial del suelo, donde se ubica la semilla, a causa de la elevada evaporación, producto de las altas tem-

peraturas y fuertes vientos. Por otro lado las siembras de fines de verano principios de otoño (15 febrero – 15 marzo) pueden ser ocasionalmente exitosas si no hay peligro de heladas tempranas que maten las plántulas luego de emergidas y/o que las mismas toleren la sequía invernal, particularmente en zonas más al sur del país.

En siembras en hilera, tratándose de suelos arenosos o franco arenosos, la profundidad óptima de siembra oscila alrededor de 1,5 cm. En tanto que en suelos francos no conviene profundizar más de un cm y en suelos más compactos la profundidad no deberá ser mayor a 0,5 cm.

La maquinaria a utilizar puede ser una sembradora de grano fino de siembra directa o convencional. También puede utilizarse el equipo de mínima labranza arado rastrón con compactadores o también llamado Maracó. Cualquiera sea el sistema que se adopte será importante respetar la profundidad de siembra recomendada. En el caso de realizar una siembra al voleo es importante el uso del rolo para cubrir la semilla. Es fundamental la compactación del suelo en la línea de siembra para permitir un íntimo contacto de la semilla con el suelo garantizando una rápida y uniforme emergencia. Con temperaturas medias de alrededor de 20°C y suelo húmedo la emergencia de pasto llorón comienza a los 5 o 6 días después de la siembra.

Utilizando semilla limpia con un poder germinativo de 80 % o más, la densidad de siembra con siembras al voleo es de alrededor de 2 kg de semilla por ha. En siembras en hileras la cantidad se reduce a 1 kg si la distancia entre hileras es de alrededor de 45 cm, en tanto que 0,5 kg son suficientes para siembras en hileras espaciadas a 75 cm o más. La densidad de siembra está ligada a la calidad de semilla a utilizar y el tipo de sembradora.

Cuando se utilizan bajas densidades de siembra (1 kg de semilla por ha o menos) es recomendable aumentar el volumen para facilitar la regulación de la sembradora, lo cual se consigue mediante:

- El pelleteado de la semilla con material inerte. Siendo necesario incrementar la densidad de siembra en el orden de un 50 a 100 % más que planificada. Además de la regulación de la densidad de siembra, el proceso de pelleteado de la semilla permite verificar con facilidad la profundidad de siembra en el surco, como también la posibilidad de agregar nutrientes mejorando la nutrición inicial de las plántulas.

- La utilización de maíz molido (polenta) mezclado con la semilla de pasto llorón en el cajón sembrador en una relación de 3:1.

- El empleo de acompañantes es recomendado en situaciones donde exista riesgo de erosión de suelo y son recomendables aquellos que tienen su ciclo de cultivo a contra – estación respecto a la fecha de siembra de pasto llorón. El objetivo es que el acompañante no tenga un crecimiento y desarrollo importante a los efectos de generar solo algo de cobertura, también actuando como un atenuante en el desarrollo de especies malezas. Por ello se siembra baja densidad de verdes de invierno como avena, trigo o cebada a fines de invierno o principio de primavera 15 a 20 kg/ha o verdeo de verano como mijo anual o moha en siembras de fin de verano inicio de otoño (15 febrero – 15 marzo) en densidades de 4 a 6 kg/ha. Otra opción puede ser el uso de maíz en baja densidad 10 kg/ha en siembras durante la primavera. La utilización de especies de leguminosas resulta de mayor importancia como cultivos acompañantes que los verdes antes mencionados, debido a que mejoran tanto la producción de forraje, como la calidad nutritiva de la pastura y la fertilidad del suelo. En este caso hablamos de cultivos de leguminosas como alfalfa, vicia y tréboles de olor cuyas densidades recomendadas son 4, 15 y 3 kg/ha, respectivamente.

## **PRODUCCIÓN DE LA PASTURA DE PASTO LLORÓN**

El pasto llorón es una especie que produce gran cantidad de forraje si se la compara, por ejemplo, con la pastura natural. La producción resulta sensiblemente afectada por las precipitaciones y la fertilidad del suelo, pudiendo oscilar entre los 2.500 kg/ha y los 7.000 kg/ha. Para la zona de Anguil se considera normal una producción de MS de 2.500 y 4.500 kg por ha, en suelos de mediana a buena fertilidad. En los primeros cuatro meses de crecimiento, desde el mes de septiembre que comienza a rebrotar hasta enero, produce alrededor del 70% del total del forraje del período de desarrollo, disminuyendo la producción posteriormente hacia fines de verano y principio de otoño. Durante la mayor parte del otoño y todo el invierno permanece en latencia hasta la primavera siguiente (Figura 1).

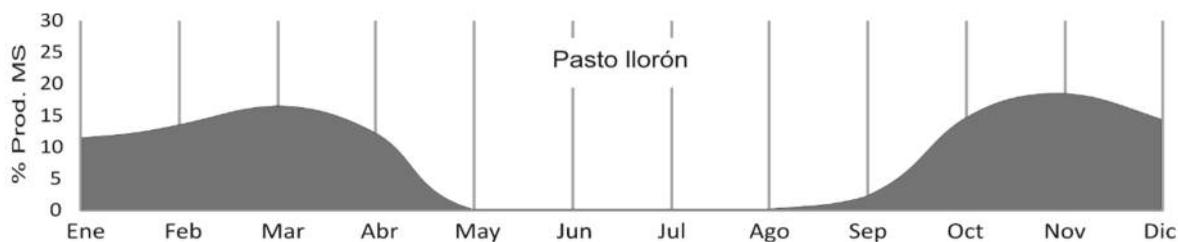


Figura 1: Producción media mensual de materia seca (porcentaje) de la pastura de pasto llorón.

## CALIDAD NUTRITIVA DE LA PASTURA DE PASTO LLORÓN

Si bien el pasto llorón tiene alta receptividad, su calidad medida en proteína varía a lo largo del ciclo productivo, siendo mayor al comienzo del rebrote en primavera (hasta un 12 %), disminuyendo luego hasta alrededor de un 8% en verano y a un 2 o 4 % en invierno luego de las primeras heladas. Por esta razón, durante esta última época del año mencionada, el forraje no es apto para ser utilizado por categorías con requerimientos nutricionales altos, ni como diferido hacia el invierno. En el caso de utilizarse en dichas condiciones, será necesaria una suplementación proteica para evitar pérdidas de peso. Ensayos llevados en el INTA Anguil han mostrado que en los meses octubre, noviembre y mediados de diciembre, utilizando alta carga animal (3 a 6 novillos por ha), se pueden obtener un aumento de peso vivo diario del orden de 600 a 800 gramos. La digestibilidad de MS del forraje producido por el pasto llorón durante el año sigue el mismo comportamiento que el de la proteína.

## MANEJO DE LA PASTURA DE PASTO LLORÓN

Para garantizar extraer de este cultivo el máximo provecho y perdurabilidad, es necesario adoptar una serie de prácticas ineludibles. A saber:

- Se debe diferir el pastoreo inicial hasta un año después de la siembra; cuando el pasto llorón se haya utilizado para la fijación de médanos conviene retrasar el pastoreo hasta 2 o 3 años desde la siembra.
- Antes del rebrote primaveral (fines de invierno, mes de Agosto) eliminar la broza o el material muerto acumulado durante el otoño y el invierno. Esto puede realizarse mecánicamente, pastoreando o quemando la pastura. De esta forma se

garantiza un máximo rebrote posterior evitando la disminución de la calidad del forraje producido durante el rebrote primaveral por material muerto entreverado. En caso de utilizar la quema para eliminar la broza, hacerlo cada 2 o 3 años y en cultivos de no menos de 2 años de establecidos.

- Si el cultivo no se ha asociado con leguminosas en suelos de baja fertilidad y tiene un año o más de implantado, conviene fertilizarlo antes de las primeras lluvias primaverales con 60 kg/ha de nitrógeno (N), en una aplicación, o dividido en dos aplicaciones de primavera y verano con 30 kg de N por ha. Está comprobado que el incremento de la fertilidad del suelo, sea por fertilización directa con nitrógeno (urea) o por fijación de nitrógeno atmosférico por parte de leguminosas asociadas con el cultivo de pasto llorón, incrementa tanto la producción de pasto como la calidad nutricional del mismo.

- Iniciar el pastoreo en la primavera cuando el rebrote ha alcanzado no menos de 15 cm sobre el "cepillo basal". Evitar el pastoreo desuniforme utilizando el pastoreo rotativo con alta carga animal por ha con el objetivo de evitar zonas sobrepastoreadas y/o subpastoreadas. El pastoreo o la tala mecánica debe ser hasta una altura de matas de alrededor de 10 cm. Pastorear con intervalos que permitan la recuperación de las plantas luego del pastoreo, pero que a su vez no sean tan prolongados que motiven una marcada pérdida de calidad del forraje.

- Dar descanso a la pastura antes del receso invernal para asegurar la supervivencia de la pastura y lograr un alto nivel de producción en la primavera siguiente.

- Asociar al pasto llorón con leguminosas como vicia, trébol de olor blanco o amarillo (especies forrajeras anuales o bianuales pero con gran capacidad de resiembra) y alfalfa (perenne). Esta

práctica, si bien no es habitual de ser realizada en los establecimientos, es una opción viable desde el punto de vista técnico, donde el objetivo es favorecer la fertilidad del suelo, la producción de forraje y la calidad de la pastura. Estas asociaciones requieren que el pasto llorón se siembre con una distancia entre hileras de no menos de 50 cm para no ofrecer excesiva competencia con las leguminosas. Si requiere, dependiendo de la especie leguminosa, hacer un manejo del pastoreo promoviendo la resiembra natural, como así también, en el caso que sea necesario la resiembra con sembradora. De esta manera se evitará la merma en la producción y calidad de la pastura, como así también el avance de las malezas en los espacios liberados.

- Recuperar el nivel de producción potencial en pasturas de pasto llorón envejecidos (matas muy grandes con presencia de material muerto en el centro) y/o sobrepastoreados, mediante trabajos de renovación e interseembra con leguminosas. La labranza per se (independientemente de la leguminosa) mediante herramientas de laboreo (de la mejor a la menos aconsejada están el cincel, rastrón, arado de rejas o rastra rotativa) permite la división de matas de pasto llorón, facilita la nitrificación, rompe la costra superficial del suelo antes de las lluvias primaverales (fines de invierno, mes de agosto) mejorando la infiltración de agua de lluvia y evita el escurrimiento superficial. Siendo la consecuencia de todo ello un mayor rendimiento de forraje. La interseembra con leguminosas favorece la fijación biológica de nitrógeno atmosférico del aire, quedando el nitrógeno disponible en el suelo para que sea tomado por la gramínea y por consiguiente aumentando tanto la fertilidad del suelo, como la calidad nutritiva de la pastura y el nivel de producción de forraje (ya detallado en asociaciones con leguminosas). La frecuencia de renovación depende del estado del pasto llorón (grado de envejecimiento y/o degradación), la presencia de leguminosas y la compactación superficial del suelo. En general se recomienda realizarla cada 3 a 5 años. En cuanto a la pérdida de plantas de pasto llorón el arado de rejas es el que mayor pérdida de plantas provoca; y el rastrón y el arado de cincel (labranza mínima) los de menor pérdida de plantas. Estos dos últimos son excelentes renovadores de pasturas.

- Utilizar al pasto llorón como complemento del pastizal natural. Siendo que el primero será utilizado durante la primavera y el verano cuando alcanza el mayor valor nutritivo y a la misma vez permitiría diferir la utilización de la pastura natural para que florezcan y semillen los valiosos pastos nativos de crecimiento otoño – invierno – primaverales, con lo que se mantendrá un buen nivel de producción a través de los años.

## **PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE LA PASTURA DE PASTO LLORÓN**

Para producir semilla de pasto llorón primero se debe acondicionar la pastura permitiendo un descanso durante todo el otoño y el invierno, para luego del cual, realizar una quema en el mes de agosto. Posteriormente se debe realizar una fertilización con 80 o 100 kg de urea o fosfato diámonico por ha para uniformizar la floración de todo el potrero. Una vez que la semilla llega a su madurez de cosecha (desde mediados de diciembre en adelante, dependiendo del clima) se debe cortar e hilar, para que una vez secas las andanas se comience la trilla, sin ventilación y con una separación del cilindro del cóncavo de unos 6 milímetros.

## **CULTIVARES COMERCIALES DEL PASTO LLORÓN**

Los cultivares (cv.) comerciales más comunes en Argentina y algunas de sus características más interesantes son:

- **Cv. Tanganyika:** es la variedad más difundida en la RSPC por su característica de ser la más rustica adaptándose bien a las condiciones semiáridas y áridas de nuestro país como también por su resistencia a bajas temperaturas.
- **Cv. Ermelo:** proviene de Sudáfrica del Departamento de Ermelo, y es el más difundido en este continente, utilizado para la realización de heno con cultivos fertilizados. Es más apetecible por los animales que el anterior. Fácilmente distinguible del cv. Tanganyika, pero no puede diferenciarse de los cv. Don Arturo y Morpa.
- **Cv. Don Arturo INTA:** es una selección de distintas procedencias, con características y comportamiento similar al Ermelo.
- **Cv. Morpa:** es una variedad introducida en el año 1972, es más apetecible que los anteriores y

con mayor capacidad de engorde que ellos.

• **Cv. Don Eduardo INTA:** proviene de la selección de una planta “Guacha” de una colección de líneas y procedencias que existían en el INTA Anguil. Es la de mayor calidad forrajera y por ende de mayor capacidad de engorde. Rebrotó más temprano que las otras variedades en primavera.

• **Cv. Don Juan INTA:** es de porte bajo, con buena palatabilidad tanto para bovino como ovino. Se lo conoce como “pasto llorón azul enano”.

• **Cv. Don Pablo INTA:** es la variedad identificada como pasto llorón de tipo agronómico “robusta azul”. Apetecible antes de la encañazón, tornándose amarga luego de esta. Es rústica como el cv. Tanganyika.

• **Cv. Don Carlos INTA:** de características similares al anterior pero de porte más alto, hojas más anchas y panojas mayores.

• **Cv. Don Walter INTA:** pasto llorón que corresponde a la variedad botánica conferta, y si bien es poco utilizada en nuestra zona, se destaca por conservar un discreto valor forrajero en invierno debido a que la proporción de follaje que se hiela es menor que en el resto de los cultivares.

• **Cv. Agpal:** es un cultivar de origen sudafricano y tiene la característica de poseer mejor calidad en invierno, por tener más resistencia a las heladas, además rebrotó antes que los demás llorones.

• Fernández O., Brevendan R., Gargano A. 1991. El Pasto Llorón, su biología y manejo. Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida (CERZOS) y Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. Pp. 127 - 217, 261 - 263, 291 - 317.

• Frasinelli C., Veneciano J., 2014. Sistemas bovinos sobre gramíneas megatérmicas perennes en San Luis. INTA EEA San Luis. Pp. 27.

• Marchi A., Giraudo C. y Haidar V. 1980. El Pasto Llorón, cultivo Tanganika, en cría bovina. Información técnica n° 101. Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación. INTA EEA San Luis. Pp. 3 - 15.

• Marinissen A., Lauric A., Carbonell C.T. 2009. Implantación, manejo, producción y costos reales de pasto llorón en zona semiárida. Material entregado en jornada de Pasto Llorón 14 y 16 de octubre de 2009. Agencia de Extensión Rural B. Blanca EEA INTA Bordenave.

• Rucci T. 2009. Pasto Llorón. Documento técnico (no publicado).

---

## CONCLUSIÓN

El pasto llorón es una de planta de notable capacidad de producción de forraje en condiciones ambientales que son adversas para la mayoría de otras especies utilizadas en la alimentación del ganado. En particular por su resistencia a la sequía, por su capacidad de producir en suelos muy sueltos, de baja fertilidad, y por su tolerancia al manejo deficiente. Debe destacarse, además, su extraordinaria longevidad potencial, que da lugar a pasturas que pueden calificarse como permanentes.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

• Baya Casal E. 1973. Importancia del Pasto Llorón como elemento de incrementación en la producción de carne vacuna. Editorial Hemisferio Sur. Pp. 38 - 40.

• Covas G., Cairnie A. 1985. El Pasto Llorón (*Eragrostis curvula*). Manual con información básica y normas para su cultivo y utilización. Pp. 1 - 7, 12 - 17, 20 - 39, 42 - 49, 50 - 57.



# 10.

# Sorgos

## INTRODUCCIÓN AL SORGO

El “sorgo” (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) es una especie de verano de gran adaptación ambiental, destacándose por ser altamente productivo y resistente a la sequía. Su utilización se incrementa hacia regiones marginales, donde la variabilidad en las condiciones ambientales incide de manera negativa sobre la estabilidad productiva de otras especies. Como por ejemplo el maíz, cultivo con el cual en muchos casos comparte el mismo espacio. A diferencia de éste, el sorgo se destaca por su mayor adaptación y mejor respuesta en condiciones de suelo y clima limitantes, confiriéndole estabilidad en situaciones productivas de menor potencialidad.

Este comportamiento radica en algunas características particulares de la planta de sorgo entre las cuales se destaca el sistema radicular eficiente (de gran desarrollo y alta capacidad de penetración), la baja capacidad de transpiración en relación a la gran capacidad de absorción de las raíces, la posibilidad de enrollar las hojas y cerrar los estomas reduciendo su transpiración, la cobertura cerosa sobre los tallos y hojas que protege la planta del exceso de pérdida de agua y la capacidad de permanecer latente durante el periodo de estrés y luego retomar el crecimiento.

En la actividad agropecuaria se utilizan dos subespecies, el *Sorghum bicolor* (L.) Moench y *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf. Estas, como resultado de una larga historia de uso y selección en variados productos y ser cultivado en una amplia gama de ambientes, han generado una gran diversidad de sorgos. Por esto se han ido definiendo tipos o categorías, que para la agricultura son los graníferos, forrajeros, sudanenses y los híbridos bicolor x sudanense. Estas categorías presentan diferencias en el comportamiento productivo, tanto en calidad

como cantidad de forraje, lo que justifica establecer una vinculación entre la genética y el plan de utilización del cultivo.

## TIPOS DE SORGOS

El tipo **granífero** por haber sido seleccionado para la producción de grano presenta una panoja densa pudiendo llegar a representar el 50 % del peso de la planta. Su altura fue limitada a 1,8 metros para realizar la cosecha mecánica. Tanto su calidad forrajera como producción de MS ha quedado en segundo plano en el mejoramiento genético. Sin embargo su utilización en los sistemas ganaderos es importante. Entre sus alternativas de uso se encuentra el grano seco o húmedo, panoja entera húmeda (earlage), diferido de planta en pie o ensilaje de picado de planta entera. Por ser seleccionado para obtener productos de una sola cosecha este tipo de sorgo no presenta capacidad de rebrote para utilizarse bajo pastoreo en verde.

La categoría **forrajera** se diferencia de la granífera por presentar plantas de mayor altura (entre 1,8 y 4,5 metros) con tallos de mayor diámetro, pero sosteniendo hasta el 50 % del peso de la planta en grano. Dentro de este grupo, los de menor altura se denominan “doble propósito” por la posibilidad de cosechar el grano. El rendimiento del forrajero es mayor que el tipo granífero. Estos se cosechan una sola vez y se utilizan generalmente para ensilaje y diferido en pie.

Los tipos **sudanenses**, a diferencia de los anteriores, tienen tallos más finos y panojas con menor contenido de grano. Entre sus utilidades se encuentra el pastoreo en verde y la confección de heno o ensilaje. La menor acumulación de ácido cianhídrico, respecto a las otras categorías, genera mayor

seguridad en el pastoreo en verde. Además presentan buena capacidad de rebrote siempre que disponga de temperatura y humedad adecuada.

El **híbrido bicolor x sudanense** se asemeja al sudanense pero alcanzan mayor altura, diámetro de tallo, proporción de hojas y rendimiento. Respecto a los sorgos forrajeros tienen menor potencial de rendimiento. Y por tener incorporada genética de la subespecie sudanense presenta capacidad de rebrote siendo muy apto para el pastoreo en verde.

Otro tipo de sorgo de importancia reciente es el tipo **azucarado**. Surge del cruzamiento entre el sudanense, bicolor y *Sorghum saccharatum* (L.) Moench. Presentan un elevado nivel de azúcar en los tallos. Pero menor velocidad de crecimiento, macollaje y rebrote en comparación con los sudaneses. Sus tallos van de 15 a 30 milímetros de diámetro, y alcanzan una altura entre los 1,6 y 2,8 metros. El alto nivel de azúcar los ubica como muy aptos para la confección de ensilaje.

El **carácter BMR** (nervadura central marrón) hoy en día se ha incorporado en muchos híbridos de todos los tipos de sorgo. Esto se asocia con una mayor digestibilidad de la fracción fibrosa. Como aspecto negativo presentan menor rendimiento que los sorgos no BMR, diferencia que se incrementa en años bajo condiciones ambientales adversas. Además hay una gran superposición entre los sorgos BMR y no BMR respecto al rendimiento y digestibilidad, por lo cual, no siempre los BMR producirán menos y tendrán mayor digestibilidad que los no BMR. Esta diferencia es correcta con el mismo híbrido ante la incorporación o no del gen BMR.

La **fotoinsensitividad** es otra característica que presentan algunos sorgos, y se refiere a la sensibilidad respecto a la longitud del día para que la floración sea inducida. Estos sorgos prolongan su periodo vegetativo llegando a florecer, si es que lo hacen, muy tarde en la estación del cultivo. Esta característica se adapta muy bien para el uso bajo pastoreo en verde, pero no para ensilaje por su alto contenido de agua al momento de picado. A su vez algunos de sus híbridos se les han incorporado el carácter BMR y alto nivel de azúcar en tallo aumentando su digestibilidad.

## IMPLANTACIÓN DEL CULTIVO DE SORGO

Un aspecto a considerar en la siembra del sorgo, en pos de lograr una emergencia pareja, vigorosa y de buena densidad de plantas, es la temperatura del

suelo. Como mínimo esta debe ser de 15 °C, siendo la ideal de 18 °C, esto durante 3 días consecutivos ya que la emergencia demora 3 – 4 días. Esta temperatura, en la RSPC, se alcanza aproximadamente en la primera quincena de noviembre.

En el retraso de la fecha de siembra del sorgo se debe considerar el tipo y características del híbrido, destino del cultivo, esto combinado con la fecha promedio de primera helada (25 abril ± 16 días para Anguil). Esta demora en la siembra puede ser por diversos motivos, como por ejemplo organizativos del establecimiento, falta de humedad en el suelo, etc. En el caso de planificar un verdeo de verano, pretendiendo iniciar tempranamente el pastoreo (en enero), será necesario hacer una siembra temprana. En el caso de planear un ensilaje, que el momento de picado, tercio medio de la panoja en grano pastoso, se produzca antes de la fecha promedio de la primera helada. Para la cosecha de grano o uso diferido (de un híbrido de mediana a alta proporción de panoja) será necesario asegurar que el momento de llenado de grano sea previo a la primera helada. En el caso de que el híbrido para uso del diferido sea de baja proporción de panoja, y del tipo azucarado, podría sembrarse unos días más tarde, ya que la interrupción de su ciclo por una helada temprana no afectaría demasiado su calidad, aunque no sería lo más recomendable.

Respecto a la densidad de siembra, esta depende de la región, el tipo de sorgo, y su objetivo de uso. En cultivos con destino a cosecha de grano seco o húmedo, diferido de planta en pie o ensilaje la densidad recomendada es de 120 a 140 mil plantas/ha. Esta debe incrementarse con híbridos de bajo porte y ciclo corto, y achicar la distancia entre surcos. Para los sorgos con destino a pastoreo en verde la densidad debe ser entre 300 y 350 mil plantas/ha.

La profundidad de siembra debe ser entre los 2 y 5 cm. En regiones marginales es conveniente apuntar a la siembra profunda para disminuir el riesgo de desecamiento superficial del suelo por las altas temperaturas de la época, quedando a expensas de las posibles lluvias para germinar. Esta cuestión es independiente del tipo de híbrido, fecha de siembra y destino del cultivo.

## PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE SORGO

En sorgo la producción total o crecimiento acumulado de MS hacia el fin de ciclo del cultivo puede

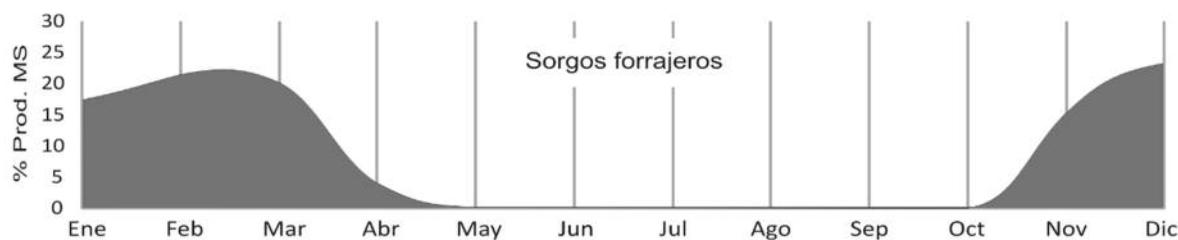


Figura 1: Producción media mensual de materia seca (porcentaje) del cultivo de sorgo.

ir desde las 10 a 35 tn/ha. Este amplio rango está sujeto a las condiciones edáficas, climáticas, tipo de sorgo y de manejo. En la RSPC, el rendimiento promedio entre las 12 – 16 tn MS/ha, respondiendo a la calidad de suelos y precipitaciones que disminuye de este a oeste en mayor grado y de norte a sur en menor medida. En el caso del sorgo granífero, por haber sido seleccionado para cosecha de grano y no de forraje, presenta el menor rendimiento. Mientras que el resto de los sorgos se comportan en forma similar, con alguna superioridad en los que tienen el carácter de fotoinsensibilidad.

Cuando los sorgos son utilizados como verdeo de verano el rendimiento de MS disminuye a niveles de 6 a 10 tn/ha. Esto es producto del estrés que provoca el pastoreo sobre la planta. Además hay que agregar la suma de las pérdidas por pisoteo en cada uso. De todas formas esta disminución de la producción no significa que pierda valor como recurso forrajero de verano, ya que sigue siendo un excelente cultivo de alta productividad comparado con las forrajeras de verano. En la Figura 1 se observa la distribución porcentual de la producción de materia seca durante su ciclo de crecimiento, aspecto compartido por los otros tipos de sorgos.

## UTILIDADES DEL CULTIVO DE SORGO

### Pastoreo directo del cultivo de sorgo

En sorgo, este uso, implica la necesidad de hacer una siembra temprana de un híbrido con capacidad de rebrote, como los tipos sudaneses, sus híbridos, y los forrajeros con el carácter BMR, fotosensitivo y/o alto nivel de azúcar. Así se dispondrá de forraje desde inicios de enero hasta que inicie el período de heladas e interrumpa el ciclo del cultivo, utilizándolo durante este período bajo pastoreos reiterados (entre 2 y 4 para la RSPC).

Cada inicio del pastoreo requiere que el cultivo tenga al menos de 50 centímetros de alto. Esta condición elimina el riesgo de intoxicación de los animales por la generación de ácido cianhídrico en la masticación. Pero tampoco hay que demorar en el inicio del pastoreo para evitar que se “escape el verdeo”, es decir que pase al estado reproductivo y pierda calidad (encañazón y espigazón). Por esto el cultivo no debe superar más de 100 cm de alto, ya que si sucediera aún con alta carga animal se podrá revertir la situación. Y al finalizar el pastoreo, para obtener un rebrote uniforme, es conveniente pasar una desmalezadora.

Los sorgos tipos sudan tienen un crecimiento inicial muy rápido, alta capacidad de rebrote y en consecuencia encañan fácilmente disminuyendo su calidad y producción. Por esto es necesario pastorear con alta carga animal (el equivalente a 4 – 5 vacas/ha) dejando un remanente de 10 cm para tener un buen rebrote. Bajo condiciones favorables el siguiente pastoreo podrá realizarse luego de unos 30 días.

Los sorgos azucarados tienen un crecimiento inicial y rebrote más lento como así también menor producción que los sudan. Como ventaja estos no son tan exigentes en el manejo del pastoreo, ya que aún en avanzado estado de desarrollo mantienen su calidad por el elevado contenido de azúcar en sus cañas.

Los sorgos fotosensitivos si bien pueden tener una menor capacidad de rebrote, respecto al sudan, presentan un nivel de producción similar. Como gran ventaja es que a estas latitudes prácticamente no encañan y si lo hacen es hacia fin de marzo – abril, momento coincidente con el fin del ciclo del cultivo determinado por las primeras heladas. Estas cualidades lo presentan como un muy buen verdeo de verano.

### **Pastoreo diferido del cultivo de sorgo**

Esta alternativa permite disponer de un gran volumen de forraje en el periodo invernal, momento en que la producción de pasto se ve limitada. Por ejemplo, con un rendimiento de 8.000 kg MS/ha es posible alimentar durante 3 meses unas 7 – 8 vacas/ha. Respecto a su calidad, un buen sorgo diferido logra cubrir los requerimientos de una vaca preñada hasta el 7º mes de gestación (junio - julio). A partir de este momento es necesario suplementar con energía y proteína para cubrir los requerimientos crecientes de la vaca en el último tercio de gestación, como así también para su uso en una recria e invernada.

Al elegir el tipo de sorgo para diferir, el doble propósito con el carácter azucarado es el que mejor resultado genera, pudiéndose utilizar en cualquier momento del invierno (abril – julio). Esto se debe a la buena relación grano/planta, de calidad, combinado con una alta producción de MS/ha. El carácter BMR es otra buena opción en la búsqueda de mayor calidad, para cualquier tipo de sorgo, pero se aconseja usarlo en un diferido temprano (abril – mayo), dado que el cultivo puede sufrir pérdidas por vuelco de plantas usándolo tardíamente. Otra opción de usar sorgo diferido en forma temprana son los sorgos forrajeros tipos azucarados de baja proporción de panoja. Más allá de esta fecha, ese alto contenido de azúcar en la caña comienza a ser fermentado transformándose en alcohol con lo cual, además de perder calidad, afecta el consumo de los animales por el olor generado. Además, en este tipo de sorgos se aconseja elegir los híbridos de no más de 2 – 2,2 metros de altura de planta. Por encima de esa altura de planta se dificulta el consumo por parte del animal, ya que tienen tallos de gran diámetro. Los sudan y fotosensitivos debieran descartarse para este uso por su baja calidad nutritiva como diferidos, mientras que los graníferos si bien tienen una alta proporción de grano, la producción de MS es menor, como así también menor la calidad del resto de la planta.

El pastoreo en franjas con un alambrado eléctrico de avance frontal resulta ser práctico y económico. Cuanta más chica es la parcela menor es la pérdida de forraje por pisoteo. Es así que se puede ir de una situación ideal de parcela diaria a no más de una semana, dentro de lo cual se va incrementando la ineficiencia por pisoteo, pero aún dentro de un margen aceptable.

### **Ensilaje del cultivo de sorgo**

En términos de calidad nutricional, el ensilaje de sorgo, se destaca por su buen aporte energético y limitado nivel proteico. El porcentaje de proteína puede variar desde 3 a 9, por lo cual sólo en el mejor de los casos cubrirá los requerimientos proteicos de una vaca de cría. Haciendo las correcciones necesarias, en recrias e invernadas, es posible obtener ganancias de peso diario de 700 a 1.000 gramos. Por esto, es indispensable realizar el análisis de calidad previo a la utilización del ensilaje y de esta manera armar una dieta acorde al objetivo de la empresa aprovechando el potencial de este valioso recurso forrajero.

En la elección del tipo de híbrido hay que partir desde la finalidad del ensilaje. Por ejemplo, en dietas basadas en este forraje la ganancia de peso de los animales dependerá de la calidad del mismo, mientras que en dietas de alta proporción de granos el rol del ensilaje es únicamente el de promover la rumia para evitar el empacho o acidosis ruminal. En el primer caso obviamente hay que priorizar la calidad, mientras que en el segundo caso la producción. Por esto, en la búsqueda de calidad hay que optar por los sorgos tipo silero, doble propósito, azucarado y BMR, mientras que los fotosensitivos y sileros serían los de mayor producción.

### **Grano del cultivo de sorgo**

El grano de sorgo es el segundo grano más utilizado, después del maíz, como recurso energético en las dietas. Su calidad presenta una alta variabilidad estando determinada por la genética y el grado de procesamiento del grano, pero con algunas precauciones es una excelente alternativa. Al igual que en el maíz existen los granos duros y harinosos, siendo recomendable optar por el segundo tipo que son más digestibles. La presencia de taninos en el grano es otra característica que puede afectar negativamente su digestibilidad y palatabilidad por su sabor astringente. En primer lugar está un tanto discutido la menor digestibilidad, considerado esto como general, ante la presencia de taninos, ya que algunos ensayos no han encontrado diferencias entre sorgos con alto y bajo nivel de taninos en el aumento de peso vivo de los animales. Por otro lado los taninos ofrecen beneficios, como la regulación del consumo por su sabor astringente reduciendo en alguna medida el riesgo de acidosis metabólica o empacho, el control en la reproducción de parásitos

internos y recuperación del epitelio intestinal por daño de parásitos.

Para incluir el grano de sorgo en una dieta si o si es necesario realizarle algún tipo de procesamiento, como partido, molido, aplastado, etc. Con esta acción se reduce la pérdida de granos sin digerir, que pasan directamente a las heces, el cual puede ser de hasta el 50 % en algunos casos. Además disminuye el efecto negativo de los taninos sobre su digestibilidad. Con este recaudo, en términos generales, el grano de sorgo equivale al 90 % del grano de maíz en términos energéticos.

### **Heno/rollos del cultivo de sorgo**

El diferimiento de sorgo a través del enrollado es una práctica válida, sobre todo para aprovechar los excesos de forraje cuando estos tienden a encañarse por no contar con la carga animal necesaria para frenarlo. Una gran ventaja del heno de sorgo es que no tiene riesgo de toxicidad por la generación de ácido cianhídrico. El mayor obstáculo en su confección es lograr la condición de humedad adecuada en la andana de pasto para el arrollado. Los híbridos forrajeros, sembrados a alta densidad y menor distancia entre surcos (30 – 40 cm), generan tallos de menor diámetro y mayor proporción de hojas lo que facilita, utilizando segadoras con acondicionador, un mejor proceso de secado de la andana para luego enrollar.

Su calidad tiene como punto de partida la que posee la planta al momento del corte. De aquí en adelante el proceso de enrollado y almacenaje afectarán en distinta medida según cada caso, pero la calidad siempre irá disminuyendo. Por esto es importante tener en cuenta el tipo de híbrido y momento de corte. El tipo sudan es una muy buena opción pero exige que el corte sea previo al encañado para no perder calidad. Los sorgos azucarados, BMR y fotosensitivos permiten una mayor acumulación de forraje para cortar sosteniendo su calidad. Pero en este caso se debe considerar que una andana de mayor volumen es más difícil de deshidratar a lo que hay que agregarle que estos híbridos tienen mayor diámetro de tallo.

En cuanto a la respuesta animal, la calidad de un rollo de sorgo en término de digestibilidad puede cubrir desde los requerimientos de una cría e invernada, previa corrección proteica, a no sostener los de una vaca seca. Por lo tanto habrá que evaluar cada situación y suplementar en consecuencia.

## **CONCLUSIÓN**

El sorgo es una de las especies a tener más en cuenta para incluir en las cadenas forrajeras en las regiones marginales. Entre sus virtudes se destaca su alta productividad y resistencia a la sequía, sumado a su versatilidad en cuanto a las posibilidades de uso, ya sea en pastoreo como verdeo de verano, diferido en pie, ensilaje y grano. Es muy importante tener en cuenta la necesidad de planificar anticipadamente el uso que se le va a dar al cultivo para la correcta elección del tipo de híbrido. Y dentro de los tipos de híbrido buscar la información disponible en cuanto a su comportamiento en la RSPC (de INTA, Facultad de Agronomía, Colegio de Ingenieros Agrónomos, etc.), ya que en el mercado hay una gran cantidad de sorgos que responden en distintas formas.

## **REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA**

- Bretschneider G. 2011. Intoxicación del ganado con ácido cianhídrico. Publicado en internet, disponible en: <https://inta.gob.ar/documentos/intoxicacion-del-ganado-con-acido-cianhidrico>. Activo febrero de 2018.
- Carrasco N., Zamora M. y Melin A. 2011. Manual de sorgo. Ediciones INTA. Proyecto Agrícola CERBAS. Pp. 112.
- Funaro D. y Juan N. 2008. Rendimiento y calidad de híbridos de sorgo para silaje en la campaña 2007-08, Informe Interno, EEA Anguil “Guillermo Covas”, INTA.
- Funaro D. y Juan N. 2009. Rendimiento y calidad de híbridos de sorgo para silaje en la campaña 2008-09, Informe Interno, EEA Anguil “Guillermo Covas”Anguil, INTA.
- Funaro D. y Juan N. 2010. Rendimiento y calidad de híbridos de sorgo para silaje en la campaña 2009-10, Informe Interno, EEA Anguil “Guillermo Covas”Anguil, INTA.
- Funaro D. y Juan N. 2011. Rendimiento y calidad de híbridos de sorgo para silaje en la campaña 2010-11, Informe Interno, EEA Anguil “Guillermo Covas”Anguil, INTA.
- INTA. 1997. Sorgo granífero. EEA Manfredi del INTA. Cuaderno de actualización técnica N° 7. Pp. 71.
- Kent F. 2016. Influencia del tipo de sorgo sobre la calidad nutritiva del ensilaje, y la respuesta productiva obtenida con novillos en terminación. Tesis Magister. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina. Pp. 84.
- Labarthe F. 2011. El rollo como reserva forrajera. Publicado en internet, disponible en: <https://inta.gob.ar/documentos/el-rollo-como-reserva-forrajera>. Activo marzo 2018.
- Labarthe F., Pelta H. y Coria M. 2008. Comparativo de distintos tipos de sorgos para rollos. Publicado en internet, dis-

ponible en: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-10\\_sorgo\\_para\\_rollo.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-10_sorgo_para_rollo.pdf). Activo abril de 2018.

- Montiel M.D. y Elizalde J.C. 2004. Factores que afectan la utilización ruminal del grano de sorgo en vacunos. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 24: 1-20.
-

# 11.

## Tréboles de olor

### INTRODUCCIÓN A LOS TRÉBOLES DE OLOR

Los tréboles de olor son leguminosas del género *Melilotus* que se cultivan desde hace mucho tiempo en Argentina, particularmente en la RSPC. Su nombre vulgar, “tréboles de olor”, se debe a una sustancia aromática llamada “cumarina”, la que produce un olor característico. Este género combina plantas rústicas con buena calidad forrajera. Es así que se adapta a una amplia variedad de suelos, desde lomas arenosas a bajos salitrosos. A esto se le suma la resistencia al frío y capacidad de fijación de nitrógeno atmosférico. Si bien tolera excesos de humedad, estos no deben ser muy prolongados. Las especies utilizadas en el país son *Melilotus albus* o “trébol de olor blanco” y *Melilotus officinalis* o “trébol de olor amarillo”. Ambas especies incluyen variedades anuales y bianuales pero, en Argentina, se han difundido principalmente una forma anual del trébol de olor blanco (trébol “Hubam”) y una bianual para el trébol de olor amarillo (trébol “Madrid”). En la actualidad, la disponibilidad de semilla comercial es intermitente y está sujeta a la eventual cosecha de lotes de productores. En cuanto a su uso, la forma anual se adapta muy bien al ciclo de los verdes de invierno, mientras que la forma bianual se recomienda asociarlo a pasturas perennes como el pasto llorón, agropiro, etc. Su utilización generalmente es para pastoreo, pero está demostrada su acción como mejorador de suelos al emplearlo como abono verde. La producción, en términos generales, puede variar entre los 1.000 y 5.000 kg materia seca por hectárea por año (MS/ha/año). Respecto a su calidad, la cual depende del momento de pastoreo, permite un aumento de peso vivo diario de hasta 900 – 1.000 gramos en crías e invernadas.

### IMPLANTACIÓN DE LAS PASTURAS DE TRÉBOLES DE OLOR

Es una especie de fácil implantación y de resiembra abundante. La fecha de siembra recomendada es del 15 de marzo al 15 de abril, sobre una cama de siembra fina y firme. La densidad de siembra en pasturas puras debe ser de 10 – 15 kg/ha, mientras que en inter – siembras de 3 – 6 kg/ha. En inter – siembras las formas anuales se adaptan mejor con los cultivos anuales, mientras que las bianuales con las pasturas perennes. Se puede sembrar en surco (15 – 25 cm entre surcos) o al voleo, a una profundidad de 1 cm. Utilizar semilla de buena calidad, escarificada, y si se siembra en un potrero sin historia con leguminosas es recomendable su inoculación.

La inter – siembra de la forma bianual, con pasto llorón, se aconseja realizarla por separado, cada cual en su fecha recomendada. Una siembra simultánea en otoño afectaría las plantas jóvenes del pasto llorón, por efecto de las heladas. Mientras que en primavera el perjudicado en producción sería el trébol de olor, del cual además se perdería la oportunidad de aprovecharlo en esa estación. Por esto, se aconseja la siembra del trébol de olor en otoño acompañado con centeno. Este último ubicado a 45 cm de entresurco y a razón de 8 – 10 kg/ha, el que, además, permitirá realizar un aprovechamiento temprano de su forraje. En septiembre el centeno deberá estar talado para hacer la inter – siembra del pasto llorón con una densidad de 0,5 kg/ha. El quemado del pasto llorón en el mes de agosto, práctica habitual utilizada para renovar la pastura cada 5 – 8 años, no afecta la supervivencia del trébol de olor, observándose un rebrote activo en la primavera.

También existe la posibilidad de hacer una inter – siembra sobre un pasto llorón implantado, siendo

una buena oportunidad para renovarlos cuando estos están degradados. Esta actividad debe realizarse en el mes de agosto, con un rastrón o algo similar, labor que incorporará el trébol de olor y romperá las grandes matas poco productivas y de baja calidad del pasto llorón. En primavera ambas especies rebrotarán al mismo tiempo. Si se utiliza el trébol anual este florecerá y semillará, mientras que el bianual no florecerá, solamente producirá forraje.

Cuando se asocia el trébol con un verdeo de invierno, estos deben sembrarse a mediados de febrero. La densidad del verdeo debe rondar los 50 kg/ha, pudiendo sembrarse juntos o en cajos separado.

### PRODUCCIÓN DE LAS PASTURAS DE TRÉBOLES DE OLOR

El nivel de producción depende del tipo suelo y de las condiciones climáticas, si es el primer o segundo periodo de producción (para el tipo bianual) y si estamos en presencia de una pastura pura o asociada. En función de esto, es esperable una producción de MS entre 4.000 y 5.000 kg/ha en pasturas puras y entre 1.000 y 2.000 kg/ha en inter – siembras.

En inter – siembras, además del aporte forrajero del propio trébol de olor, es importante el incremento en la producción y calidad cuando el acompañante es una gramínea. Experiencias en el INTA Anguil de trébol bianual con pasto llorón mostraron incrementos en la producción y nivel proteico de 50 % y 35 % en la gramínea, respectivamente. Esto se debe a que el pasto llorón comúnmente se encuentra en potreros poco fértiles, especialmente carentes de

nitrógeno. El trébol de olor, como toda leguminosa, tiene la capacidad de fijar el nitrógeno atmosférico, el cual es aprovechado conjuntamente con la especie gramínea. En esta experiencia, la perdurabilidad del trébol de olor en la pastura asociada fue de 10 años, logrado esto a través de la resiembra natural.

Ambos tipos, anual y bianual, poseen un lento crecimiento inicial (durante el invierno). Durante la primavera, ambos incrementan la producción en forma exponencial, pero el anual supera ampliamente al bianual. En este momento, mientras que en el anual se desarrolla principalmente la parte aérea, en el bianual hay un crecimiento intenso del sistema radicular (Figura 1).

El tipo anual presenta su mayor producción de forraje en el mes de noviembre. El ciclo vegetativo se extiende hasta fines de noviembre, donde la producción comienza a estabilizarse y a disminuir la velocidad de crecimiento en coincidencia con el avance del desarrollo reproductivo.

El tipo bianual, en la primavera del primer año, forma un solo tallo muy ramificado, y hacia fin de año forma las yemas de corona. La producción, pasada la primavera, decrece para recuperarse a mediados del verano y maximizarse en otoño del segundo año. En el invierno del segundo año su producción es mínima, pero llegada la primavera brota a partir de las yemas de corona formando varios tallos vigorosos por planta. Hacia el final de la primavera del segundo año inicia la floración, aunque en siembras tempranas pueden inducir la floración en el primer año. La fructificación y maduración es en forma escalonada durante el verano, lo que dificulta la cosecha de semilla.

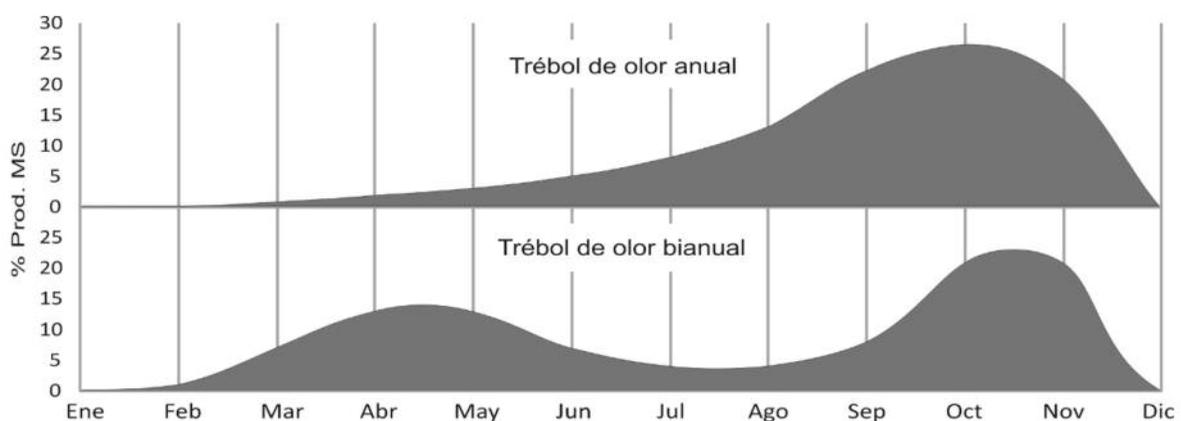


Figura 1: Producción media mensual de materia seca (porcentaje) de la pastura de trébol anual y bianual.

## **CALIDAD NUTRITIVA DE LAS PASTURAS DE TRÉBOLES DE OLOR**

Los tréboles de olor presentan una elevada calidad, alcanzando valores de hasta 70 % de digestibilidad y 25 % de proteína. Pero, conforme avanza la fase reproductiva su calidad disminuye considerablemente, alcanzando mínimos en plena floración del orden de 60 % de digestibilidad y 10 – 12 % de proteína. Este cambio en la calidad significa pasar de una ganancia de peso diaria de 1.000 a 500 – 600 gramos. Una experiencia en el INTA Anguil con novillos pastoreando trébol de olor amarillo resultó en una producción de 100 kg/ha de carne en un periodo dos meses (fin octubre a fin diciembre), con ganancias de peso diario de 1.000 gramos.

La cumarina es una sustancia natural en los tréboles de olor, cuya presencia hace al forraje menos apetecible, más amargo. Se encuentra en todos los tejidos de la planta, pero su concentración es mayor en flores y frutos. Por esto, conforme avanza el estado reproductivo mayor es su contenido en la planta. En los primeros días del pastoreo es probable que los animales se resistan a consumirlo, pero después de un corto período lo harán sin problema. Otro inconveniente podría presentarse en la henificación o ensilado. Esta sustancia bajo determinada condición puede tornarse tóxica para el ganado. Para evitar esta complicación, en ambas situaciones, el forraje debe cortarse antes de la floración con preoreado y no utilizarlo como único alimento, es decir mezclarlo con otro forraje para diluir la toxina en el caso de estar presente.

El meteorismo o empaste es menos frecuente que en alfalfa, pero puede producirlo con similar intensidad. Por esto se aconseja que los animales no ingresen a pastorear con hambre en un forraje tierno.

## **MANEJO DE LAS PASTURAS DE TRÉBOLES DE OLOR**

El inicio del pastoreo debe realizarse cuando el cultivo alcanza una altura de 30 – 40 cm, y finalizar cuando tenga entre 10 – 15 cm. El rebrote provendrá de las yemas ubicadas en estos tallos remanentes, las cuales no son abundantes. Estas características hacen que el pastoreo deba ser poco intenso y frecuente.

Para ambos tipos de trébol, en siembras tempranas,

con abundante humedad y poco frío, se ve favorecido un mayor desarrollo de la parte aérea y menor de las raíces. Esto puede ocasionar un débil rebrote, luego del primer pastoreo, e incluso la muerte de plantas. En esta situación, es recomendable hacer un primer pastoreo muy liviano, para favorecer el vigor de las plantas.

El pastoreo, en el trébol bianual, debe ser reducido durante el primer año. Un uso intenso, en este momento, afectará el desarrollo radicular y la acumulación de reservas, condicionando el nivel de la producción del año siguiente. Llegado el segundo invierno, iniciar el pastoreo con una baja carga animal, para ir aumentándola durante la primavera a modo de contrarrestar el elevado incremento del nivel de producción de la pastura. De esta manera se disminuye el enrame y endurecimiento de los tallos, mejorando la relación hoja/tallo, lo que sostiene una mejor calidad en el forraje.

Cuando se realiza una inter – siembra de pasto llorón con trébol bianual, esta debe realizarse como en el caso del pasto llorón puro, con la salvedad de retirar los animales o hacer pastoreos poco intensos en los años sucesivos desde principios de diciembre hasta fines de enero, a fin de permitir la floración y semillazón del trébol de olor.

En la inter – siembra de trébol anual con verdeo de invierno, el manejo debe realizarse como si la leguminosa estuviese ausente. El trébol de olor tiene un desarrollo inicial más lento que el verdeo, pero en la primavera comienza a crecer con rapidez. Una vez que el verdeo se seque el trébol de olor seguirá vegetando hasta mediados o fines de enero, floreciendo y vegetando, pudiéndose pastorear hasta esa época. Si se permite una buena semillazón del trébol de olor, se puede volver a sembrar nuevamente verdeo de invierno aprovechando la semilla de la leguminosa.

## **CONCLUSIÓN**

Los tréboles de olor básicamente se destacan por su elevada tolerancia a condiciones edáficas restrictivas. Situaciones que limitarían o directamente impedirían el uso de otras especies forrajeras, ya sean estas leguminosas o gramíneas. Esta ventaja, les ha permitido sostenerse en los establecimientos a pesar de tener una producción y calidad nutritiva de su forraje inferior, como por ejemplo respecto a la alfalfa. Otra cuestión a favor, es que

han demostrado ser un buen complemento al asociarlos con verdeos de invierno, en sus tipos anuales, o sembrado o inter – sembrado en pasturas perennes de gramíneas, en sus tipos bianuales. Y además, como leguminosa, hay que sumarle su capacidad de fijar nitrógeno atmosférico, cuestión no menor en sistemas ganaderos extensivos.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Brero R.A., Tarabla H. y Venzano, A.J. 1980. Obtención de silaje y heno de trébol de olor libre de principios tóxicos para los animales (*Melilotus* spp.). EEA INTA Rafaela, Santa Fé, Argentina. Pp. 49 – 54.
  - Cairnie A. 1992. Utilización de los tréboles de olor blanco y amarillo (*Melilotus alba* y *M. officinalis*) en la región semiárida pampeana. En: Hoja informativa N° 95. EEA “Guillermo Covas” del INTA Anguil. Pp. 3 – 6.
  - Cairnie A., Quiroga A. y Adema E. 1992. Como mejorar la eficiencia en la utilización del cultivo de Pasto llorón. En: Hoja informativa N° 95. EEA “Guillermo Covas” del INTA Anguil. Pp. 1 – 2.
  - Cairnie L. 1993. El cultivo de los tréboles de olor blanco (*Melilotus alba*) y amarillo (*Melilotus officinalis*). Trabajo final. Universidad Nacional de La Pampa. Facultad de Agronomía. Argentina. Pp. 42.
  - Covas G. 1964. Semilla de trébol olor Madrid. En: Hoja informativa N° 5. EEA “Guillermo Covas” del INTA Anguil.
  - Covas G. 1975. Asociación de pasto llorón con trébol de olor. En: Hoja informativa N° 64. EEA “Guillermo Covas” del INTA Anguil.
  - López C., Odorizzi A., Basigalup D., Arolfo V. y Martínez M.J. 2016. El trébol de olor blanco y su uso en la provincia de Córdoba. EEA Manfredi. Ediciones INTA. Pp. 33.
  - Traverso J., Babinec F. y Troiani H. 2005. Caracterización y agrupación de entradas por compatibilidad de caracteres fenotípicos en el género *Melilotus*. EEA Anguil. Informe Técnico N 64. INTA. Pp. 16.
  - Veneciano J.H., Terenti O.A. y Privitello M.J.L. 1994. Crecimiento acumulado del *Melilotus alba* Medikus. Producción y composición morfológica de la forrajimasa. Rev. Fac. Agronomía, UNLPam, Argentina. Vol. 7, N° 2. Pp. 13 – 24.
-

# 12.

## Verdeos de invierno

### INTRODUCCIÓN A LOS VERDEOS DE INVIERNO

Los verdes de invierno son un importante recurso forrajero de alta calidad, utilizados en el periodo invernal cuando las pasturas perennes disminuyen su producción y calidad. Regionalmente se utiliza la avena, cebada, centeno, raigrás anual, tricipiro, trigo, trigopiro y triticale, dentro de los cereales de invierno, y vicia y tréboles de olor dentro de las leguminosas. Los cereales presentan grandes similitudes en calidad, producción y manejo, por lo que se describirán en su conjunto, mientras que las leguminosas serán tratadas en un capítulo específico.

Los cereales utilizados como verdeo, dependiendo de la fecha de siembra, especie y cultivar, ofrecen forraje desde mediados de marzo hasta noviembre. El nivel de producción varía de 2.000 a 5.000 kg materia seca por hectárea por año (MS/ha/año), dependiendo de la calidad del suelo, temperatura ambiente, precipitaciones y manejo. Su calidad forrajera permite en categorías exigentes, como recría y terminación, aumentos diarios de peso entre los 700 y 1.000 gramos, o en vacas lecheras, junto a algún concentrado, suplir los requerimientos en lactación. Un aspecto, si se quiere negativo, es que son cultivos exigentes en calidad de suelo por lo que compiten por la misma superficie que los cultivos agrícolas. Esto, en el noreste de la provincia de La Pampa, producto del proceso de intensificación ganadera, redujo su superficie. Mientras que, de aquí hacia el oeste se mantienen como un pilar importante de las cadenas forrajeras.

### CARACTERÍSTICAS GENERALES POR ESPECIE

#### Avena

El género *Avena* tiene varias especies, dentro de

las cuales las más utilizadas son la avena blanca (*Avena sativa*), la avena amarilla (*Avena byzantina*) y la avena negra (*Avena strigosa*). A esto se le suma que hoy en día hay varios cultivares producto del cruzamiento entre la avena amarilla y blanca. La avena amarilla es algo más rústica que la blanca, estando más difundida principalmente como forraje. La avena ofrece forraje desde mayo hasta noviembre, manteniendo su calidad aún granada. Antiguamente al primer pastoreo entregaban hasta el 50 % del forraje, pero hoy en día existen nuevos cultivares que presentan una curva de producción más equilibrada durante el ciclo.

#### Cebada forrajera

La cebada forrajera (*Hordeum vulgare*) se destaca por ser el más precoz de los verdes de invierno, con mayor tolerancia a suelos con salinidad, mayor respuesta productiva en ambientes buenos y excelente relación calidad/cantidad de forraje en la confección de ensilaje.

#### Centeno

El centeno (*Secale cereale*) se destaca por su rusticidad ante condiciones de sequía, bajas temperaturas y suelos arenosos. Como desventaja presenta una tendencia a encañar rápidamente con lo cual disminuye notoriamente su palatabilidad y calidad. Los cultivares modernos dan la posibilidad de realizar una siembra temprana sin encañar ampliando su período de aprovechamiento. De acuerdo a su ploidía (un aspecto genético) pueden ser diploides o tetraploides. La diferencia es que el primer tipo se caracteriza por tener una planta que en estado vegetativo es más erecta y produce un grano más pequeño que el segundo tipo.

## Raigrás anual

El raigrás anual (*Lolium multiflorum*) se adapta mejor a zonas húmedas, como en el noreste de la provincia de La Pampa, presentando limitaciones de la producción en la RSPC. Presenta un crecimiento inicial más lento que las otras especies, pero una curva de producción más extendida hasta la primavera avanzada. De acuerdo a su ploidía pueden ser diploides o tetraploides. Los primeros tienen hojas finas y son más rústicos mientras que los segundos tienen hojas más anchas, grano más grande y presentan mayor producción en ambientes favorables de humedad, temperatura y fertilidad.

## Tricepiro

Cruzamiento artificial entre triticale y trigopiro. Combina en una misma planta la rusticidad del centeno, palatabilidad del trigo y la capacidad de rebrote y resistencia a enfermedades del agropiro. Como desventaja es susceptible a pulgón verde. La planta es de crecimiento vegetativo postrado, con buen macollamiento, largo período de producción, encañado tardío y excelente rebrote. Es el más tardío de los verdes de invierno. Tolera moderados grados de salinidad, muy bien al frío y sequía, y se adapta muy bien a suelos livianos y pesados.

## Trigo

El INTA Bordenave se ha evaluado trigos con aprovechamiento doble propósito, detallado más adelante en este tipo de aprovechamiento.

## Triticale

El triticale (*x Triticosecale Wittmack*) surge del cruzamiento artificial entre trigo y centeno, combinando la calidad del primero con la rusticidad del segundo. Se distinguen dos grupos en base a su velocidad de crecimiento y su porte vegetativo. Por

un lado están los de rápido crecimiento inicial, periodo vegetativo corto y tendencia a encañar tempranamente, con plantas de porte erecto y baja capacidad de rebrote. El otro grupo se caracteriza por tener un ciclo vegetativo más largo, alta capacidad de rebrote y tolerancia a bajas temperaturas. El pico de producción de forraje se genera a la salida del invierno y principios de primavera.

## Trigopiro

El trigopiro (*x Agroticum A. Camus*) surge del cruzamiento artificial entre trigo y agropiro alargado, a partir de lo cual adquiere cualidades similares al trigo, perenne, resistente a enfermedades a la salinidad de los suelos.

## IMPLANTACIÓN DE LOS VERDEOS DE INVIERNO

Organizar la siembra de verdes en un establecimiento implica determinar la/s fecha/s de siembra/s, durante cuánto tiempo y en qué cantidad será utilizado. Esto se denomina planificar la “cadena de verdes” donde se combina las especies, cultivares, fechas de siembra, superficie y reservas forrajeras. Si bien las especies involucradas son invernales, cada una tiene sus particularidades en cuanto a cómo ofrecerán el forraje durante el ciclo de producción, y esto a su vez se multiplica con los cultivares dentro de cada especie los cuales pueden ser muy distintos. Por esto es importante conocer el comportamiento de al menos algunos cultivares y combinarlos de tal forma que nos garantice que la oferta de forraje sea la adecuada para cubrir las necesidades del rodeo.

Respecto a la fecha de siembra, de los verdes de invierno, es importante considerar que dependiendo de ésta se definirá, en forma aproximada, en cuantos días el cultivo estará en condiciones para poder iniciar su primer pastoreo. En la Figura 1 se

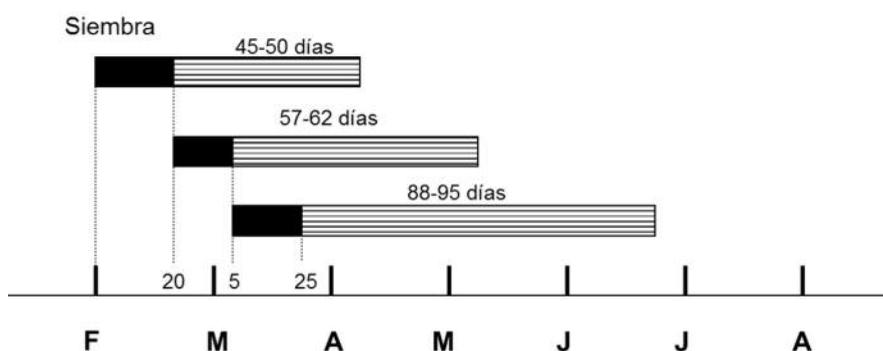


Figura 1: Tiempo estimado promedio al primer corte según la fecha de siembra (INTA Bordenave).

ilustra, en base a experiencias en el INTA Bordenave, una aproximación de los días transcurridos al primer pastoreo según una fecha temprana, intermedia y tardía. Como se observa, a medida que se atrasa la siembra también pasa lo mismo con la utilización del verdeo, pero su incremento no es lineal si no exponencial, es decir que por cada día de retraso en la siembra el período se alarga varios días.

Además influye sobre la velocidad de crecimiento del cultivo dentro de la etapa vegetativa, pero no modifica la producción total. Esto sucede con todos los verdeos de invierno que durante su ciclo de vida se ven afectados. En principio por el acortamiento progresivo del largo de los días y disminución de la temperatura (con el avance del otoño) y posterior incremento de ambos factores con el inicio de la primavera. Por lo tanto en una fecha temprana la producción se concentrará en el inicio del ciclo mientras que en una tardía será hacia el fin del ciclo (Figura 2).

Tener en cuenta que hacia los extremos del período de siembra, sea muy temprana o muy tardía, se debe considerar algunos aspectos. En el primer caso sí está coincide con un otoño cálido y húmedo los cultivares de rápido crecimiento inicial, especialmente de centeno, pueden encañiar lo que no es una condición deseable, denominado “escape de los verdeos”. Esto implica que la planta pasa al estado reproductivo y luego se seca, acortando su ciclo de vida por lo que aquí sí disminuye su producción total. Y por otro lado una fecha demasiado tardía, si bien no afecta la producción total, tener en cuenta que el forraje estará disponible recién a ini-

cios de primavera. Esto último no es una cuestión negativa siempre y cuando se realice a conciencia, es decir que se planifique utilizar el forraje en ese momento.

Luego del armado de la cadena de verdeos, en base a la o las fechas de siembra definidas, se debe determinar la densidad de siembra. Esta debe ir incrementándose en la medida que se atrase la fecha, de tal forma que se compense el menor grado de macollaje debido al acortamiento de la fase vegetativa, logrando una buena cobertura del cultivo. Su cálculo debe iniciarse a partir del número de plantas por metro cuadrado, aconsejado para cada momento de siembra, y finalizar con los kg/ha de semilla. Para la RSPC se recomienda lograr por metro cuadrado en una fecha temprana (1 al 20 febrero) 180 plantas, en una fecha intermedia (21 febrero al 5 marzo) 200 plantas y en una tardía (6 al 25 de marzo) 250 plantas. Este valor se debe corregir por el peso de mil semillas, el % de germinación, % de pureza y eficiencia de siembra. No se debe descuidar este aspecto, ya que la semilla a utilizar en función de la especie, cultivar, calidad (poder germinativo, energía germinativa, pureza, peso de mil semillas), fecha de siembra, y condición de potrero puede variar la densidad apropiada de siembra desde los 50 a 120 kg/ha.

El rango de profundidad de siembra es bastante amplio, pudiendo variar entre los 2 y 8 cm. Esto da la posibilidad de ubicar la semilla más profunda si no hay buena humedad en los primeros cm. Pero, se debe prestar atención al tamaño de la semilla, ya que si es pequeña tendrá poca energía para emerger

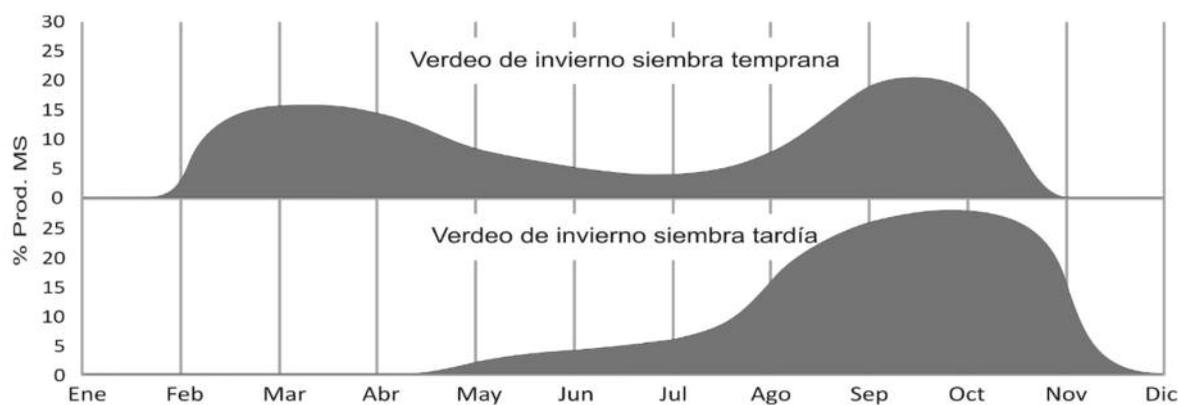


Figura 2: Producción media mensual de materia seca (porcentaje) del cultivo de verdeo de invierno en siembra temprana y tardía.

en la superficie, por lo que en esta situación debe ubicarse a menor profundidad.

## **PRODUCCIÓN DE LOS VERDEOS DE INVIERNO**

En base a experiencias, del INTA Bordenave, el nivel de producción de MS de estas especies es mayor y en orden descendente a partir de la cebada, avena, centeno, triticale y trigo. Pero esta diferencia sería mínima, por lo que se recomienda no excluir alguna de ellas por esta cuestión. Y de esta manera aprovechar sus diferencias, como por ejemplo la velocidad de crecimiento al inicio, durante el invierno y la primavera, la buena calidad aún encañado, etc., para combinarlas en pos de organizar la cadena de verdeos.

La producción promedio de los verdeos en la RSPC presenta un amplio rango, encontrándose entre los 2.000 a 5.000 kg MS/ha, pero bajo condiciones favorables puede ser superior. Esto se debe a la variabilidad de la fertilidad y humedad del suelo a la siembra, precipitación y temperatura durante el ciclo y manejo en general. Con respecto a la temperatura, salvo en un reducido sector del noreste de la provincia, hay que considerar que en el promedio de los años los inviernos son muy fríos. Esta condición reduce drásticamente la producción de los verdeos, con la excepción de algunos cultivares de algunas especies que mantienen un mínimo crecimiento.

En la planificación de la cadena forrajera es importante conocer como cada especie distribuye su producción a lo largo del ciclo, mejor dicho como cada “cultivar”. Años atrás cada especie tenía un comportamiento particular, cuestión que a través del mejoramiento genético ha cambiado. Ahora dentro de cada especie está la posibilidad de elegir cultivares muy distintos en su comportamiento. Para esto es necesario recurrir a la información existente en INTA, Facultad de Agronomía, Colegio de Ingenieros Agrónomos, etc.

## **CALIDAD NUTRITIVA DE LOS VERDEOS DE INVIERNO**

Durante la etapa vegetativa la calidad nutritiva de todos los verdeos va de muy buena a excelente, independientemente de la especie y cultivar. En el primer pastoreo, acentuado en otoños e inicio de inviernos cálidos y húmedos, estos presentan un contenido de agua superior al 85 %, más del 25 %

de proteína y debajo del 10 % de carbohidratos solubles (energía). Estos valores hacia el final de la etapa vegetativa cambian significativamente y, previo al encañado, llegando a contener un 70 % de agua, menos de 15 % de proteína y más de 20 % de carbohidratos solubles. El cambio es gradual pero, con el inicio de las heladas, escases de agua en el suelo y pastoreo se hace abrupto, condición que se conoce como “sazonado”. Un verdeo sazonado presenta una mejor relación energía – proteína y menor contenido de agua resultando en mayor ganancia de peso.

Al realizar el primer pastoreo en un verdeo, sin sazonar, normalmente se observa que los animales no responden como era de esperar, que disminuyen su condición corporal. Esto, habitualmente, se lo atribuye al desbalance energía – proteína del forraje. Sin embargo, muchas experiencias han demostrado que este desbalance no sería motivo para obtener una ganancia de peso diaria inferior a los 600 gramos, siempre y cuando la oferta de forraje sea la adecuada. Aquí es necesario aclarar que existe un asunto que lleva a pensar que los animales presentan una baja ganancia de peso, siendo esto una respuesta a la diferencia de la calidad entre el verdeo y el forraje que consumieron anteriormente. El verdeo, en su primer pastoreo, presenta una alta digestibilidad, generalmente muy superior a la del forraje que estuvieron consumiendo anteriormente, por lo cual sus tiempos de desbaste son distintos. Es por esto que los animales se observan con un mejor estado corporal al inicio que luego de transcurrido una semana en el pastoreo del verdeo. Para realizar un correcto registro de la ganancia diaria la primera pesada debe realizarse luego de unos 10 días de ingreso al verdeo. De esta manera se evita incluir en el peso del animal parte del llenado ruminal del forraje anterior, el cual no estará en las pesadas subsiguientes durante la utilización del verdeo.

Sí sería una limitante del consumo de forraje, y por ende en la ganancia de peso, el alto contenido de agua (mayor al 80 %) en un verdeo sin sazonar. Una solución a este inconveniente es suplementar con grano de cereal (maíz, sorgo, cebada, avena, etc.), heno o ensilajes de sorgo o maíz, a modo de incrementar el nivel de consumo de MS. Otra práctica, si se realiza pastoreo rotativo en verdeos “aguachentos”, es el cambio de parcela por la tarde. En el transcurso del día, como producto de la fotosíntesis y oreado del rocío, el nivel de energía y MS es

mayor. En ambas situaciones se mejora la relación energía – proteína y disminuye el contenido de agua en la dieta por lo que debería incrementarse la ganancia de peso diaria.

A partir del segundo pastoreo los verdeos ya estarían sazonados, por lo cual por si solos conformarían una dieta más equilibrada. Pero, con el inicio del encañado, y en adelante, el comportamiento de la calidad es diferente según la especie considerada. El centeno es el que más temprano encaña y el que más disminuye su calidad y palatabilidad (al punto en que la hacienda no lo quiere consumir), seguido de la cebada, triticale, avena y raigrás. Estas últimas cuatro especies, aún en estado de grano lechoso, sostienen su calidad por el aporte del grano compensando lo que va perdiendo en este sentido la hoja y tallo. Sólo la avena y raigrás sostienen una buena calidad hasta el final del llenado de grano.

Una suplementación, con granos o un buen ensilaje, en la etapa desde verdeo sazonado hasta entrada el inicio del encañado, grano lechoso o grano lleno, según la especie en cuestión, no modificaría el aumento de peso diario, solo permitirá aumentar la carga animal o extender el uso del forraje en el tiempo, lo que se denomina comúnmente “estirar el verdeo”. Esto sucede cuando el suplemento y el forraje tienen una calidad similar, entonces sólo se sustituye un alimento por el otro.

Es importante aclarar que el encañado de primavera es distinto al de otoño, en términos de calidad y palatabilidad. En el de otoño, situación denominada “escape del verdeo”, la calidad nutritiva se mantiene aceptable en todas las especies, incluso el centeno. El inconveniente aquí es que la planta que encaña se torna sensible a las heladas, por lo que se secará rápidamente reduciendo la producción de MS del verdeo.

## **MANEJO DEL CULTIVO DE LOS VERDEOS DE INVIERNO**

La determinación del momento de inicio de pastoreo en cualquier verdeo debe tener en cuenta ciertos aspectos para utilizarlo eficientemente. En principio las plantas no se deben desarraigar al tirarlas de las hojas. Las hojas inferiores comienzan a ponerse amarillas, indicando que el cultivo llegó al número máximo de hojas verdes, de aquí en adelante si no se pastorea se estará perdiendo forraje verde. Esto en general coincide con que las hojas miden

entre 20 y 30 cm de largo y comienzan a entrecruzarse con las hojas de los surcos vecinos.

Durante el ciclo de producción de los verdeos se pueden realizar de 1 a 3 pastoreos, habitualmente entre 2 y 3. Si se planifica hacer uso del verdeo en un solo pastoreo, la condición es que se realice luego de unos 120 días o más desde la siembra, donde será posible cosechar hasta el 80 % de la producción total de forraje. Además, cuenta con la ventaja de liberar anticipadamente el potrero.

El tiempo de pastoreo en cada parcela puede ser desde diario hasta no más de una semana de duración. El primero garantiza un consumo de forraje en calidad y cantidad mayor por hectárea, minimizando las pérdidas por pisoteo y favoreciendo un rebrote homogéneo. En este caso es importante definir un tamaño adecuado de parcela, para que los animales no se queden con hambre, por sobreestimar un volumen de forraje enmascarado por el alto contenido de agua, ni se afecte el rebrote del verdeo por escaso remanente. La oferta diaria, en MS por animal, no debe ser inferior al 4 % del peso vivo de estos. Por esto se aconseja conocer, en el pastoreo diario, la oferta de forraje en términos de MS/ha y así dimensionar la parcela correctamente en función de la cantidad y categoría de animales.

Existen diferentes formas de estimar la cantidad de forraje por hectárea. La mayor precisión se consigue tomando muestras del verdeo utilizando un aro o marco de superficie conocida, para luego pesar este forraje antes y después del secado en una estufa (o microondas) y así determinar el % de MS, y por último calcular la cantidad de MS/ha. Otra manera más práctica, aunque menos precisa, es cortar el verdeo utilizando un aro o marco y pesando el forraje verde solamente.

El uso de parcelas de mayor tamaño, en el cual los animales permanecen más de un día, es muy utilizado por su practicidad. Este sin tener la eficiencia de la parcela diaria da buenos resultados, pero el periodo no debe extenderse más de una semana para no afectar el rebrote. Tener en cuenta que la ineficiencia por pisoteo del forraje se irá incrementando a medida que aumente el tiempo de pastoreo.

Si se pretende hacer más de un pastoreo durante el ciclo de un verdeo es necesario dejar un remanente de forraje, es decir, no pastorear hasta el suelo. El rebrote de estas especies depende de la fotosíntesis que estas hojas realizan. Por lo tanto a mayor remanente menor es el tiempo para que el

cultivo esté nuevamente en condiciones de ser pastoreado. Para esto se aconseja retirar los animales cuando la altura de la planta disminuya hasta los 8–10 cm, medida conocida como “ley del puño”. Esta altura representa aproximadamente el equilibrio entre el forraje cosechado y remanente para obtener un rebrote adecuado.

Otra cuestión de manejo, a considerar, en pos de cuidar el cultivo es el retiro de los animales del potrero en días con heladas o durante y después de las precipitaciones. El pisoteo de una planta congelada deriva en la muerte de la misma. Un resultado similar genera el pisoteo en situación de anegamiento por el enterrado de las plantas, a lo que se le suma la compactación del suelo. En ambos casos es recomendable no ingresar los animales hasta que se revierta la situación, que dependiendo de la intensidad de una helada puede demorar hasta las 10 u 11 horas de la mañana y luego de una precipitación hasta que se recupere la firmeza del suelo.

## ENSILAJE VERDEOS DE INVIERNO

El ensilaje de planta entera es una opción como reserva forrajera de gran significancia en los sistemas ganaderos. Los cultivos de maíz y sorgo, por su alto nivel de producción de calidad en MS, son los más utilizados. Pero, en las áreas de la provincia de La Pampa en donde la presencia de la tosca se encuentra a poca profundidad, productivamente los cultivos de verano son más afectados respecto de los de invierno. En el INTA Bordenave se han seleccionado cultivares de cebada, principalmente por su mayor potencial en producción de MS, y avena por su gran aptitud para la confección de ensilaje. Estos se destacan por su excelente calidad, alcanzando valores de hasta 75 % de digestibilidad y superando el 12 % en proteína. Estos parámetros de calidad, alcanzables, permiten la utilización con éxito en sistemas de recría, invernada y tambo. El momento óptimo de corte es con el cultivo en estado de grano lechoso – pastoso, coincidente con un 32 – 35 % de MS. Esto combina el mejor nivel de producción, calidad y condición (humedad) para favorecer el proceso de fermentación propio del ensilaje.

## CULTIVOS DOBLE PROPÓSITO: AVENA, CEBADA, TRIGO Y TRITICALE

El doble uso de los cereales de invierno, pasto y grano, es una alternativa válida para la RSPC siempre que se respeten algunas premisas. En base a experiencias en INTA Bordenave, se aconsejan siembras desde marzo a inicio de abril, con densidades en un 25 – 30 % superior a las utilizadas para producción de grano. El atraso de un mes en la fecha de siembra reduce la producción pasto en un 50 % y aumenta en un 15 % la de grano. La finalización del pastoreo no debe sobrepasar de fines de agosto – inicio de septiembre, previo al inicio del encañado. En trigo la reducción del rendimiento de grano por el pastoreo es del 20 y 5 % para siembra temprana y tardía respectivamente. Los rendimientos para forraje oscilan entre 2.000 y 2.500 kg MS y de grano en 2.000 kg/ha.

## CONCLUSIÓN

El verdeo de invierno es un recurso forrajero de excelente calidad y buen nivel de producción, caracterizado por cubrir el bache de producción invernal de las pasturas perennes. El éxito en su utilización se basa en aspectos tan importantes como la planificación de la cadena de verdeos (especies – cultivares, fechas de siembra), elección de potreros de al menos mediana fertilidad y con buena humedad a la siembra, y un pastoreo adecuado respecto al momento de ingreso, permanencia y egreso de los animales. Respetando estas cuestiones, el verdeo de invierno es un eslabón central en las recrías, invernadas y tambos pastoriles de la provincia de La Pampa.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Amigone M.A. y Tomaso J.C. 2011. Principales características de especies y cultivares de verdeos invernales. EEA INTA Marcos Juárez, Córdoba. Publicado en internet, disponible en: <https://inta.gob.ar/documentos/principales-caracteristicas-de-especies-y-cultivares-de-verdeos-invernales>. Activo febrero de 2018.
- Ferri C.M., Hernández O.A. y Frecentese M.A. 1995. Comportamiento de verdeos de invierno en Santa Rosa La Pampa. Distribución estacional y rendimientos acumulados de materia seca. Rev. Fac. Agronomía – UNLPam, Vol. 8 N° 2. Pp. 9.

- Gallego J.J., Barbarossa R.A., Neira Zilli F. y Miñon D.P. 2014. Verdeos de invierno: Producción de forraje de cultivos de avena, cebada, centeno, triticale y raigrás anual en valles regados del norte patagónico. Ediciones INTA. EEA Valle Inferior, Río Negro. Información técnica N° 35. Pp. 28.
  - INTA. 2001. Investigación en Producción Animal 1995 – 1999. Región subhúmeda y semiárida pampeana. EEA “Guillermo Covas” del INTA Anguil. Boletín de divulgación técnica N° 71.
  - INTA. 2004. Investigación en Producción Animal 2002 – 2003. Región Subhúmeda y Semiárida Pampeana. EEA Guillermo Covas del INTA Anguil, La Pampa. Boletín de divulgación técnica N° 79.
  - INTA. 2005. Investigación en Producción Animal 2004. Región Subhúmeda y Semiárida Pampeana. EEA Guillermo Covas del INTA Anguil, La Pampa. Boletín de divulgación técnica N° 88.
  - INTA. 2006. Investigación en Producción Animal 2004. Región Subhúmeda y Semiárida Pampeana. EEA Guillermo Covas del INTA Anguil, La Pampa. Boletín de divulgación técnica N° 90.
  - INTA. 2009. Verdeos de invierno para la región semiárida pampeana. EEA “Guillermo Covas” del INTA Anguil, La Pampa. Publicación técnica N° 80. Pp. 35.
  - INTA. 2010. Investigación en Producción Animal 2007 – 2009. Región Subhúmeda y Semiárida Pampeana. EEA Guillermo Covas del INTA Anguil, La Pampa. Boletín de divulgación técnica N° 100.
  - Moreyra F., Giménez F., López J.R., Tranier E., Real Ortellado M., Krüger H., Mayo A. y Labarthe F. 2014. Verdeos de invierno: utilización de verdeos de invierno en planteos ganaderos del sudoeste bonaerense. Ediciones INTA. Pp. 52.
  - Romero N. y Ruiz M.A. 2011. Verdeos de invierno: perfiles nutricionales. Ediciones INTA. EEA Guillermo Covas del INTA Anguil. Pp. 19.
-



# 13.

## Vicias

### INTRODUCCIÓN A LA VICIA

Las vicias son un grupo de especies, del género “Vicia”, utilizadas como recurso forrajero de alta calidad y mediana palatabilidad. Estas leguminosas, ciclo anual invernal, concentran su producción principalmente durante el período primaveral. Junto a los tréboles de olor blanco y amarillo (*Melilotus albus* y *M. officinalis*) son de las pocas leguminosas que se adaptan muy bien en la RSPC. Además de su utilidad forrajera, estas especies, son importantes en la contribución de la mejora de las propiedades físicas, biológicas y de fertilidad del suelo.

Al igual que el resto de las leguminosas, las vicias, tienen la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico (fijación biológica). Esto es a través de los nódulos que se generan en sus raíces mediante la simbiosis que establecen con bacterias del género *Rhizobium*. Este proceso es muy eficiente, y se magnifica en suelos con deficiencias en nitrógeno. Es así, que se ha llegado a evaluar que del nitrógeno total contenido en la materia seca de la vicia, entre el 75 al 90 % fue producto de la fijación biológica. Por ello, es importante asegurar la presencia de dichas bacterias en siembras de vicia mediante la inoculación de la semilla previa a la siembra.

Dentro del género “Vicia”, la especie más difundida en la RSPC es la Vicia villosa y en mucha menor medida *V. sativa*. Entre sus diferencias, *V. villosa* exhibe pubescencia en toda la planta, y produce flores en racimo, de color purpura o azul violáceo. Presenta mayor resistencia al frío y sequía. Además se resiembra con gran facilidad, pudiendo así permanecer en el banco de semilla hasta dos años, y nacer cuando se dan las condiciones apropiadas de temperatura y humedad. Debido a su estructura de planta, ante una siembra desapareja responde muy

bien cubriendo todos los espacios vacíos. Por otro lado, *V. sativa*, de semilla más grande, no tiene pubescencia o es escasa, sus flores no se presentan en racimos, si no que de a pares, y son de color violeta a rojo purpura, que se tornan azul violeta cuando comienzan a secarse. Puede adaptarse mejor a lugares de mayor precipitación, ambientes más húmedos, y sólo torera heladas moderadas. En la actualidad el mercado de semilla local es limitado, por lo que es muy común encontrar a la venta la semilla mezclada de ambas especies.

Entre los usos comunes de las vicias se da el pastoreo directo o henificado, cultivo de cobertura, abono verde y multiplicación de semilla. Para pastoreo directo, por su hábito trepador, lo usual es que vaya asociada a algún cereal de invierno como avena, centeno, cebada o triticale. Otra opción de asociación es mediante la interseembra en pasturas perenne de gramíneas, como el pasto llorón. Además, últimamente ha cobrado interés en el país su inclusión en las rotaciones de cultivos agrícolas, como cultivo de cobertura o abono verde en menor medida, aprovechando sus efectos positivos sobre las propiedades del suelo.

### IMPLANTACIÓN DE LA PASTURA DE VICIA

La fecha de siembra óptima para pastoreo, en la RSPC, va de fines de febrero a fines de abril. El adelanto a este momento puede coincidir con un otoño muy cálido y húmedo, generando un crecimiento excesivo del follaje. Esto se transforma en un inconveniente en el ingreso al invierno, con la reducción de las horas de luz y humedad que puede estimular el secado anticipado de las hojas y aparición de enfermedades foliares si el cultivo no es pastoreado. Por otro lado, un retraso en la fecha de siembra

repercute en el atraso del inicio del primer pastoreo. Pero, si la vicia se asocia con un cereal de invierno, una siembra a partir de marzo adelantará el primer pastoreo del verdeo (mayo – junio), donde la mayor proporción de forraje la aportará la gramínea.

La densidad de siembra de la vicia depende si el cultivo será puro o asociado. En la RSPC, se aconsejan niveles de 250 a 300 plantas por metro cuadrado, o su equivalente de 50 – 60 kg/ha, mientras que en asociaciones unos 15 – 20 kg/ha. Esto considerando semilla de buena calidad e inoculándola con *Rhizobium leguminosarum*.

En el caso de utilizar un cereal de invierno como acompañante, el orden de menor a mayor competencia sobre la vicia son la avena, centeno, triticale y cebada. Esto responde en función del elevado crecimiento inicial y arquitectura de la planta. La densidad del cereal varía según la fecha de siembra y momento previsto de pastoreo. En siembras tempranas y pastoreo en otoño – invierno se utilizan densidades de 120 – 150 plantas por metro cuadrado de avena o centeno. En caso de planificarse para un uso primaveral, un stand de 75 – 100 plantas por metro cuadrado resultan suficiente para una buena producción de forraje. Cuando el cultivo se destina únicamente para la producción de semilla, lo ideal es un stand ralo de 20 – 40 plantas por metro cuadrado del cereal acompañante, este actúa como soporte y ejerce baja competencia sobre la vicia que desea cosecharse.

Una particularidad de la vicia es su gran capacidad para emerger a gran profundidad. Normalmente entre 4 y 8 cm es adecuado, pero si la humedad superficial es escasa se podría realizar unos cm más abajo. Experimentalmente se han logrado implantaciones exitosas a profundidades de hasta 10 cm. Esto podría ser un límite e incurrir en un riesgo de fracaso en la implantación, pero es importante tener en cuenta esta ventaja que ofrece la especie.

En cuanto a la separación entre los surcos, unos

15 – 20 cm son adecuados tanto para siembras de vicias puras como asociadas. En el segundo caso, el hecho de poner ambas especies en el mismo surco, evita la selección por mayor palatabilidad del cereal sobre la vicia.

## PRODUCCIÓN DE LA PASTURA VICIA

Los cultivos de vicia pura en la RSPC, habitualmente, presentan un rango de producción de materia seca (MS) entre los 3.000 y 4.000 kg/ha. La fecha de siembra y condiciones ambientales define el momento de inicio de aprovechamiento. Siembras tempranas permiten iniciar el pastoreo alrededor de los 2 meses, mientras que con el retraso este periodo se extiende significativamente. De todas formas la mayor producción de la vicia se manifiesta a partir de septiembre, donde se dan las mejores condiciones que favorecen su crecimiento (Figura 1).

Pero, como fue mencionado, la vicia para pastoreo mayormente se asocia con algún cereal de invierno. Ante esto, la productividad forrajera es más prolongada y estable, debido a que sus picos de producción están desfasados. En una siembra temprana la gramínea estará en condiciones de ser pastoreada desde los meses de mayo – junio, mientras que la vicia acelerará su nivel de producción en septiembre. La interferencia productiva entre ambas especies dependerá de la densidad de siembra, fecha de implantación, tipo de cereal acompañante y condiciones del suelo.

En estas asociaciones, dependiendo del lugar, condiciones edáficas y climáticas, existe la posibilidad de que la producción de ambos cultivos juntos sea mayor que la suma de ambos por separado, siempre que se considere la densidad de la asociación. Ante esta situación la vicia, por su crecimiento postrado, utiliza al cereal de soporte mejorando las condiciones de iluminación y ventilación siendo esto un beneficio para su producción. Por otro lado, en

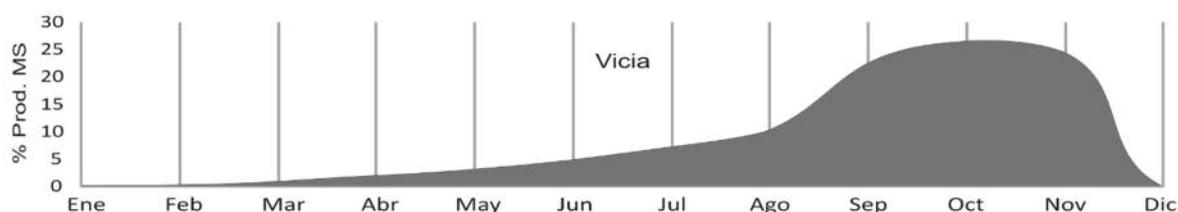


Figura 1: Producción media mensual de materia seca (porcentaje) de la pastura de vicia.

suelos pobres en nitrógeno, la gramínea (cereal de invierno o pastura perenne) se beneficia ante la posibilidad de utilizar el nitrógeno proveniente de la fijación biológica resultando en un incremento de su producción y calidad nutritiva, tanto en el año en curso, como en el siguiente. Este mismo resultado se produce en la interseembra de vicia sobre pasturas perennes gramíneas establecidas, como pasto llorón, mijo perenne, etc.

### **CALIDAD NUTRICIONAL DE LA PASTURA DE VICIA**

Nutricionalmente la vicia presenta una calidad, en términos de digestibilidad y proteína, comparable con el de la alfalfa o los cereales de invierno. Por esto, en categorías de recría o invernada, ya sea de un cultivo de vicia puro o asociado, tiene el potencial para generar producciones con aumento de peso vivo diario entre los 800 y 1.000 gramos. Esta calidad con el avance de la floración va disminuyendo en sus tallos y hojas, pero a su vez el incremento del número y tamaño de semillas compensa en parte esta pérdida.

Pero en este momento, paralelamente, surge un factor negativo para la calidad de la vicia, y es el riesgo de “intoxicación” en los rumiantes que la consuman. Generalmente sucede en cultivos puros o asociados con predominio de vicia sobre el otro cultivo o pastura. Esta toxicidad se asocia a un compuesto, “canavarina”, que incrementa su concentración durante la formación de las chauchas acumulándose en las semillas. En los animales afectados, los primeros síntomas se presentan luego de 2 – 6 semanas de inicio del pastoreo de la vicia, y generalmente sólo en algunos animales del lote. Específicamente se observa decaimiento general, andar tambaleante, conjuntivitis con abundante descarga ocular y nasal, dermatitis exudativa con zonas de depilación en la cabeza, cuello, región abdominal, pecho y base de la cola, pérdida de peso, diarrea y fiebre ocasional. La duración a la exposición o repetidas exposiciones a pequeñas cantidades sería causa de toxicidad, más que el volumen total consumido. Además se ha reportado generalmente casos con animales de más de 3 años de edad.

### **MANEJO DE LA PASTURA DE VICIA**

Para iniciar el pastoreo en una vicia pura es necesario que el cultivo haya alcanzado una altura mínima aproximada de 30 cm. Pastorearlo con elevada carga animal a modo de reducir las pérdidas de forraje por pisoteo y dejar un remanente de 10 – 15 cm de altura para asegurar un buen rebrote. En vicias asociadas, situación en la cual el cereal de invierno presenta mayor crecimiento inicial, el pastoreo debe realizarse en función de este. Luego, con el avance de la primavera, la vicia es la que presenta mayor crecimiento, por lo cual el pastoreo debe realizarse en función de ésta.

Respecto al riesgo de intoxicación en bovinos por el consumo de vicia en la etapa reproductiva (formación de chauchas y llenado de grano), una medida preventiva es diluirla en la dieta, ya sea ante la presencia de un cultivo asociado o suplementando con heno (rollo, fardo, etc.). Además se aconseja realizar pastoreos de corto tiempo, utilizando animales jóvenes y que se vayan a vender pronto. Otra opción es transformando el cultivo en heno, rollos por ejemplo, ya que de esta forma se eliminaría el riesgo, esto basado en que no se han reportado casos de intoxicación.

Otra característica de la vicia es el potencial de resiembra espontánea y capacidad para conformar poblaciones que persisten varios años. Esta particularidad abarata los costos de producción de un forraje de alta calidad. Particularmente *V. villosa* produce semillas con dormición, por lo que no germina temprano ese verano. Este mecanismo sincroniza el establecimiento de plántulas a fines de verano o principios de otoño, cuando las condiciones de humedad y temperatura son favorables para la especie. Lo ideal es retirar la hacienda a principios de la primavera, para favorecer la reproducción de semillas. La dispersión natural por dehiscencia resultará suficiente para conformar un buen stand de plantas en el ciclo posterior. Para favorecer la implantación natural, si la cobertura del suelo con residuos es escasa, se recomienda realizar una labranza superficial para incorporar las semillas. También puede promoverse el pisoteo con animales para incorporar las semillas al suelo.

## CONCLUSIONES

El cultivo de vicia, específicamente de *V. villosa*, se destaca por su alto nivel de producción de MS de muy buena calidad nutritiva, aunque de mediana palatabilidad. Es altamente rustica lo que le permite adaptarse a condiciones ambientales relativamente severas, especialmente períodos de sequía y frío, siendo una de las pocas especies leguminosa anual que tolera las condiciones agroclimáticas de la RSPC. Además, como leguminosa, fija nitrógeno de la atmósfera para su beneficio y además cede parte a las especies asociadas, incrementándole la producción y calidad nutritiva. Por otro lado ofrece otras posibilidades de uso, siendo muy adecuada, como cultivo de cobertura o abono verde, brindando amplios beneficios para el suelo.

## REFERENCIA BIBLIOGRAFÍA

- Dalmaso R.Y. 2017. Utilización de microorganismos nativos simbiotes de *Vicia* spp. para mejorar la eficiencia de la fijación biológica de nitrógeno en la región semiárida pampeana, Tesis de Grado para optar al título de Licenciado en Ciencias Biológicas. Resolución N° 136/16 Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam, Argentina.
  - Fontana L.M.C., Juan N.A. y Ruiz M.A. 2015. Efecto de la *Vicia villosa* sobre la producción de forraje de un cultivo subsiguiente de centeno y el contenido de nitratos y materia orgánica del suelo. 38º Congreso Argentino de Producción Animal. Santa Rosa, La Pampa. 23 – 25 octubre. Revista Argentina de Producción Animal Vol. 34 Supl. 1: 170.
  - Marinissen J. 2013. Formulación de raciones para bovinos. En: *Vicias: Bases agronómicas para el manejo en la Región Pampeana*. Ediciones INTA, Argentina. Pp. 279 – 286.
  - Miranda A., Bedotti D. y Pieralighi S. 2005. Toxicidad en bovinos producido por *Vicia villosa*. Caso reportado. Pp. 94 – 97. En: *Investigación en producción animal 2004. Región subhúmeda y semiárida pampeana*. Boletín de divulgación técnica 88. EEA INTA, Anguil, Argentina.
  - Renzi J.P. 2013. Producción de forraje y valor nutritivo. En: *Vicias: Bases agronómicas para el manejo en la Región Pampeana*. Ediciones INTA, Argentina. Pp. 251 – 278.
  - Renzi Pagni J.P., Reinoso O.J., Vasicek J.P., Cantamutto M.A. y Bruna M. 2015. Una buena oportunidad para pensar en la siembra y resiembra de la vicia villosa en el Sudoeste semiárido. INTA. <https://inta.gob.ar/documentos/una-buena-oportunidad-para-pensar-en-la-siembra-y-resiembra-de-la-vicia-villosa-en-el-sudoeste-semiarido>.
  - Rochester I. y Peoples M. 2005. Growing vetches (*Vicia villosa* Roth) in irrigated cotton systems: inputs of fixed N, N fertilizer savings and cotton productivity. *Plant and Soil*. 271:251 – 264.
-

# Anexos

## 1. Ejemplo de cálculo de densidad de siembra

A continuación se presenta un ejemplo de cálculo de densidad de siembra para un verdeo de invierno, pero tener en cuenta que esta fórmula es general y puede aplicarse a cualquier especie.

Aspectos a considerar en la realización del cálculo:

- pl./m<sup>2</sup> = plantas por metro cuadrado.
- PMS = peso de mil semillas (en gramos).
- PG = porcentaje de poder germinativo.
- P = porcentaje de pureza.
- ES = eficiencia de siembra, varía entre 75 y 85 %, e implica a las condiciones de la cama de siembra, y tipo, estado y operación de la maquinaria.

$$\text{Kg por hectárea} = \frac{\text{pl. /m}^2 \times \text{PMS} \times 10.000}{\text{PG} \times \text{P} \times \text{ES}} = \text{Ej.: } \frac{200 \times 28 \times 10.000}{90 \times 100 \times 80} = 77,7 \text{ kg/ha.}$$

## 2. Ejemplo de cálculo de la superficie a implantar en función de las demanda del rodeo

A continuación se presenta un ejemplo de cálculo de superficie a sembrar para un verdeo de invierno, pero tener en cuenta que el procedimiento es aplicable para cualquier especie.

Aspectos a considerar en la realización del cálculo:

- Cantidad de animales = 100 novillitos.
- Peso inicial promedio de los animales = 200 kg.
- Oferta de MS/animal/día = 4 % del peso vivo (se incluye el remanente y la pérdida de forraje por piso-teo).
- Ganancia de peso diaria estimada = 0,75 kg.
- Rendimiento de MS/ha del verdeo = 3.000 kg.
- Periodo de uso del verdeo: 150 días.

### Cálculos:

$$\text{Peso promedio del animal} = 200 \text{ kg} + \frac{(150 \text{ días} \times 0,75 \text{ kg/día})}{2} = 256 \text{ kg.}$$

Consumo diario de MS por animal = 256 kg peso vivo medio x 4% = 10 kg.

Consumo de MS por animal en el periodo = 10 kg x 150 días = 1.500 kg.

Consumo total de kg MS del rodeo en 150 días = 1500 kg x 100 animales = 150.000 kg.

Superficie a sembrar de verdeo = 150.000 kg MS / 3.000 kg/ha = 50 ha.

### **3. Ejemplo de cálculo para definir la superficie de la parcela en función de un lote determinado de animales**

A continuación se detalla un ejemplo en tres pasos para definir la superficie de la parcela, considerando un lote de 100 novillos de 300 kg de peso vivo, que el verdeo tiene un 25 % de MS y parcelas que contengan el forraje para 3 días de pastoreo:

- 1.** Cálculo de la oferta forrajera: cortar y pesar el forraje contenido en un metro cuadrado varias veces (esto para mayor precisión) y luego promediarlos. Si este valor da 800 gramos de pasto verde por metro cuadrado, y asumiendo que contiene un 25 % de MS, el cálculo da 200 gramos de MS por metro cuadrado (el 25 % de 800 o dividiéndolo por 4), valor que llevado a hectárea resulta en 2.000 kg de MS.
- 2.** Cálculo de la demanda de forraje: considerando que la oferta diaria de MS por cada novillo (de 300 kg) debe ser del 4 % de su peso vivo, entonces se necesita ofrecer 12 kg, que llevado al lote de 100 novillos representa 1.200 kg de MS.
- 3.** Cálculo de la superficie de la parcela: considerando que por hectárea hay 2.000 kg de MS, que el lote de 100 novillos necesita 1.200 kg diarios de MS y que la parcela debe durar 3 días, la superficie de la misma debe ser de 1,8 has o 18.000 metros cuadrados ( $1.200 \times 3 = 3.600$  kg MS que necesito. Si 2.000 kg produce una hectárea,  $3.600$  kg se logran en  $3.600 \text{ kg MS} / 2.000 \text{ kg MS/ha} = 1,8$  ha). Aproximadamente 2 has sería el tamaño adecuado para la parcela.