

CAPÍTULO 5

FORRAJES PARA SISTEMAS BOVINOS DE CARNE EN LA PATAGONIA HÚMEDA

Camila Reyes S., Andrés Naguil y Christian Hepp K.

La producción ganadera en la Patagonia Húmeda basa su alimentación en las praderas, lo que le confiere la condición de un sistema “pastoril”, con un uso mínimo de insumos externos (como granos, concentrados u otros subproductos). El principal recurso pratero corresponde a praderas naturales (nativas, en la zona de Estepa) o naturalizadas (en las zonas Húmeda e Intermedia) y, en una menor proporción, en praderas mejoradas y sembradas. La productividad y la calidad nutritiva de las praderas son variables, dependiendo de las especies forrajeras que la conforman, de las condiciones climáticas locales, disponibilidad de agua, fertilidad del suelo, utilización y manejo.

Si bien cada tipo de pradera tiene una curva de producción de forraje en particular, es un denominador común para todas ellas presentar una marcada estacionalidad, caracterizada por altas tasas de crecimiento a fines de primavera y principios de verano, las que pueden decaer rápidamente hacia fines de verano, y son nulas durante el invierno. La duración e intensidad del período crítico de verano está relacionada con las condiciones de déficit hídrico estival que, dependiendo de la zona agroclimática y del año agrícola, puede ser más o menos incidente.

En el período de invierno, las bajas temperaturas y menor radiación, inducen el receso vegetativo de las especies forrajeras, también conocido como el período de latencia invernal. Esto determina que el crecimiento de las praderas sólo sea posible desde septiembre/octubre a marzo/abril. De esta forma, hay entre 4 y 6 meses, en que las plantas no crecen y, por lo tanto, no aportan forraje para el ganado. Este receso es menor en las zonas más cercanas a la costa (climas más templados) y más prolongado en las zonas orientales de la región de Aysén (climas más fríos).

La sostenibilidad de un sistema ganadero pastoril depende de muchos factores; sin embargo, es fundamental que los animales dispongan de suficiente alimento para ser capaces de suplir sus necesidades de mantención y producción. Por una parte, es necesario ajustar la carga animal respecto a la oferta de forraje, sincronizando los eventos de mayores

requerimientos de los animales con la mayor oferta forrajera aportada por la pradera. No obstante, frente a las características de crecimiento de las praderas regionales, resulta fundamental que los ganaderos conserven suficiente forraje para los períodos críticos (de bajo o nulo crecimiento).

Los métodos de conservación van desde el heno en pie, que consiste en rezagar la pradera en meses de crecimiento para acumular y luego utilizar el forraje directamente desde el potrero en los meses de invierno, hasta la cosecha de forraje mediante el corte, conservación y almacenamiento como heno, henilaje o silo.

Tradicionalmente, la escasez de forraje invernal ha condicionado la ganadería de Aysén a ser altamente estacional, lo que tiene consecuencias sobre la comercialización de sus productos. Sin embargo, los trabajos realizados por INIA Tamel Aike –en las últimas dos décadas– han demostrado que es posible mejorar la base forrajera de los sistemas ganaderos mediante la incorporación de tecnología, permitiendo disminuir dicha estacionalidad. Por una parte, durante la primavera y verano existen las condiciones climáticas adecuadas para el crecimiento vegetal, en que las praderas pueden alcanzar una producción sobre 7 o 10 toneladas de MS extraíble, si se corrigen parámetros de fertilidad de suelo (especialmente azufre, fósforo y nitrógeno); o bien, estableciendo nuevas praderas, en base a especies forrajeras de alta producción y calidad nutritiva (por ejemplo, alfalfa o praderas mixta de ballica y trébol), junto con una fertilización y método de utilización adecuado.

Al aumentar la producción de forraje durante el período de crecimiento, también será factible conservar mayor cantidad de forraje para el invierno. Otra alternativa es el uso de cultivos suplementarios estratégicos, como las brásicas y los cereales. Estos corresponden a cultivos que generan una producción en términos de volumen, valor nutritivo y época de utilización que complementan la producción de la pradera.

En términos de producción de forraje, las zonas de mayor potencial productivo en Aysén corresponden a las denominadas zonas Intermedia y Húmeda. En estas zonas, las condiciones agroclimáticas presentan mayores niveles de pluviometría y una mejor distribución de la misma, lo que permite una dinámica de crecimiento generalmente más activa. En estas zonas adquiere mayor relevancia el ganado bovino de carne. A continuación, se describen los principales recursos forrajeros disponibles para los sistemas bovinos de carne en la Patagonia Húmeda de la región de Aysén. Aquí se entregan características generales respecto a rendimientos esperados por zona y nivel productivo, su distribución estacional y algunos parámetros de calidad.

PRADERAS NATURALIZADAS

El origen de las praderas regionales, tanto de las zonas Húmedas occidentales como de la vertiente oriental (zona Intermedia) de Aysén proviene de la etapa de colonización (siglo XX), cuando se reemplazaron extensas zonas de bosques nativos con praderas introducidas. Gran parte de las especies sembradas en ese entonces encontraron las condiciones adecuadas de clima y suelo para prosperar en forma espontánea, y hoy forman lo que conocemos como praderas naturalizadas.

Las praderas naturalizadas corresponden al principal recurso forraje a nivel regional, y soporta gran parte de los rebaños crianceros. Dependiendo de las condiciones de manejo, y de la zona agroclimática y topográficas donde se desarrollan, varían los rendimientos que pueden presentar.

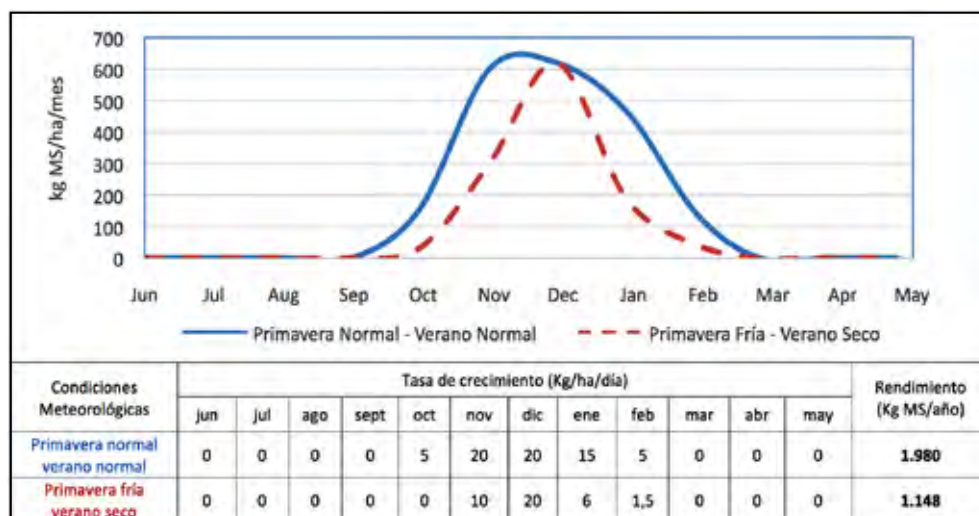
En gran parte del territorio regional, la capacidad de sustentación animal de estas praderas es baja en la actualidad. El pastoreo continuo y la pérdida de fertilidad del suelo son, probablemente, los factores que más inciden sobre los cambios que se van observando, donde las especies de mayor valor forrajero (gramíneas y tréboles) van siendo reemplazadas por otras de menor valor para la ganadería, incluso arbustivas.

Si bien las especies de hoja ancha o latifoliadas son consideradas malezas en los cultivos, en las praderas naturalizadas forman parte importante de la composición botánica. Estas especies son consumidas por el ganado y constituyen una parte importante de la dieta. Poseen un alto contenido de minerales y propiedades antihelmínticas. Su potencial productivo es bajo y los mayores porcentajes de participación se presentan en las praderas degradadas. Normalmente su peak de crecimiento ocurre en el período de primavera, desarrollando la floración en forma precoz.

En la zona Intermedia, las praderas naturalizadas de buena condición presentan una alta cobertura vegetal y una buena proporción de especies forrajeras palatables (gramíneas y tréboles, principalmente), pudiendo alcanzar rendimientos ente 2 y 4 ton de MS/ha/año. Algunas de estas especies forrajeras son: pasto ovilla (*Dactylis glomerata*), poa (*Poa pratensis*), pasto miel (*Holcus lanatus*), pasto cebolla (*Arrhenatherum elatius*), trébol blanco (*Trifolium repens*) y trébol rosado (*Trifolium pratense*); además se presentan otras especies de hojas anchas de menor valor forrajero, tales como: diente de león (*Taraxacum officinale*), pasto del chancho (*Hypochoeris radicata*), y siete venas (*Plantago lanceolata*). En una condición media o regular se clasifican cuando, además de gramíneas y algunos tréboles, presentan una mayor participación de especies no deseadas. Además de las ya

nombradas, es más común encontrar: pimpinela y cadillos (*Acaena spp*), frutilla (*Fragaria chiloensis*), vinagrillo (*Rumex acetosella*), hierba mora (*Prunella vulgaris*), centella (*Anemone multifida*) y milenrama (*Achillea millefolium*). En este caso, los rendimientos fluctúan entre 0,5 y 2 ton de MS/ha/año. En praderas de pobre condición, los pastos palatables son escasos y dominan las especies de hoja ancha. Pueden aparecer plantas invasivas como margarita (*Leucanthemum vulgare*), hierba azul (*Echium vulgare*) o *Luzula sp.* Es común observar crecimiento de algunas gramíneas en forma horizontal y que los tréboles se desarrollen como plantas enanas, además pueden presentar algún grado de suelo desnudo (entre 5 y 20%). El nivel productivo suele ser inferior a 1 ton MS/ha/año.

En el cuadro 5.1, se observa la distribución normal de las tasas de crecimiento de una pradera naturalizada característica de la zona Intermedia. Además se muestra, en forma gráfica, el efecto que puede tener sobre la productividad de ésta los eventos agroclimáticos extremos, como una primavera fría o un verano seco. Dependiendo de la intensidad de estos eventos, se pueden producir pérdidas de rendimiento entre 40 y 60% durante la temporada de crecimiento en relación a un año promedio (normal). Como se observa en el gráfico, las praderas naturalizadas proporcionan un buen pastoreo en la primavera, pero desde mediados a finales de febrero la producción se detiene. En promedio, los pastizales no mejorados de la zona intermedia concentran el 85% de su producción total entre noviembre y enero (tres meses).



Cuadro 5.1 Curva de crecimiento típica de una pradera naturalizada (sin fertilizar) de la Zona Intermedia, Región de Aysén.



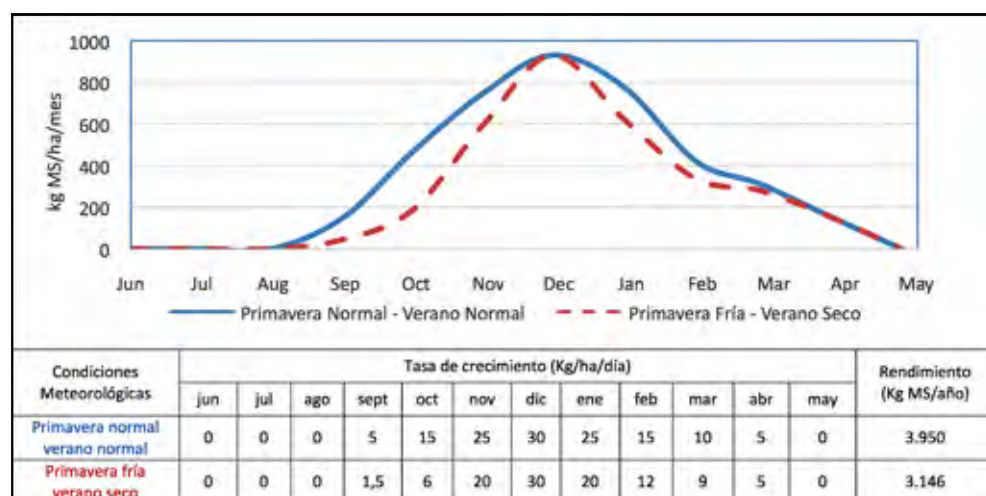
Figura 5.1 Pradera naturalizada degradada en la Zona Intermedia de Aysén.



Figura 5.2 Pradera naturalizada en buena condición en la Zona Intermedia de Aysén.

Por su parte, en las praderas naturalizadas de la zona Húmeda, es común encontrar gramíneas como: pasto miel, poa, chépica (*Agrostis spp.*), bromo (*Bromus valdivianus*), y ballica perenne (*Lolium perenne*); en sectores de mayor humedad de suelo también aparece cola de zorro (*Alopecurus sp.*). En relación a las leguminosas, son frecuentes el trébol blanco, la alfalfa chilota (*Lotus uliginosus*) y el trébol rosado. En el grupo de las especies consideradas malezas, o no deseadas, son habituales el botón de oro (*Ranunculus repens*), hierba del chanco, llantén (*Plantago major*), siete venas, diente de león y cadillo (*Acaena ovalifolia*). Además, es común que aparezcan juncáceas y ciperáceas, que aumentan en sectores de mal drenaje y alta humedad de suelo.

La participación de las diferentes especies depende de la fertilidad del suelo, nivel de saturación de aluminio, condiciones de humedad, características de drenaje de los diferentes sitios y del sistema de utilización. Es así como, se consideran praderas de buena condición si las especies con mayor valor forrajero son las dominantes, y las plantas no deseadas son inferiores al 20% de participación, lo que permite obtener rendimientos entre 2 y 5 ton MS/ha/año. En una condición media, además de aumentar la proporción de las especies no deseadas (50% aprox.), aparecen otras nuevas, como: *Cotula scariosa*, *Leontodon sp. cartucho (Digitalis purpurea)*, hierba mora y pasto serrucho (*Blechnum penna-marina*), con rendimiento entre 1,5 y 4 ton MS/ha/año. Por último, en praderas de pobre condición, donde las especies deseadas crecen formando un césped corto, con crecimiento de musgos y donde dominan las especies de hoja ancha, el nivel productivo varía entre 0,5 y 2 ton MS/ha/año.



Cuadro 5.2 Curva de crecimiento típica de una pradera naturalizada (sin fertilizar) de la Zona Húmeda, Región de Aysén.

En la curva de crecimiento tipo de la pradera naturalizada de la zona Húmeda (cuadro 5.2) se observa un crecimiento incipiente en el mes de septiembre, el que luego aumenta rápidamente durante octubre y noviembre, para llegar a su pick en diciembre. Si bien se aprecia una alta estacionalidad, donde se concentra aproximadamente el 62% del crecimiento entre noviembre y enero, ésta no es tan exagerada como en la zona intermedia. Respecto a la incidencia de eventos agroclimáticos, es más limitante el crecimiento en una primavera fría y húmeda que en un verano seco.



Figura 5.3 Pradera naturalizada condición media en la Zona Húmeda de Aysén.

PRADERAS NATURALIZADAS FERTILIZADAS

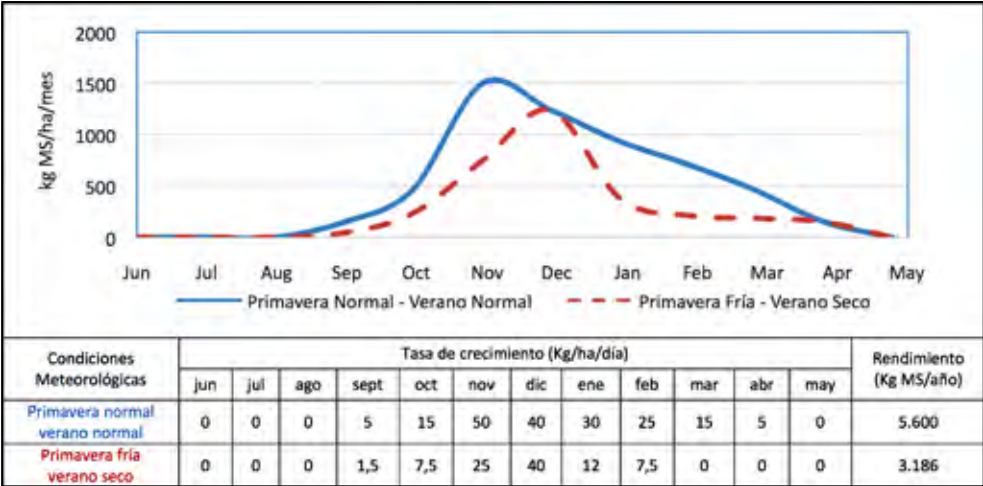
A nivel regional, el mejoramiento de las praderas naturalizadas se ha enfocado básicamente a través de la fertilización. El INIA ha demostrado durante años que los aumentos de producción de forraje pueden llegar a incrementarse hasta 5 veces o más en praderas naturalizadas cuando se fertilizan, dependiendo de la zona agroecológica y de las características iniciales de la pradera.

En la zona Intermedia se han observado respuestas a la fertilización con azufre y fósforo, principalmente. En evaluaciones realizadas con un historial de fertilización de cuatro años, se pudo pasar de una pradera degradada que producía inicialmente 1.200 kg/ha a 7.500 kg/ha, al utilizar una combinación de ambos nutrientes. Además, se pudieron constatar cambios botánicos en la pradera, donde aumenta notablemente la participación porcentual de trébol blanco. Los cambios en composición botánica pueden ocurrir a partir del segundo año de fertilización y están directamente ligados a la corrección de los niveles de azufre en el suelo. Por ejemplo, en ensayos realizados en INIA Tamel Aike (1994), al tercer año de aplicaciones sucesivas de azufre, en dosis de 30 Kg S/ha/año, el trébol blanco llegó a constituir el 78% en la composición de la materia seca de una pradera. Ello implica también un aumento sustancial en el valor nutritivo del forraje. Cabe destacar, el uso exclusivo de fósforo (sin azufre en la fórmula) presenta incrementos marginales en los rendimientos para esta zona (INIA 1994).

Otro nutriente esencial para las plantas es el nitrógeno. Según datos obtenidos por INIA Tamel Aike, aplicaciones de 50 Kg N/ha en la zona Intermedia (Coyhaique) permiten elevar la producción de materia seca en un 40%, con una eficiencia de 32 Kg de MS/kg N. Dosis mayores, incrementan aún más los rendimientos, pero la eficiencia es menor. Además, con dosis mayores de nitrógeno disminuyen el porcentaje de participación de las leguminosas. Incluso con dosis bajas de nitrógeno se produce un efecto negativo, pero se pudo determinar que con dosis de hasta 50 kg/ha se mantienen un 30% de tréboles en la pradera. En este mismo estudio también se comprobó que la mejor respuesta a las aplicaciones de nitrógeno ocurre en la primera parte de la temporada, cuando el crecimiento de la pradera es más activo (INIA 1998).

En el cuadro 5.3, se presenta la evolución típica de la curva de crecimiento de una pradera naturalizada fertilizada de la zona Intermedia. La mayor producción de materia seca se produce entre los meses de octubre y enero, observándose valores de tasas de crecimiento máximas en el mes de noviembre. Además, se muestra cómo una primavera fría y un verano seco pueden afectar las tasas de crecimiento.

En ensayos realizados durante la temporada 2015-2016 (más seca de los últimos 50 años), el crecimiento se detuvo aproximadamente un mes antes (en diciembre), por efecto de la sequía estival. Esto implicó que se acumularan tan sólo cerca de 3.000 kg MS/ha, una disminución de alrededor de un tercio respecto de un año normal, en una pradera promedio. Estos parámetros muestran una marcada dependencia entre el crecimiento de la pradera y el nivel de precipitaciones presente durante el verano. Con un monto menor de precipitaciones no sólo disminuyen las tasas de crecimiento, sino que también se acortan los períodos productivos.



Cuadro 5.3 Curva de crecimiento típica de una pradera mejorada (fertilizada) de la Zona Intermedia, Región de Aysén.

Durante la primavera, en las praderas naturalizadas fertilizadas, es común observar que el diente de león contribuye significativamente a la producción de materia seca de estas praderas.



Figura 5.4 Composición botánica a inicios del período de crecimiento de una pradera naturalizada fertilizada de la Zona Intermedia.

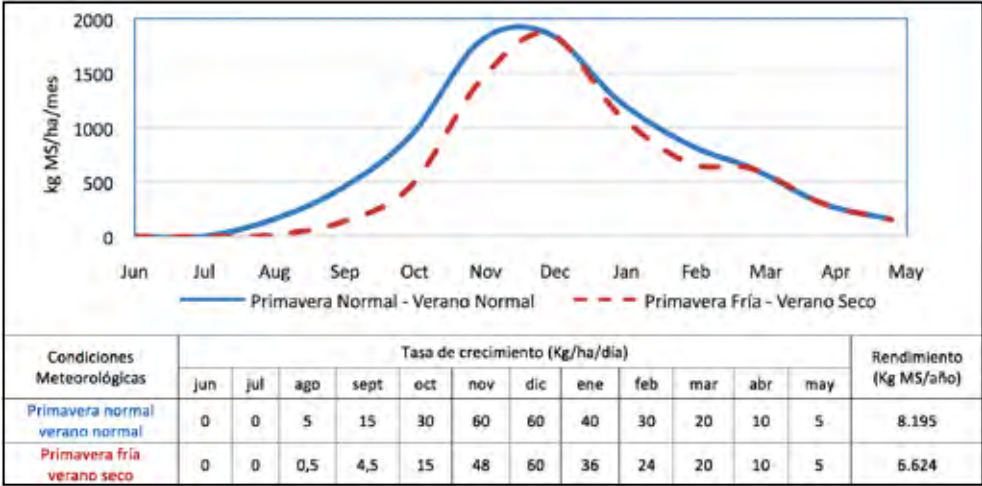


Figura 5.5 Pradera naturalizada mejorada vía fertilización en la Zona Intermedia.

En los suelos ácidos de la zona Húmeda se está ajustando la tecnología de encalado de suelos y fertilización fosforada para mejorar las praderas naturalizadas. Éstas, en general, presentan niveles productivos superiores a las praderas de la zona Intermedia. A través del encalado, se ha logrado aumentar la producción desde 6,4 t MS/ha hasta casi 8 t MS/ha, utilizando al menos 2 toneladas de cal por hectárea. Respecto a la aplicación de fósforo, trabajos realizados en Cisne Medio y la Junta dan cuenta de que la mayor eficiencia en la aplicación de este nutriente se produce con dosis entre 40-60 kg/ha. Después, con dosis mayores continúa un aumento, aunque a una tasa menor.

En la zona Húmeda, las praderas naturalizadas también han mostrado respuesta a la aplicación creciente de azufre. En ensayos realizados en el valle de Cisne Medio, las mayores respuestas se obtuvieron con dosis de hasta 30 kg S/ha, lo que genera aumentos de la producción del orden de 25 a 30%. En trabajos realizados en Aysén con fertilización nitrogenada se pudo concluir que, aplicaciones de 50 kg N/ha permiten elevar la producción en 56%. Esto implica una eficiencia de 36 kg MS/ kg N, con lo que se obtuvieron potenciales productivos de 10 t MS/ha.

La curva de crecimiento tradicional de una pradera naturalizada de la zona Húmeda que es fertilizada con N, P, K, S y Cal, se presenta en el cuadro 5.4. En un año normal desde el punto de vista climático, esta pradera puede iniciar su crecimiento en agosto, alcanzando su peak de producción en noviembre/diciembre, para luego disminuir sus tasas de producción paulatinamente hasta el mes de mayo. Por lo tanto, la fertilización no sólo permite aumentar la producción de la pradera, sino que también se alarga el período productivo.



Cuadro 5.4 Curva de crecimiento típica de una pradera mejorada (fertilizada) de la Zona Húmeda, Región de Aysén.



Figura 5.6 Composición botánica a inicios del período de crecimiento de una pradera naturalizada fertilizada de la Zona Húmeda.

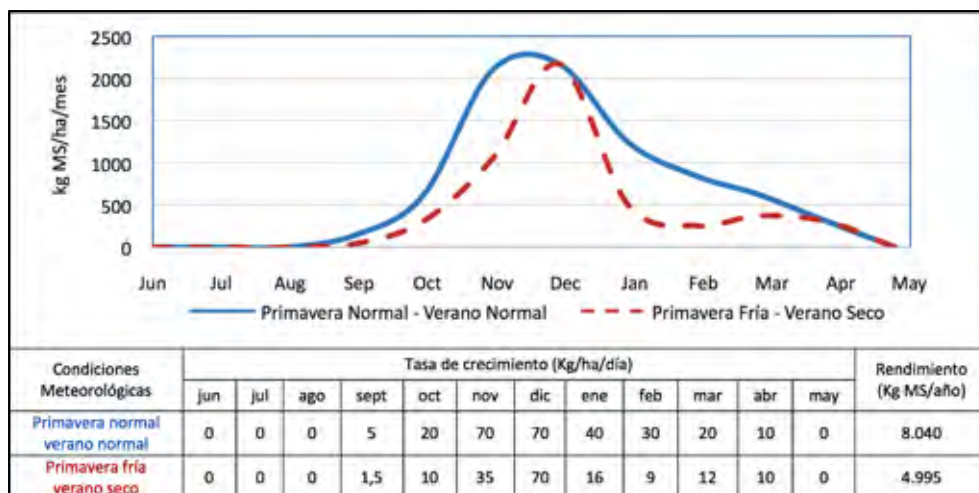


Figura 5.7 Pradera naturalizada mejorada vía fertilización en la Zona Húmeda.

PRADERAS SEMBRADAS

El establecimiento de praderas artificiales, donde sea posible, permite aumentar aún más la producción, llegando a 9.000 kg/ha o más (materia seca). Las praderas de estos niveles productivos también presentan un período más prolongado de crecimiento y comienzan a crecer antes, a inicios de primavera y se mantienen activas por más semanas hacia fines de la temporada en otoño. Están constituidas normalmente por mezclas de especies forrajeras, las cuales complementan su producción y la calidad del forraje producido durante el año.

En una mezcla forrajera, la leguminosa (tréboles, alfalfa y otras) proporciona la calidad proteica de la dieta, mientras que la gramínea (ballicas, festucas, pasto ovido, bromo y otras) provee el volumen de forraje y la energía. Las diferentes proporciones para configurar una mezcla forrajera dependerán de los objetivos del productor, es decir, si la pradera se utilizará exclusivamente en pastoreo o eventualmente se cortará para conservación. También existe la posibilidad de mezclar más de una variedad dentro de cada especie, con diferentes precocidades en su producción; así, una variedad precoz alcanza su peak (máximo) a fines de primavera y otra puede producir más tarde (hacia inicios o mediados del verano). Al aumentar la producción, también es factible conservar mayor cantidad de forraje para el invierno.



Cuadro 5.5 Curva de crecimiento típica de una pradera sembrada mixta de la Zona Intermedia, Región de Aysén.

En la zona Intermedia, es habitual que las praderas mixtas de gramíneas y tréboles alcancen rendimientos sobre los 8.000 kg MS/ha, a partir del segundo año desde el establecimiento. La curva de crecimiento (cuadro 5.5) se prolonga desde septiembre hasta abril (o incluso mayo, en años en que el otoño es más cálido de lo normal). Esta mejor distribución en la producción entrega más flexibilidad y alternativas para el productor. Sin embargo, durante la fase de mayor crecimiento (noviembre-diciembre) muchas veces la producción de pasto supera la demanda de la carga animal instantánea, por lo que se hace difícil mantener la pradera en estado vegetativo. En este caso es posible aprovechar los excedentes para la conservación de forraje, evitando que al madurar los pastos (principalmente las gramíneas) estos pierdan calidad.

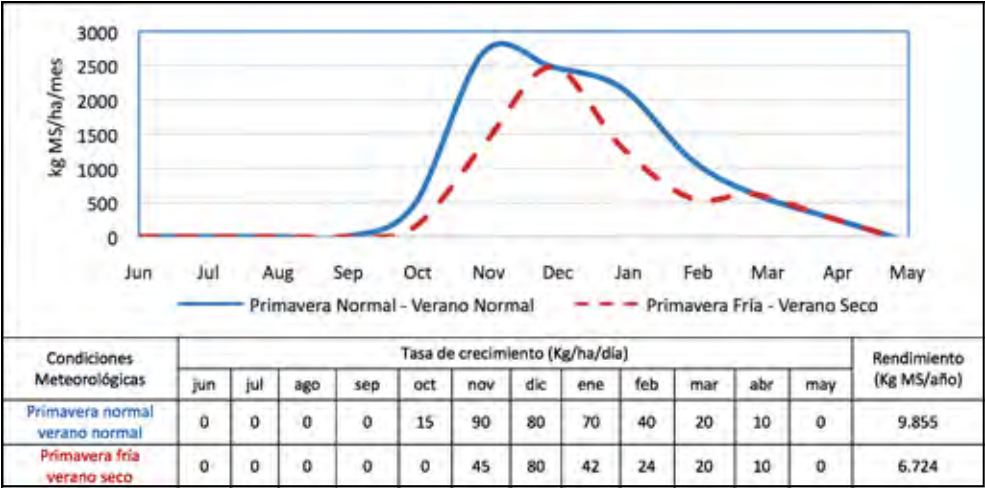
Durante eventos de primaveras frías es habitual que se retrase el inicio del crecimiento de la pradera, lo que se traduce en menores rendimientos. Lo mismo ocurre a mediados de verano, cuando se incrementa el déficit hídrico por eventos de sequía estival. En trabajos realizados en INIA Tamei Aike, se ha observado que las praderas conformadas por pasto ovillo y trébol rosado toleran mejor estas condiciones, en comparación a las praderas compuestas por ballica y trébol blanco.



Figura 5.8 Pradera establecida de pasto ovillo en de la Zona Intermedia.

La introducción de alfalfas de latencia invernal que inició el INIA en la década del 90 también permite aumentar la cantidad y calidad de forraje. Esta especie se adapta especialmente bien a las condiciones de clima y suelo de la zona Intermedia. Se puede establecer pura o asociada a gramíneas (pasto ovillo o festuca, habitualmente). Una vez que se ha establecido, y su sistema radicular se encuentra desarrollado, alcanza rendimientos sobre los 9.000 kg de MS/ha/año, y tiene un potencial de 12.000 kg MS/ha/año o más.

Si bien la mayor parte de la producción ocurre entre los meses de noviembre y enero; esta especie presenta buenas tasas de crecimiento en los meses de febrero y marzo, aun en condiciones de verano seco (ver cuadro 5.6). Esto representa una seguridad de producción estival que no es posible obtener con otras praderas perennes. Otra ventaja de la alfalfa es su capacidad para fijar nitrógeno atmosférico, lo que elimina las necesidades de fertilización nitrogenada. Además, son praderas de alta longevidad, pudiendo permanecer productivas por 10 años o más, sin perder su potencial productivo. Estas praderas han sido utilizadas principalmente para conservación de forraje, en sistemas mixtos donde el pastoreo es secundario. Sin embargo, existe la tecnología para usarlas exclusivamente en condiciones de pastoreo, teniendo especial cuidado en controlar problemas de meteorismo en los animales.



Cuadro 5.6 Curva de crecimiento típica de una pradera de Alfalfa de la Zona Intermedia, Región de Aysén.

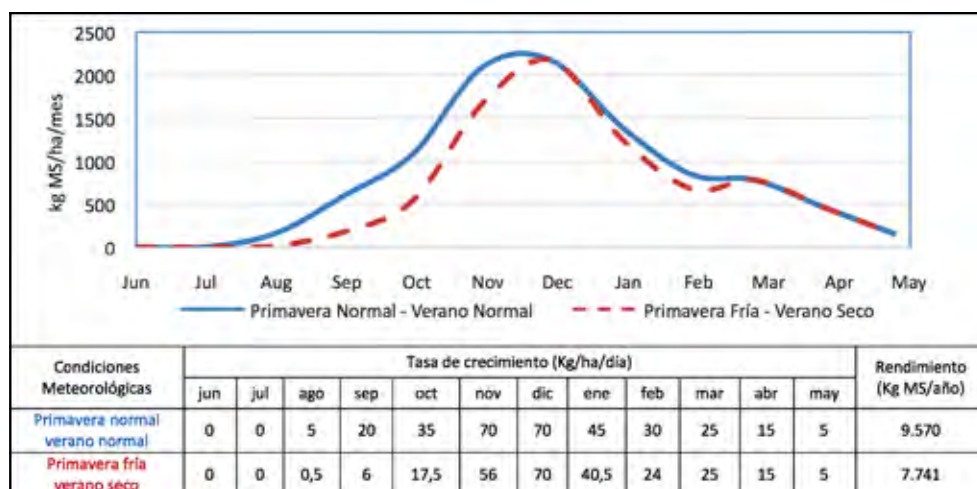


Figura 5.9 Pradera de Alfalfa en la Zona Intermedia.

En la zona Húmeda, en los sitios donde es factible establecer praderas, la mezcla forrajera de mejor desempeño productivo es la ballica perenne con trébol blanco y trébol rosado. La ballica, además de alcanzar altos rendimientos y ser de excelente calidad (valor nutritivo), se

establece más rápido que las demás gramíneas. Esta característica le permite competir mejor con las malezas y otras gramíneas naturalizadas, presentes en el banco de semilla del suelo.

Cuando el establecimiento es adecuado y se mantienen óptimos los niveles de fertilidad de suelo, la curva de producción de la pradera sembrada mixta se caracteriza por iniciar su crecimiento temprano en primavera (agosto), y se extiende hasta mayo. Las mayores tasas de crecimiento se alcanzan en los meses de noviembre y diciembre, pudiendo sobrepasar los 70 kg MS/ha /día (cuadro 5.7).



Cuadro 5.7 Curva de crecimiento típica de una pradera sembrada mixta de la Zona Húmeda, Región de Aysén.



Figura 5.10 Pradera de Alfalfa en de la Zona Húmeda.

CULTIVOS SUPLEMENTARIOS

En suelos que permitan su labranza, es posible establecer cultivos suplementarios. Se denomina así a los forrajes o cultivos que complementen la alimentación de los animales durante un período del año en el cual la pradera (base de la alimentación) no puede satisfacer los requerimientos nutritivos que necesitan las diversas categorías animales, para su normal crecimiento y desarrollo. De este modo, la producción del forraje suplementario está destinada fundamentalmente a:

- Suplementar o complementar los déficit que ocurren en los períodos de escasez de forraje, ya sea éste en invierno o verano.
- Complementar la calidad de la alimentación en base a forrajes conservados. Lo que permite disminuir o reemplazar a un menor costo el uso de concentrados.

Tanto en la zona Intermedia como en la zona Húmeda es posible incorporar cultivos, como los cereales (avena, cebada, trigo o triticale), que permiten conservar un volumen de forraje importante (heno o ensilaje), producir grano, e incluso ofrecer algunas alternativas de pastoreo estacional, según sea el caso.

Además se pueden incorporar cereales en un programa de pastoreo planificado. Contar con este recurso puede resultar en un “remedio de emergencia” en años en que las praderas no llegan a producir los rendimientos esperados, debido a condiciones adversas inesperadas; como, por ejemplo, la ocurrencia de sequías en el verano. El INIA Tamel Aike ha estudiado alternativas en ese sentido y más recientemente tiene experiencias en uso de cereales para pastoreo en diferentes estados fenológicos.

En el INIA Tamel Aike, se evaluaron diferentes cultivares de avena, cebada y trigo sometidos a distintos sistemas de utilización, los que consistían en: dos cortes durante el período de crecimiento (simulando un pastoreo y luego rezago para conservación), un sólo corte destinado a conservación (en estado de grano lechoso a pastoso) y grano seco. La conservación de forraje puede ser en forma de heno, henilaje o ensilaje.

La avena se adapta a diferentes sistemas de utilización (pastoreo, conservación de forraje o grano), destacando la avena strigosa y la variedad Supernova en los sistemas mixtos de pastoreo y conservación de forraje (henilaje), con rendimientos entre 4,4 con un verano seco y 13 t MS/ha con una temporada no limitante. Sin embargo, bajo el sistema de uso mixto, al realizar un primer pastoreo de la avena en el mes de enero, para luego destinar el rebrote a conservación de forraje, se disminuye la producción entre un 25 y

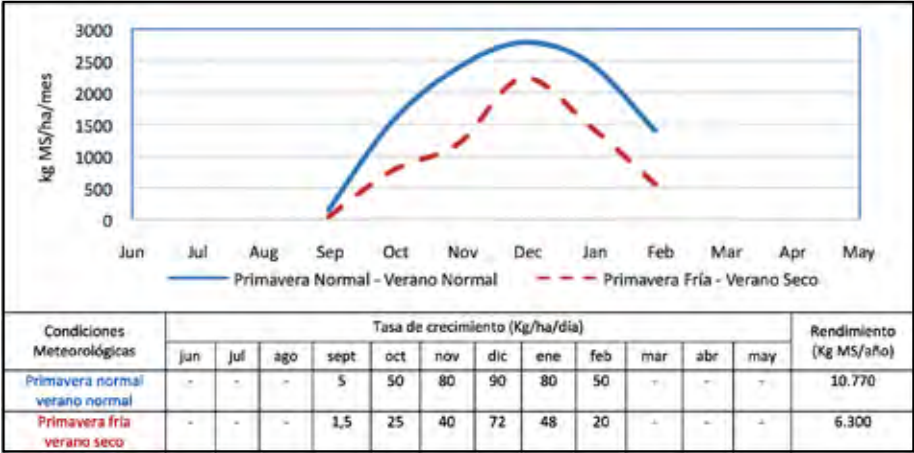
40% aproximadamente, respecto a la alternativa de sólo realizar conservación de forraje (con rendimientos entre 6,9 y 17 t MS/ha). Por otra parte, en estado de grano pastoso (para conservación de forraje) la calidad del forraje disminuye considerablemente, siendo mejor la opción de corte al estado de grano lechoso. En producción de grano seco se obtuvieron rendimientos entre 2,9 y 5,6 t grano/ha. Los rangos productivos están dados por diferentes temporadas de producción.

La cebada se adapta tanto al pastoreo como a la conservación de forraje o de grano, destacando su gran calidad para conservación de forraje y de grano. En estos dos sistemas de utilización destacaron las variedades Barke y Starlett. Los rendimientos promedio fueron de 5,8 a 14,5 t MS/ha en un corte para conservación de forraje y entre 3,3 y 5,3 t/ha en producción de grano seco. En el sistema de utilización mixto (pastoreo y conservación de forraje) destacó la variedad Tatto, y los rendimientos promedios fueron entre 4,2 y 11,7 tMS/ha. Rangos productivos están dados por diferentes temporadas de producción.

Similar a lo observado en avena y cebada, el trigo también se adapta tanto al pastoreo como a la conservación de forraje y producción de grano, destacando su gran calidad nutritiva. Las mayores diferencias en rendimientos respondieron las condiciones del año agrícola en particular. Los rendimientos fueron entre 4,2 y 13 t MS/ha en el sistema de uso mixto de utilización, entre 6 y 18 t MS/ha en sólo conservación de forraje y entre 3,3 y 5,3 t/ha en la producción de grano seco.

Los cereales tienen la ventaja de adaptarse a una amplia diversidad de climas y suelos. La única restricción climática que pueden tener en la zona Intermedia y Húmeda, está dada por las condiciones climáticas inestables de fines de verano y otoño para la producción de grano seco. Son especies altamente competitivas y rústicas, ideales para iniciar rotación de cultivos, y permiten obtener alta producción por unidad de superficie.

En el cuadro 5.8 se presenta la curva de crecimiento tipo, que se puede obtener en la zona Intermedia, al establecer cereales en primavera (siembra en septiembre) destinados a la conservación de forraje, para ser cosechados en estado de grano lechoso o pastoso (dependiendo del cultivar) en el mes de febrero. En esta zona es factible alcanzar rendimientos sobre 10.000 kg de MS/ha. Sin embargo, la ocurrencia de eventos agroclimáticos extremos, como una primavera fría o un verano seco, podrían afectar los rendimientos del cultivo hasta en un 40 %.

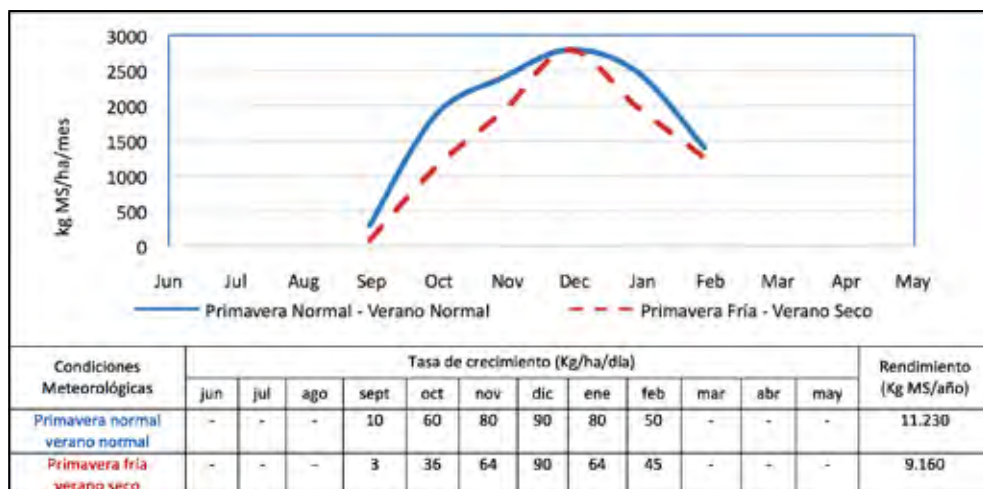


Cuadro 5.8 Curva de crecimiento típica de cereales destinados a conservación de forraje de la Zona Intermedia, Región de Aysén.



Figura 5.11 Cultivo suplementario de cebada para conservación de forraje en la Zona Intermedia.

En el cuadro 5.9 se presenta la curva de crecimiento esperada en la producción de cereales en la zona Húmeda. Para este ejemplo (y al igual que en la zona Intermedia), la fecha de establecimiento corresponde al mes de septiembre, y la producción es destinada en su totalidad a la conservación de forraje como henilaje o ensilaje. Para ello, se cosecha el cultivo en estado de grano lechoso a pastoso en el mes de febrero (dependiendo del cultivar). En esta zona los rendimientos pueden llegar fácilmente a valores sobre 11 t MS/ha/año.



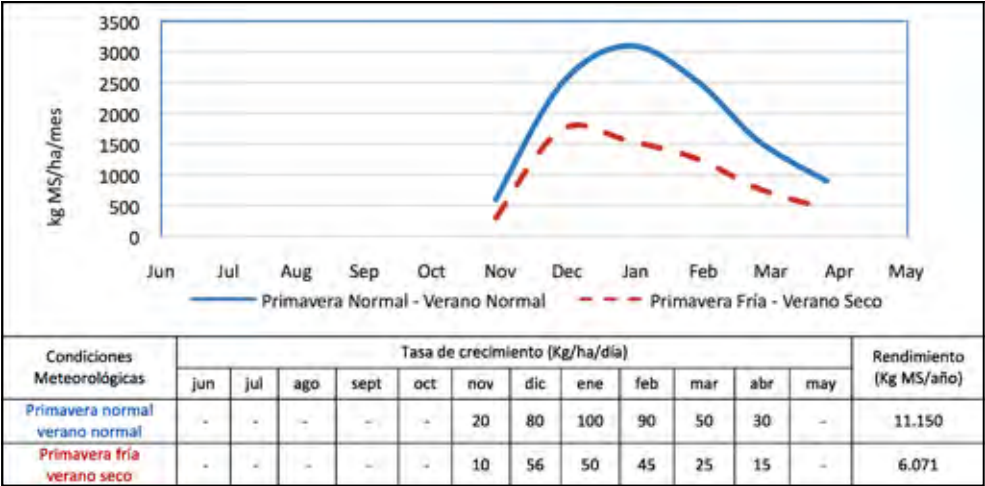
Cuadro 5.9 Curva de crecimiento típica de Cereales destinados a conservación de forraje de la Zona Húmeda, Región de Aysén.

Aun cuando en la zona Húmeda, las condiciones climáticas de bajas temperaturas en primavera y de déficit hídrico en verano no son de gran intensidad, podrían ocurrir algunos eventos que afecten la producción de forraje, estimadas en pérdidas de productividad no mayores al 20%.

Hace algunos años en la región de Aysén, también se introdujeron por parte del INIA las brásicas forrajeras (nabos, raps, rutabagas, coles), las que ofrecen alternativas de pastoreo de alto rendimiento y alta calidad (energía metabolizable entre 2.6 a 3.1 Mcal/kg y proteína cruda entre 16-24%) en épocas de otoño e incluso invierno. Además presentan la ventaja de que se utilizan habitualmente en forma de pastoreo directo con ganado, dando gran flexibilidad al manejo ganadero.

Durante el verano presentan un valor nutritivo superior a las praderas, pudiendo incorporarse en programas de finalización de animales que requieran ser terminados antes o durante el invierno. Además, Las brásicas son muy valiosas como cultivo de rotación antes de sembrar nuevas empastadas, ya que permiten incorporar fertilidad al suelo y mejorar la cama de semilla.

La curva de crecimiento típica del cultivo de brásicas en la zona Intermedia se presenta en el cuadro 5.10. Esta curva es sólo referencial, ya que el período de establecimiento de una brásica pueda variar, en relación a la precocidad del cultivo seleccionado y a la época de utilización que se persiga. En condiciones normales es esperable alcanzar rendimientos sobre 11 ton de MS/ha. Sin embargo, es importante destacar el efecto que puede tener sobre la producción de forraje la incidencia del estrés hídrico durante el verano. Como consecuencia de eventos de sequía estival, se podrían dar pérdidas cercanas al 45%.

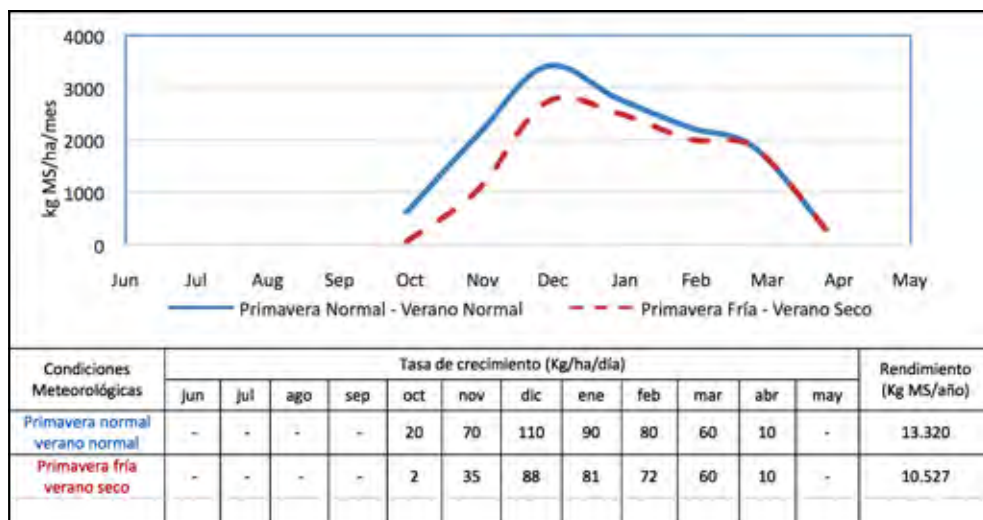


Cuadro 5.10 Curva de crecimiento típica del cultivo de brásica forrajera en la Zona Intermedia, Región de Aysén.



Figura 5.12 Cultivo suplementario de Raps en pastoreo de invierno en la Zona Intermedia.

La curva de crecimiento del cultivo de brásicas en la zona Húmeda (cuadro 5.11) es ligeramente superior a la presentada en la zona Intermedia. Dado que el período de establecimiento de una brásica pueda variar, en relación a la precocidad del cultivo seleccionado y a la época de utilización que persiga cada productor, esta curva es sólo de referencia. Sin embargo, se presenta ya que permite entender la distribución y las tasas de crecimiento posibles de alcanzar. En condiciones climáticas habituales, es esperable alcanzar rendimientos sobre 13 ton de MS/ha. Sin embargo, la pérdida esperable que se produzca en condiciones de primavera fría y verano seco no debería superar el 20%.



Cuadro 5.11 Curva de crecimiento típica del cultivo de brásica forrajera en la Zona Húmeda, Región de Aysén.



Figura 5.13 Nabos forrajeros tolerando condiciones de anegamiento durante el invierno en la Zona Húmeda.

Mediante la aplicación de tecnología en los predios, a través de las alternativas forrajeras que aquí se presentan, es posible aumentar la capacidad de producción de forraje y de contar con alimento en épocas en que no es habitual. Lo anterior permite avanzar hacia una producción menos estacional, que permitirá, por ejemplo, disponer de ganado apto para faena durante un período mucho más prolongado dentro del año.