

PRADERAS DE LA ZONA FORRAJERA DE SECANO NORTE

Ing. Agrónomo Patricio Azócar C.

ANTECEDENTES GENERALES

En consideración a la existencia de diversas interpretaciones de algunos términos técnicos que se utilizan en el "Manejo de praderas de secano", se ha estimado conveniente mencionar las principales definiciones utilizadas.

DEFINICIONES

Pradera, Terreno de Pastoreo, Pastizal = "Range"

Se adoptó la definición de "Pradera, Terreno de Pastoreo o Pastizal" como traducción del término inglés "range", que es definido por la "Society for Range Management" de Estados Unidos de Norte América como toda vegetación (gramíneas, hierbas, arbustos y árboles) con valor forrajero, no sembrada, que puede ser consumida por animales domésticos o silvestres. La Sociedad Mexicana de Pastizales tradujo al español la palabra "range" y la hizo equivalente a "pastizal".

Pastura o pradera cultivada

Superficie de terreno cubierta con especies herbáceas de valor forrajero, las que se siembran generalmente bajo condiciones de riego o alta precipitación. Ejemplo: siembra de alfalfa, trébol rosado, trébol blanco, pasto oville, ballicas, festuca etc. o mezcla de éstas.

Capacidad sustentadora o Capacidad productiva sustentable = "Carrying capacity"

La Sociedad de Manejo de Pastizales de Estados Unidos de Norte América (Society for Range Management), en su glosario de términos, define "capacidad productiva sustentable" como "la máxima carga ganadera posible que es consecuente con el mantenimiento o mejora de la vegetación o de los recursos relacionados". Puede variar de año en año en la misma zona debido a fluctuaciones de la producción de forraje. Otros autores la definen como "la carga animal máxima mantenida año tras año que no provoca daño a la vegetación y a otros recursos". La capacidad productiva sustentable de una misma área presenta variaciones entre años, debido a fluctuaciones de la producción de forraje causadas por el sistema de manejo utilizado y/o variaciones climáticas interanuales. Hay que distinguir dos conceptos, a veces equívocos en la bibliografía, éstos son: "capacidad productiva sustentable" y "carga animal". El primero se define como la receptividad ganadera o la aptitud del terreno de pastoreo para soportar una cierta carga animal, sin que ello signifique deterioro del ecosistema o tendencia a degradarse. El segundo corresponde a la cantidad de unidades animal, que utilizan una biomasa durante períodos de doce meses.

Sitio = "Range site"

Sitio se define como un ecosistema que, como producto de la interacción de factores ambientales, engloba a un grupo de suelos o áreas abióticamente homólogas, las que requieren de un determi-

nado manejo y presentan una productividad potencial similar, tanto en lo cuantitativo como en lo cualitativo. El sitio constituye la unidad de descripción, de gestión y de utilización, al cual se referencia la información relativa al estado de la vegetación, la producción y en general toda la información contenida en las bases de datos.

Condición del pastizal = "Range condition"

La Sociedad Norteamericana de Manejo de pastizales en su glosario de términos define "range condition" como "la producción actual del pastizal en relación con la potencial para ese sitio". Este término es el equivalente en español a "condición del pastizal" según la Sociedad Mexicana de Manejo de Pastizales, A. C.

ZONA FORRAJERA DEL SECANO NORTE

La zona forrajera de secano norte se extiende desde la IV Región de Coquimbo hasta la V Región de Valparaíso. En el sector de la costa abarca desde La Serena hasta Valparaíso y en el sector interior desde Vicuña hasta la cuesta El Melón. El período de sequía es de 8 a 10 meses. La precipitación anual es menor a 500 mm en el sector de la costa y menor a 250 mm en el sector interior. La caída pluviométrica es muy irregular entre años (figuras 1 y 2), Las praderas están constituidas principalmente por especies anuales que crecen entre arbustos.

Las praderas, en general, son la fuente más barata de nutrientes para los rumiantes y, por lo tanto, deben constituir la porción más importante de la dieta del ganado en los diversos sistemas productivos. El aporte de forraje de la pradera es principalmente en forma directa a través del pastoreo o también en algunos casos en forma indirecta mediante corte para soiling, heno o ensilaje.

En sistemas extensivos de secano, las praderas asociadas con arbustos son la base de los sistemas de pastoreo; en cambio en sistemas intensivos, generalmente de riego, se ubican las pasturas de alta producción y calidad de forraje (alfalfa, trébol rosado, trébol blanco, ballica anual, ballica bianual, ballica perenne, pasto oville, festuca, etc. o mezclas de éstas).

En las praderas de la zona de secano, costa e interior norte, la germinación, crecimiento y producción de forraje de éstas es dependiente de las condiciones climáticas (lluvias y temperatura). La composición vegetal es predominantemente de especies anuales que varían en proporción según la latitud, altitud y según el manejo del hombre. Su ciclo productivo se inicia con las primeras lluvias otoñales permitiendo la germinación del banco de semillas existente. La pradera recién germinada, debido a las bajas temperaturas, se desarrolla poco durante los meses invernales y sólo a fines de invierno se inicia un crecimiento acelerado, que termina con la floración y formación de semillas para luego entrar rápidamente en la etapa senescente. Por ello, estas praderas presentan valores forrajeros relativamente altos durante 3 a 5 meses y, en algunos años de sequía, a sólo un mes o menos, lo cual obliga a ajustar el ciclo productivo anual de la explotación ganadera a la curva de disponibilidad y calidad de esta pradera. La presencia de arbustos incorporados al ecosistema, ya sea en forma natural o artificial, le permite una mayor plasticidad a la oferta de forrajes.

Registros de producción anual de forraje, realizados en el Campo Experimental Agronómico Las Cardas, señalan rendimientos de 3 ton/ha en un año lluvioso y menos de 0,2 ton/ha en un año

seco. Por otra parte, el aporte de forraje de los estratos herbáceos y arbustivos difiere según la precipitación del año. En especie arbustiva se registran bajos aporte de materia seca con valor forrajero en años húmedos llegando en promedio al 36 por ciento del total de materia seca disponible, y en años secos con un bajo o nulo crecimiento del estrato herbáceo la contribución del estrato arbustivo es de gran importancia y puede llegar a un 95 % o más.

Estudios realizados en praderas mediterráneas de secano en la Estación Experimental Germán Greve en Rinconada de Maipú han mostrado que el porcentaje de proteína alcanza a 18-22%, dependiendo de la especie durante los primeros estados vegetativos; posteriormente durante la etapa de floración y formación de semillas, este porcentaje baja de 12 a 13% y al momento de maduración de la semilla y planta seca (etapa senescente), el % de proteína desciende a 3-4%. La digestibilidad de la materia seca sigue un patrón muy similar, con valores de 70 a 75% al inicio, luego baja a 60% y termina con valores de 45% (ver figura adjunta).

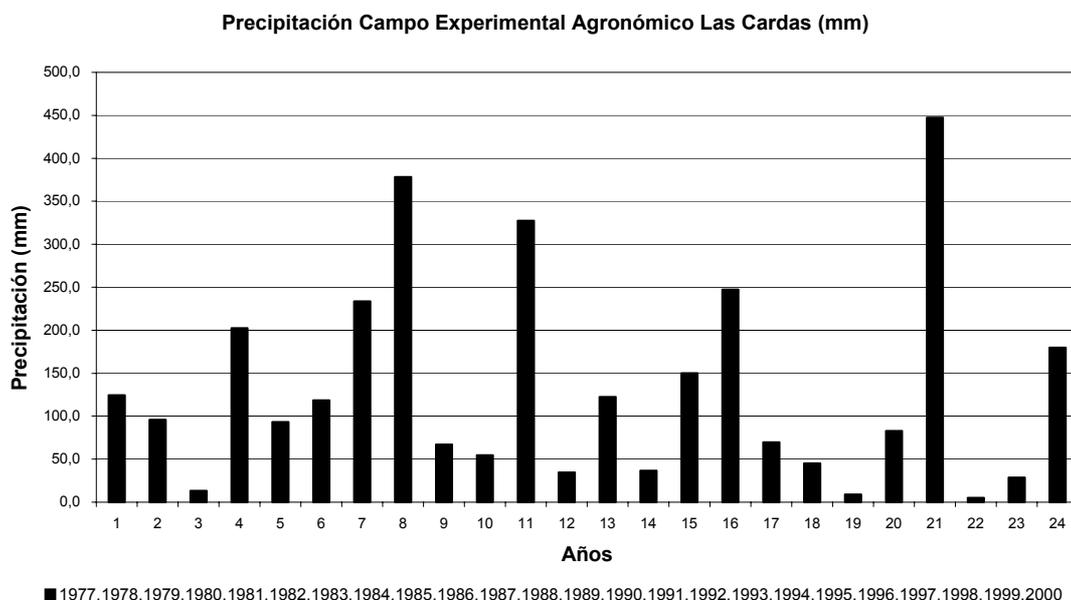


Fig. 1. Precipitación del Campo Experimental Agronómico Las Cardas, años 1977 a 2000

Distribución mensual promedio de la lluvia registrada en el Campo Experimental Agronómico Las Cardas, años 1977-2000.

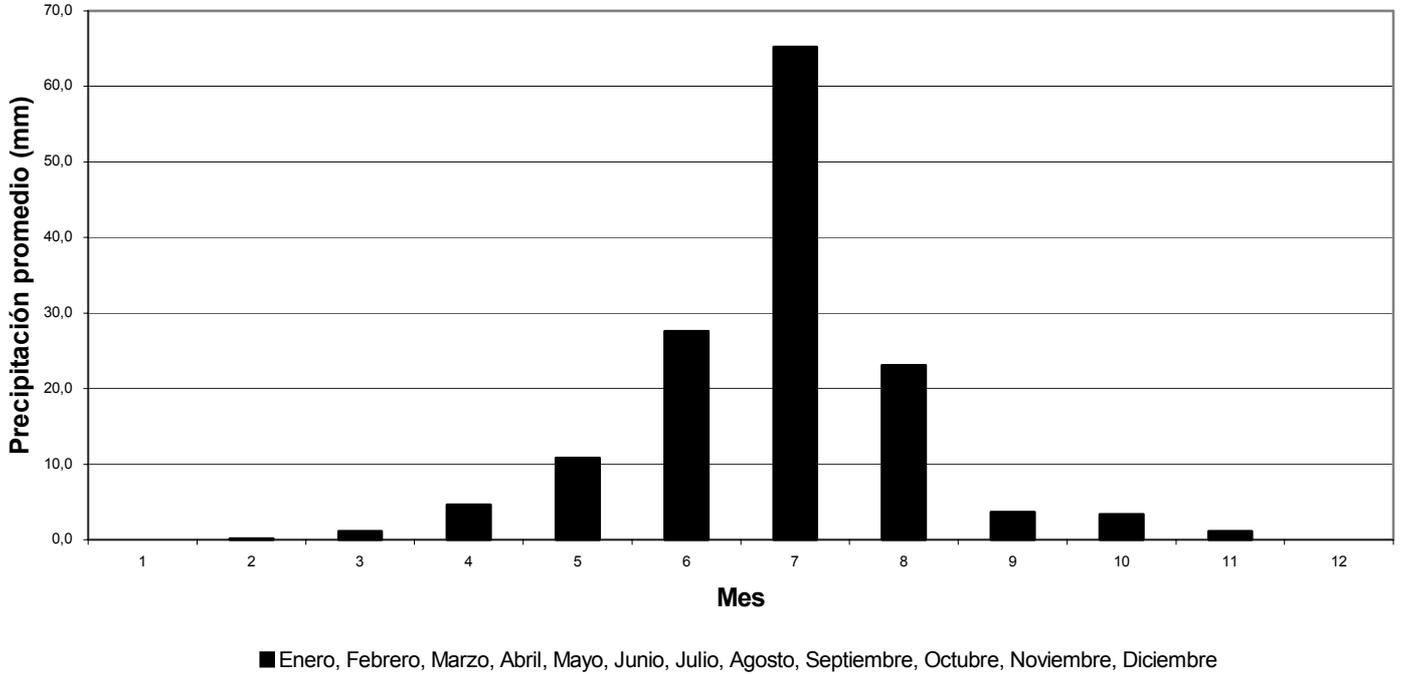


Fig. 2. Distribución de la precipitación Campo Experimental Agronómico Las Cardas, años 1977 a 2000.

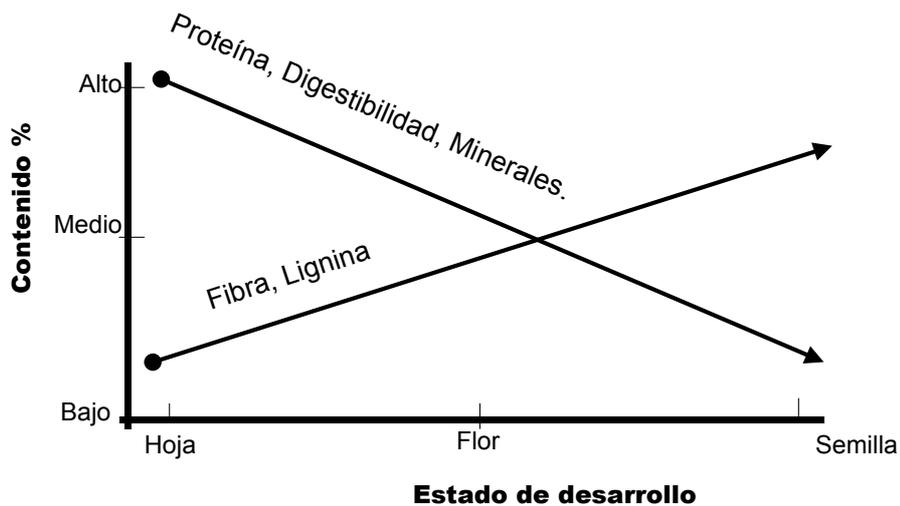


Fig. 3. Esquema. Efecto del estado de desarrollo en el contenido de proteína, fibra, lignina, minerales y digestibilidad de la materia seca (m.s).

Estas características limitan el uso de la pradera, como fuente de nutrientes, a sistemas extensivos o semi intensivos con caprinos u ovinos. En el caso del caprino, especie dominante en la zona, se utiliza un tipo de ganado criollo que es muy rústico y poco exigente en alimentación, pero es de baja producción de leche y carne. Últimamente se están cruzando cabras criollas con razas especializadas de leche para aumentar la producción de ésta. De todas formas, en el caso de sistemas de producción de leche basados en la pradera, sólo podrán ser de tipo estacional y de corta duración, a menos que se importen forrajes o concentrados al predio, o se usen sectores de riego para cultivar praderas suplementarias.

El mejoramiento de estas praderas de secano se hace principalmente mediante prácticas de manejo.

PRADERAS, TERRENOS DE PASTOREO O PASTIZALES

Se presenta a continuación, como ejemplo, una descripción de praderas de la zona forrajera del secano norte correspondiente a la IV Región de Coquimbo. Esta información se basa en la experiencia adquirida en actividades de investigación y extensión realizadas en el área en referencia por la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile.

En la IV Región, de un total de 3.890.986,2 ha censadas en el año 1997 (INE, 1997), el 78,9 % (3.070.887,1 ha) corresponden a terrenos de pastoreo. A esta cifra se deben agregar las 51.154 ha plantadas con *Atriplex nummularia*, según información entregada por el Departamento Técnico Forestal de CONAF-IV Región (1998). Por otro lado, el VI Censo Nacional Agropecuario presenta un resultado preliminar de la superficie existente plantada con arbustos forrajeros, la que alcanza a 38.461 ha (INE, 1998).

ESTADO ACTUAL DE LAS PRADERAS O TERRENOS DE PASTOREO

El rasgo fisonómico más característico de la vegetación de esta zona consiste en el dominio de arbustos asociado a un estrato herbáceo de anuales temporalmente activo y de suculentas, que abundan preferentemente en situaciones de exposición norte. Por su persistencia, incluso en años de extrema sequía, el elemento arbustivo es el más importante para caracterizar las unidades dominantes cuya composiciones florísticas y coberturas están determinadas principalmente por el clima, suelo y la intervención antrópica. Estas formaciones vegetales fisonómicamente corresponden al "matorral arbustivo y de mata".

El estrato arbustivo se presenta generalmente como un matorral ralo, degradado y con especies de bajo valor forrajero. La baja diversidad de especies leñosas refleja lo anterior traduciéndose en una falta de evolución de la vegetación hacia estados de mayor valor económico o ecológicos, que sean compatibles con un uso de los recursos sostenidos y a largo plazo. El mal uso de estos terrenos de pastoreo ha conducido a las comunidades vegetales a un estado de degradación, con dominio de especies pobres, poco apetecidas y de escaso vigor. Esto se debe a una deficiente capacidad de gestión en el manejo de los recursos y al uso de tecnologías de cultivo y de explotación de rumiantes menores, que no concuerdan con la extrema fragilidad de estos ecosistemas.

Por su resistencia a la sequía, incluso en años de muy baja precipitación, el estrato leñoso bajo es el más importante para caracterizar las unidades dominantes, cuya composición florística y

coberturas están determinadas principalmente por el clima, suelo y la intervención antrópica. Este estrato ha sido fuertemente deteriorado, especialmente en el territorio ocupado por comunidades agrícolas en la IV Región, donde se ha ido reduciendo gradualmente la capacidad de carga animal de los ecosistemas.

Un estudio fitoecológico de 300.000 ha, realizado en la IV Región por Etienne *et al* (1987), señala que si se extrapolan los resultados obtenidos a la totalidad del área con potencial agropecuario, más de 180.000 ya habían sido transformadas en desiertos totales, cifra que probablemente es mayor en la actualidad. En el estudio en referencia se localizaron latitudinalmente y longitudinalmente tres transectos. Estos se ubicaron al sur de la isoyeta de 100 mm y entre las regiones naturales de terrazas y mesetas litorales de la región de llanos y valles interiores. El estudio permitió conocer el estado de la vegetación a través de las formaciones vegetales, especies dominantes y grado de artificialización.

El estrato herbáceo ocupó ese año entre el 22 y 36% de la superficie cartografiada y presentó coberturas inferiores a 50%, especialmente en las cercanías de los asentamiento humanos. Los valores de mayor cobertura vegetal para esta formación se observaron en el sector de la costa, donde fueron frecuentes coberturas superiores al 50% con especies anuales tales como alfilerillos (*Erodium cicutarium* (L.) L'Her., *E. moschatum* (L.) L'Her.), arvejilla (*Adesmia tenella* Hook et Arn.), una especie sin nombre común conocido (*Pectocarya dimorpha* (Johnst.) Johnst.), llantén (*Plantago hispidula* R. et Pav.) y pasto chinchillero (varias especies hemicriptófitas del género *Stipa*).

En las formaciones leñosas bajas, las especies más frecuentes fueron insencio o inciense (*Flourensia thurifera*), colliguay (*Colliguaya odorifera*), pichanilla (*Gutierrezia resinosa*), bailahuén (*Haplopappus angustifolius* (DC) Reiche), palo negro (*Heliotropium stenophyllum* Hook et Arn.), huañil (*Proustia cuneifolia* D. Don.), litre (*Lithraea caustica* (Mol) Hook et Arn.), vauto (*Baccharis concava* (R. et Pav.) Pers.) y tevo (*Trevoa trinervis* Miers). En general, la cobertura de estas formaciones leñosas variaron entre un 10 y 50%. El aporte a la cobertura de especies suculentas, tales como quisco (*Trichocereus chilensis* (Colla) Br. et R.) y rumpa o copao (*Eulychnia acida* Phil. Backbg.), no pasó del 10%.

En la zona litoral de esta Región, donde se ubica el porcentaje más alto de especies ganaderas domésticas, principalmente ganado caprino, las unidades florísticas de mayor relevancia por las superficies de sus áreas de dominancia y por su importancia ganadera son, según Lailhacar (1985): el pichanillal donde domina la pichanilla, la unidad compuesta de chamizo (*Bahia ambrosioides* Lag.), vauto, cardón (*Puya chilensis* Mol.) y cuerno de cabra (*Haplopappus foliosus* D.C. y spp). En el interior se destaca, por el occidente, el inciense que constituye la unidad más vasta de esta zona y, por el oriente, el colliguayal (*Colliguaya odorifera* Mol.), un arbusto de follaje persistente, el que con el inciense se mezclan o segregan en mosaicos determinados por condiciones de altitud y de exposición.

RECURSOS FORRAJEROS DE LAS PRADERAS

Los recursos forrajeros de las praderas de secano de la IV Región, constituidos por estratos herbáceos y arbustivos de especies de ramoneo, se utilizan principalmente para la alimentación del ganado caprino y en menor grado ovino.

El recurso herbáceo está representado por especies anuales de desarrollo invernal y primaveral naturalizadas a este medio, pero introducidas de Europa y Asia y muy especialmente de la Cuenca del Mediterráneo donde las condiciones ambientales son muy semejantes a las de Chile.

Debido a la acción antrópica, las especies introducidas han desplazado las especies originales de las praderas prehispánicas constituidas en una alta proporción por gramíneas perennes de alta palatabilidad. Entre las especies nativas cabe destacar varios representantes de los géneros *Festuca*, *Stipa*, *Nassella*, *Poa*, *Adesmia*, *Melica*, *Trifolium* y *Danthonia*, que actualmente, muchas de ellas, se presentan sólo en sectores protegidos y en las veranadas.

En general, el estrato herbáceo constituye el principal recurso forrajero de fines de invierno y primavera en los años de precipitación normal, pero es escaso y de menor valor en verano, otoño y durante todo el año en períodos de sequía.

El comportamiento de las praderas es fiel reflejo de las variaciones de precipitación que se producen no tan sólo entre estaciones distintas sino también entre años diferentes. Ello hace que tanto los meses más secos, como en los años de sequía aguda, sea únicamente el estrato leñoso bajo y de suculentas el que caracterice el paisaje y, a la vez, el que provea la mayor parte del forraje para el ganado. En general, este recurso se caracteriza por su mejor regularidad dentro del año, puesto que su disponibilidad y calidad están menos ligadas a las variaciones estacionales que las del estrato herbáceo. Por consiguiente, el ramoneo constituye un elemento que uniforma la disponibilidad de forraje y un complemento nutritivo importante del estrato herbáceo cuando éste se seca.

Lailhacar (1986) destaca la alta aptitud forrajera de las formaciones vegetales con dominio de espino (*Acacia caven* (Mol.)) en la zona de los valles principales o con curso de agua persistente. Una aptitud forrajera media de las formaciones en las cuales se presentan especies de varilla y pingo-pingo (géneros *Adesmia* y *Ephedra*) y otras para el matorral alto andino. Para la zona interior de la IV Región se destacan con una aptitud forrajera de baja a media las formaciones vegetales que cuentan con especies como incienso, palhuén (*Adesmia microphylla* Hook et Arn. (palhuén) y pichanilla. Para el caso de zona costera, formaciones compuesta por pichanilla, huañil (*Proustia cuneifolia*), guayacán o palo santo (*Porlieria chilensis* Johnst.), chamiza (*Bahia ambrosioides*), vauto y cuernos de cabra presentan una aptitud forrajera que varía entre baja a media.

El matorral nativo, a pesar de constituir un recurso de gran importancia para el ganado menor (caprinos y ovinos), no ha recibido la atención que merece y, generalmente, ha sido mal utilizado generando el reemplazo de especies de alto valor forrajero por otras de bajo valor.

Para revertir este proceso, Olivares y Gastó propusieron en el año 1981 que la introducción de recursos forrajeros de alto valor nutritivo y apetecido por el ganado, debería realizarse sobre la base de selección de especies nativas o naturalizadas, lo que hasta el año 2006 no se ha realizado ya que más del 90 % de las plantaciones de arbusto realizadas, principalmente en la Región de Coquimbo, son de numularia (*Atriplex nummularia* Lindl.), que es una especie introducida del extranjero.

Cualquier tipo de intervención en el medio biológico debería estar condicionado a conocer las características de composición, organización, funcionamiento, producción y evolución de estos ecosistemas y, luego sobre esta base, proponer normas técnicas de explotación compatibles con las funciones múltiples de dichos sistemas, de forma tal que permita la cosecha adecuada de la

fitomasa producida, teniendo muy en consideración la capacidad de adopción de tecnología por parte del hombre, integrante y protagonista del ecosistema.

CONDICIÓN DE LAS PRADERAS

En el ecosistema "pradera o terreno de pastoreo" están interactuando una serie de factores que afectan su productividad y calidad. Estos se pueden agrupar en factores abióticos y bióticos, destacando en los primeros el clima con el balance hídrico, temperatura y radiación solar, el suelo con profundidad, estructura y fertilidad y topográficos, tales como pendiente y exposición. En cuanto a los factores bióticos, éstos inciden en los cambios que experimentan estos ecosistemas y determinan la etapa de la sucesión ecológica, en la cual se generan una serie de transformaciones que siguen un curso regular dependiente de la acción antrópica, provocada por los sistemas de manejo de la vegetación y del animal.

El conocimiento de la condición de la pradera o salud ecológica de ésta es esencial para planificar su utilización, según su capacidad sustentadora o aptitud para soportar una cierta carga animal sin que ello signifique deterioro del medio.

En general, la condición de las praderas de la IV Región fluctúa entre más que regular a mala. Un alto porcentaje de la superficie cubierta con terrenos de pastoreo presenta diversos grados de desertificación, proceso que se inició con la colonización hispánica y que se debe en parte al inadecuado manejo del ganado caprino y en menor escala de ovinos, en especial en lo referente a la manutención de un número de animales por unidad de superficie superior a la capacidad sustentadora de estos terrenos y a la utilización de la vegetación en períodos críticos, lo que impide la buena recuperación de ésta.

Es así como la vegetación actual muestra un marcado deterioro y en varios lugares ya no existe ni fragmentos de su estado original. Este cambio en la vegetación ha conducido al establecimiento de comunidades de plantas formadas por especies invasoras de menor productividad.

EFFECTO DEL ANIMAL EN LA CONDICIÓN DE LA PRADERA

En general, la capacidad sustentadora de las praderas del secano de la IV Región es baja a muy baja, debido a la aridez propia de una zona árida y al proceso de desertificación iniciado con la colonización de la zona, el cual es causado por la acción del hombre sobre el medio y se debería a:

- La tala masiva e indiscriminada de la vegetación arbustiva y arbórea para las faenas de fundición de minerales en el pasado y de combustibles de uso doméstico en la actualidad;
- El cultivo de cereales y especies aromáticas, como anís y comino, en suelos vulnerables a la degradación por su pendiente y estructura y agotamiento de su fertilidad por reiteradas repeticiones de cultivos en un mismo lugar;
- La acción continua del sobre pastoreo por el manejo inadecuado del ganado, cargas excesivas y pastoreo continuo entre otras, ha originado una disminución de la producción forrajera y un

cambio progresivo de la especie ganadera, reemplazando la bovina por ovina y, finalmente, a ésta por la caprina en los sectores más deteriorados. El caprino si bien es el más apto para utilizar ecosistemas deteriorados, también es el más inapropiado si no se le somete a un buen manejo y,

- La baja eficiencia en el uso de la escasa agua de lluvia, la que escurre hacia las quebradas y el mar, produciendo erosión.

El animal, componente importante del ecosistema, lo altera a través de una serie de acciones directas o indirectas, tales como reducir el área foliar de las plantas, alterar el nivel de reservas, el desarrollo de órganos vegetativos y dispersión de semillas. Además, introduce el factor pisoteo y retorno de nutrientes mediante las excreciones.

Entre los factores más importantes que afectan la condición de los recursos forrajeros, ya sea en forma positiva o negativa, son la carga animal, época de utilización, distribución de los animales en el terreno, resistencia relativa al pastoreo de las especies forrajeras dominantes, uniformidad de la pradera, disponibilidad de agua de bebida, topografía del terreno e infraestructura de cercos.

La literatura sobre caprinos, principal especie ganadera en el secano de la IV Región, es abundante en acusaciones de daños a la vegetación y al suelo, pero el efecto negativo del caprino, como ya se ha mencionado, se debe al uso de cargas animales superiores a la capacidad sustentadora y a una total carencia de conceptos y metodología de manejo del pastoreo.

El manejo del rebaño, especialmente en las comunidades agrícolas de la IV Región, es muy particular en el sentido que, a diferencia de otras zonas áridas del mundo, no existe un pastor que acompañe al rebaño durante el pastoreo diario. Una vez ordeñadas las cabras en la mañana, son dejadas sueltas eligiendo ellas los lugares donde se alimentarán. Esto implica que se produzca un sobre pastoreo de determinadas áreas que son visitadas diariamente por una misma "majada", mientras que otras zonas no son utilizadas debido a razones de inaccesibilidad y topografía.

La carga animal, densidad de carga animal y presión de pastoreo son conceptos fundamentales, poco conocidos y utilizados por los ganaderos de las zonas de secano, principalmente de ganado caprino, pero es muy importante tenerlos presente en la explotación de praderas, ya que son factores que afectan la condición de ésta y, a la vez, conceptos fundamentales en el manejo de las especies anuales de resiembra para permitir la posterior regeneración de las más deseadas. La utilización de las especies vegetales de una pradera afecta la composición florística del estrato herbáceo anual e incide en el número de especies de valor forrajero, en la ganancia de peso de los animales y en la calidad del producto obtenido.

El sobre pastoreo de la pradera durante varios años con cargas animales superiores a la capacidad sustentadora ha sido una de las causales de la retrogradación de las biocenosis naturales, que se observan frecuentemente en la región. La sobre utilización impide el establecimiento de las especies más apetecibles y, por lo tanto, dominan aquellas especies más indeseables o de menor valor forrajero. Además, significa una reducción en la densidad de la población de las especies vegetales debido a la pérdida de vigor, a un aumento en la tasa de mortalidad y disminución en la tasa de natalidad. Así se van degradando las praderas llegando a desaparecer la vegetación con lo cual no existe protección del suelo y peligra su destrucción a través de procesos erosivos.

Esto se debe principalmente a la poca aplicación y conocimiento del concepto de la presión de pastoreo óptima que debe existir para cada tipo de pradera. Así, se han ignorado las variaciones climáticas y de rendimiento que se producen anualmente y se han mantenido cargas constantes y, generalmente, muy elevadas en relación a la mediana pluviométrica de cada zona. Al respecto, Gastó y Contreras, ya en el año 1972, recomendaban que la carga animal promedio de una biocenosis debe estar equilibrada con la capacidad sustentadora de ésta, en condiciones ambientales equivalentes a un 30% inferior a lo que se obtendría en el año de la mediana pluviométrica del lugar, de manera de evitar el sobre talaje.

La época de utilización es un concepto de especial importancia para el manejo de la composición florística. Al someter una pradera a un pastoreo cuando las especies anuales que la componen están en sus primeros estadios de desarrollo, son particularmente susceptibles de ser dañadas. El pastoreo intensivo durante la época de establecimiento es perjudicial a causa del pisoteo y arranque de las plántulas del suelo por los animales.

La época de utilización afecta en forma diferenciada a las especies que componen el estrato anual, donde la utilización invernal no es perjudicial, pero aparentemente la utilización en primavera es la que más perjudica a las especies anuales (terófitas), impidiéndoles su recuperación posterior.

El estrato arbustivo presenta en general una respuesta más lenta al pastoreo y al efecto de la época de utilización en el tiempo, pero se puede apreciar que los primeros signos de deterioro son la reducción del tamaño y vigor de los arbustos, como también una disminución considerable de la cobertura de las especies forrajeras.

Olivares y Gastó (1981) en un estudio de época y frecuencia de utilización del arbusto sereno o repanda (*Atriplex repanda* Phil.), concluyeron que dicho arbusto no podía ser utilizado durante todo el año, pero una utilización con una frecuencia de una o dos veces al año permite asegurar una biomasa disponible en cualquier época del año sin dañar al arbusto. Esto se confirma con trabajos en el Campo Experimental Agronómico Las Cardas, en Coquimbo (Azócar *et al*, 2001), donde se demostró que una plantación de repanda bien manejada tiene alta longevidad (22 años o más), produce tanto forraje como una de numularia (*Atriplex nummularia* Lidl.) y la aceptabilidad y calidad nutritiva del forraje es superior a la del numularia.

La frecuencia e intensidad de utilización afectan el rendimiento, calidad y persistencia de las especies forrajeras dependiendo de las características morfo fisiológicas de las plantas dominantes y de las condiciones ecológicas existentes. Así por ejemplo, si los brotes de una especie perenne son consumidos varias veces puede provocar una disminución de la productividad y pérdida de especies con mayor valor forrajero. Esto es debido a que no se permite la acumulación de nutrientes, con lo cual la planta se debilita y termina por perecer.

Cada planta o grupo de plantas responden de modo diferente a la frecuencia o intensidad de utilización. Las especies anuales, por ejemplo, soportan cortes frecuentes hasta el momento en que pasan del estado vegetativo al reproductivo, ya que en ese punto hay una rápida elongación del tallo floral y un corte o utilización reducirá la producción total de la planta. Aquellas especies que permanecen en estado vegetativo durante la mayor parte del período de crecimiento serán más persistentes.

La distribución de los animales en la pradera debe ser lo más uniforme posible. Existen varias estrategias para lograrlo, las que se basan en la división del terreno de pastoreo en varios sectores cercados de una superficie adecuada, acorde con la disponibilidad de forraje y fuentes de agua y una rotación de los animales entre sectores, de acuerdo a un plan determinado (pastoreo diferido). Además, se debe disponer de una distribución uniforme de bebederos, saladeros y árboles de sombra. El cercado puede reemplazarse con el manejo del ganado mediante pastores entrenados.

ESTRATEGIAS DE MANEJO ALIMENTARIO DEL GANADO EN PRADERAS DEL SECANO NORTE

Por siglos, la humanidad ha dependido en forma importante de los rebaños de rumiantes, no sólo para su alimentación, sino por la gran variedad de subproductos y servicios que de ellos obtiene. Los rumiantes suministran casi el total de leche y cerca de la mitad de la carne que se consume en el mundo y la base de la importancia del rumiante para la humanidad, reside en el hecho que estos animales pueden satisfacer sus requerimientos nutritivos a partir de pastos, arbustos, residuos agrícolas y subproductos agroindustriales que las personas no pueden utilizar directamente.

El recurso alimenticio es la primera y principal limitante de la producción de los rumiantes y específicamente en los caprinos, especialmente de aquellas explotaciones que se desarrollan en praderas de la IV Región. Esta región se caracteriza por la escasez e irregularidad de las precipitaciones, siendo común la presencia de ciclos de sequía que duran 3 a 5 años y durante los cuales, tanto los estratos herbáceos como arbustivos, presentan un mínimo de forraje consumible.

Durante estos períodos críticos, ya sea dentro del año o durante un ciclo de sequía, en que se producen graves problemas de disponibilidad de forrajes, se afecta en una primera etapa la productividad de la masa de vientres y posteriormente la supervivencia, ya que muere un porcentaje alto de esta masa.

La incorporación de especies arbustivas, como espino, numularia, algarrobo (géneros *Acacia*, *Atriplex*, *Prosopis*) y otras como la morera (*Morus* spp.) y un manejo adecuado del recurso forrajero, son medidas que pueden atenuar los efectos de estos períodos críticos, pero no bastan por sí solas para resolver estos graves problemas de nutrición y alimentación. Es necesario e imperativo utilizar otros recursos con potencial alimenticio; recursos que pueden provenir de sectores adyacentes o que sea necesario traer de zonas más alejadas. Estos recursos tienen su origen en los cultivos, de los cuales el hombre sólo cosecha un 25 a 30% de la fitomasa generada o de procesos agroindustriales en los que se genera un subproducto y/o residuo con potencial de utilización en alimentación animal.

La integración entre los sectores anteriormente mencionados permitirá disminuir significativamente los déficit alimenticios que se producen durante el año y que coinciden con los períodos de mayores requerimientos del ganado. La cuantificación, ubicación, periodicidad, valor nutritivo y potencial consumible serán elementos de juicio fundamentales para establecer las estrategias de uso de estas fuentes alimenticias.

APORTE ALIMENTARIO DE LOS ESTRATOS HERBÁCEOS, ARBUSTIVOS Y DE SUCULENTAS

El período de monta de los caprinos, principal especie animal en la IV Región, se desarrolla entre los meses de febrero a marzo, lo cual implica que el último tercio de gestación sea en el mes de mayo y las pariciones se produzcan durante los meses de julio y agosto. La lactancia se inicia en las primeras semanas de julio y alcanza el nivel máximo promedio entre la primera y cuarta semana de agosto, para declinar rápidamente hasta la última semana de noviembre y tender a una estabilización durante los meses de diciembre a enero.

Las especies forrajeras de las praderas inician su germinación después de la primera lluvia efectiva, que normalmente se produce durante el mes de mayo o junio. Su crecimiento es relativamente rápido a partir de la segunda quincena de julio, alcanzando su máximo crecimiento y disponibilidad de materia seca a fines del mes de agosto y la primera quincena de septiembre. Posteriormente, las especies herbáceas producen semillas y las plantas maduran y se secan, disminuyendo rápidamente la disponibilidad y calidad del forraje, ya que los alfilerillos (*Erodium* spp.) son uno de los componentes principales de estos terrenos de pastoreo y sus estructuras vegetales son muy frágiles cuando se secan.

Existe un período de tiempo, entre mediados de junio y fines de julio, en que las praderas no aportan los requerimientos alimentarios necesarios para el último tercio de gestación y los del primer período de lactancia, afectándose el peso de nacimiento y vitalidad de los cabritos, la altura del nivel máximo de la curva de lactancia y la persistencia de ésta. Como consecuencia de ello, los cabritos disminuyen su crecimiento, aumentan los riesgos de mortalidad y la producción total de leche se afecta sensiblemente.

Las especies arbustivas introducidas presentan estructuras comestibles durante la mayor parte del año, pero las nativas como el incienso pierden las hojas y rebrotan con las primeras lluvias efectivas. Estas últimas permiten en parte suplir algunas deficiencias del forraje aportado por la vegetación del lugar. Sin embargo, en muchas áreas este recurso está casi extinguido. Los arbustos forrajeros introducidos, por otra parte, disponen de forraje comestible en cualquier época del año, pero pueden ser utilizados sólo una vez por año.

De este análisis, se deduce que las épocas más críticas que enfrenta el ganado corresponden a junio, con el último tercio de gestación y julio / agosto, con la primera etapa de la lactancia. Posteriormente, las praderas presentan una adecuada disponibilidad y calidad del forraje hasta octubre / noviembre para suplir los requerimientos del ganado, que está en la fase productiva descendente.

En el caso de cabras lecheras, los requerimientos expresados en proteína bruta y energía neta se mantiene cercanos a manutención (32 g PB/kg ms y 4 MJ EN/día) en los meses de enero a mayo. Durante el mes de junio, los requerimientos de proteína aumentan en 2,7 veces y la energía neta 2 veces respecto a manutención, por efecto del crecimiento del feto en último tercio de gestación. En la lactancia que se inicia a mediados de julio, durante los primeros 2 meses, los requerimientos de proteína aumentan en 3,75 veces y la energía 2,5 veces respecto a los de manutención. Posteriormente en la medida que la curva de lactancia disminuye, los requerimientos descienden hasta alcanzar el nivel de manutención.

Esta variación de los requerimientos establece 3 períodos muy marcados:

- uno de bajos requerimientos, el que abarca 5 meses del año (enero a mayo),
- otro de alto requerimiento, que dura 4 meses (junio a septiembre),
- uno de requerimientos medianos, de 3 meses (octubre a diciembre).

La distribución de estos períodos puede variar en un mes dependiendo si la monta se atrasa o adelanta.

Al contrastar esta variación de requerimientos con la disponibilidad y calidad del estrato herbáceo de la pradera, base de la alimentación y de algunos arbustos naturales de hoja caduca, como es el incienso, se observa que el período de lactancia está relativamente bien ajustado a la disponibilidad y calidad de estos dos recursos, especialmente durante la primera etapa de ella, (agosto, septiembre) en que los requerimientos son más elevados. A partir del segundo mes de lactancia en que la curva inicia su descenso, (mediados de septiembre - octubre) se observa que el estrato herbáceo no aporta los nutrimentos requeridos, quedando los arbustos como recurso principal. Este déficit afecta la persistencia de la lactancia e impide que las cabras puedan almacenar las reservas necesarias para el período reproductivo siguiente. En las etapas finales de la lactancia (noviembre, diciembre, enero) en que los requerimientos se aproximan a manutención, tanto el estrato herbáceo como los arbustos han bajado en disponibilidad y calidad, pero los efectos no son tan incidentes, por la razón ya mencionada. Sin embargo, este déficit de nutrimento y el elevado "costo de cosecha" para obtenerlos impide que las cabras puedan reponer todas sus reservas perdidas en la lactancia previa, lo cual afecta la productividad posterior.

En caso de sequías prolongadas, la situación cambia radicalmente ya que el aporte del estrato herbáceo queda reducido al residuo del año anterior y el caprino depende casi exclusivamente del ramoneo de los arbustos, muchos de los cuales también están afectados por la escasez de lluvias. En la situación descrita, los cultivos forrajeros de riego, la morera, cultivos de cereales y otros granos, residuos agrícolas y agroindustriales pueden jugar un rol importante y minimizar los efectos, al diseñarse estrategias que permitan una integración racional y económica de ellos dentro de los sistemas ganaderos.

Suculentas

Resultados de investigaciones de uso de paletas de tuna como forraje suplementario de caprinos que pastan en praderas de secano de la IV Región de Coquimbo señalan que:

- El alto potencial productivo de la tuna (*Opuntia ficus-indica*) bajo condiciones de déficit hídrico, coloca a esta especie como una importante fuente de forraje para bovinos, ovinos y caprinos, principalmente en zonas de clima mediterráneo árido.
- La tuna utiliza el agua de lluvia del período invernal y principio de primavera y la almacena en sus tejidos. El consumo de éstos por ruminantes en períodos de sequía convierte a esta especie en una real fuente de agua de bebida para el ganado, con lo que se reduce considerablemente los requerimientos de agua, lo que es muy importante en zonas áridas y semiáridas.

- El cultivo de la tuna para forraje es una opción muy interesante desde un punto de vista productivo, que debe considerarse en la planificación de los recursos destinado a forraje en la zona árida y semiárida de Chile, especialmente en explotaciones de cabras de leche.
- Un tunal puede producir, bajo condiciones del secano árido (norte) 5 a 10 ton/ha de forraje (materia seca).
- El forraje de paletas de tuna no puede utilizarse como único alimento en animales debido al bajo contenido de nitrógeno en los tejidos de esta especie y, por consiguiente, es necesario complementarlo con una fuente de nitrógeno como heno de alfalfa, o si es posible con otros recursos destinados a forraje que aporten proteína de menor costo, tales como arbustos forrajeros o paja de cereales tratada con urea.
- Es factible reemplazar el heno de alfalfa en un 30 % en la alimentación de cabras en lactancia sin afectar significativamente el consumo del forraje, el peso vivo y la producción de leche.
- La presencia de paletas de tuna trozadas en la dieta de cabras en lactancia induce un mayor consumo y aumento en la producción de leche, lo que se debería a un “efecto lactosa” aún no explicado.
- El reemplazo del heno de alfalfa en la alimentación de cabras en lactancia por numularia (*Atriplex nummularia* Lindl.), en un 30 % base materia seca, no afecta significativamente el consumo del forraje, pero disminuye el peso vivo y particularmente baja la producción de leche en praderas de la zona árida de Chile.