

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA  
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**

**ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN BOVINA DE CARNE  
EN LA REGIÓN SEMIÁRIDA CENTRAL**

**Impacto de distintas estrategias de intervención en pastizales degradados**

Autor: Ignacio García Astelarra

Fecha de entrega: 30 de abril de 2020

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA  
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**

ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN BOVINA DE CARNE  
EN LA REGIÓN SEMIÁRIDA CENTRAL

**Impacto de distintas estrategias de intervención en pastizales degradados**

Autor: Ignacio García Astelarra

Fecha de entrega: 30 de abril de 2020

Director: Ing. Agr. Enrique Manuel Llorens

Buenos Aires, 30 de abril de 2020



**Dedicatoria:**

A mis viejos y mis hermanos.

A Chiqui.

A Horacio y Christian.

**Agradecimientos:**

A Enrique Llorens, por su permanente predisposición para encarar, desarrollar y sostener este trabajo y sus palabras de aliento para finalizar esta etapa.

A Claudio Tobal, por su ayuda en las revisiones y orientación.

## INDICE

<b>Sección</b>	<b>Página</b>
Resumen	6
Introducción	7
Objetivos	11
Materiales y Métodos	12
Resultados	12
Discusión	21
Conclusión	22
Bibliografía	23

## **Resumen**

El presente trabajo fue realizado reuniendo información bibliográfica proveniente de diversas fuentes. Los trabajos fueron considerados de acuerdo a la estrategia de intervención y su impacto en el ambiente pastizal natural. Sobre dicha clasificación, se evaluó aquellos que arrojaron los mejores resultados, entendiendo por ello recuperación de especies deseables por su aptitud para el pastoreo. Los resultados indican que distintas estrategias de intervención pueden lograr un impacto semejante, siendo en muchos casos el costo de la implementación el que determina su adopción. Un aspecto a tener en cuenta para aquellas prácticas que implican rolado es el impedimento que puede encontrarse según la clasificación de la superficie a intervenir en la ley de Presupuestos mínimos de protección ambiental de los bosques nativos (Ley 26.331).

Se recopiló información secundaria de distintas fuentes. Se analizó la misma en cuanto a las hipótesis de trabajo planteadas y, en función de sus diferentes conclusiones, se consideraron las propuestas expuestas para determinar la mejor de las alternativas en cuanto al resultado técnico. De dicho análisis se concluye que no hay una opción que resulte de aplicación global para todas las situaciones, siendo la estrategia a utilizar resultado de las condiciones iniciales, el objetivo de la práctica, la disponibilidad de recursos y el manejo posterior a la intervención.

# IMPACTO DE DISTINTAS ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN EN PASTIZALES DEGRADADOS

## Introducción

Los pastizales naturales son comunidades vegetales en las que distintas especies interactúan entre sí y con el ambiente en que se encuentran. De dicha interacción se conforman tipos de pastizales según sea la clase de especies que lo componen, desde aquellos dominados por gramíneas (pastizales propiamente dichos) a aquellos en los que coexisten especies leñosas (árboles y arbustos) con gramíneas y especies herbáceas. La interacción mencionada, se refiere a competencias por espacio, luz, agua y nutrientes entre las plantas que componen un pastizal, ya sean de la misma especie o no, encontrándose también relaciones de simbiosis y sinergia. A su vez, estos pueden ser catalogados en función del ambiente donde se encuentren y la posición topográfica.

En general, toda el área cubierta por pastizales naturales del país, se encuentran distintos grados de degradación con respecto a la situación de equilibrio en que se encontraban antes de la colonización. Con la llegada de la explotación forestal del hombre y la ganadería doméstica, se rompe dicho equilibrio original y comienza este proceso de degradación. (De León, 2003). Un ejemplo de ello es la pérdida de biodiversidad y productividad a causa del sobrepastoreo por animales domésticos en los pastizales del Chaco árido argentino (Quiroga et al, 2009).

El uso excesivo del recurso forrajero ha conducido a un proceso de deterioro de los pastizales, con cambios en la abundancia de especies (disminución de especies forrajeras), y en ocasiones cambios en la relación pastos/arbustos y pérdidas de cobertura vegetal. El aumento de suelo desnudo asociado a la desertificación, produce pérdidas de suelo y materia orgánica por erosión, produciendo una disminución en la capacidad de captación y retención de agua y nutrientes. Todo esto acarrea una disminución de la productividad de los pastizales, lo que se traduce en una marcada reducción de la capacidad de carga de los campos y por ende en una disminución de la producción (López et al., 2009).

Desde el punto de vista del pastizal natural como recurso forrajero, la degradación significa, en primera instancia, una pérdida de productividad, motivada fundamentalmente por una variación en los componentes de esa comunidad original. En este proceso, se produce una paulatina disminución de las especies más palatables y de mayor valor forrajero, las que son reemplazadas por especies denominadas invasoras, de menor o ningún valor forrajero. En algunos casos, se ha llegado a la desaparición total o la extinción de valiosas forrajeras, lo que constituye no solo una menor producción, sino la pérdida de material genético imposible de recuperar, también llamada erosión genética. (De León, 2003).

La degradación de los pastizales, producto del mal uso, es un problema que genera inconvenientes no solo en lo económico sino también en relación a los planos ambiental y social. En lo económico, la receptividad del recurso se ve disminuida, originando una menor receptividad animal y, en consecuencia, menores ingresos, los cuales implican como primera reacción un aumento de la carga, acentuando el impacto negativo. Desde el punto de vista ambiental, la riqueza florística (expresada como diversidad de variedades de especies disponibles) disminuye siendo las de menor valor forrajero las que prevalecen. En referencia al impacto social de la degradación, la pérdida de productividad mencionada anteriormente ocasiona la migración de las poblaciones hacia las zonas urbanas con la pérdida, a su vez, de conocimientos culturales.

Un valor intrínseco de los pastizales, cada vez más considerado, es el de prestar diversos servicios sistémicos entendiendo a estos como beneficios que la gente obtiene de los ecosistemas<sup>1</sup>. Estos también ofrecen beneficios no materiales, como los valores estéticos y espirituales y culturales, o las oportunidades de recreación (servicios culturales). Existe, entonces, una amplia gama de servicios ecosistémicos, algunos de

---

<sup>1</sup> Los beneficios prestados por los pastizales pueden ser de dos tipos: directos e indirectos. Los directos se relacionan a la producción de provisiones –agua y alimentos (servicios de aprovisionamiento)-, o la regulación de ciclos como las inundaciones, degradación de los suelos, desecación y salinización, pestes y enfermedades (servicios de regulación). Los beneficios indirectos se relacionan con el funcionamiento de procesos del ecosistema que genera los servicios directos (servicios de apoyo), como el proceso de fotosíntesis y la formación y almacenamiento de materia orgánica; el ciclo de nutrientes; la creación y la asimilación del suelo y la neutralización de desechos tóxicos.

los cuales benefician a la gente directamente y otros de manera indirecta (CIFOR, 2011).

Otra clasificación establece la división en cuatro categorías: servicios de las cuencas, principalmente la provisión de cantidades adecuadas de agua de buena calidad y, en segundo plano, el control hidrológico de fenómenos como inundaciones, erosión y salinización de los suelos; secuestro de carbono, el almacenamiento a largo plazo del carbono en la biomasa leñosa y materia orgánica del suelo; conservación de la biodiversidad, los procesos que determinan y mantienen la biodiversidad en todos los niveles (paisaje, especies, genes); valores estéticos o belleza del paisaje, el mantenimiento de lo que sirve como fuente de inspiración, cultura y espiritualidad, así como la comercialización en forma de ecoturismo. El control hidrológico de las inundaciones, erosión, salinización de los suelos, junto con la conservación de la biodiversidad son aspectos primordiales a ser considerados en el manejo de los pastizales y, en especial, en la región semiárida. Al respecto del control de inundaciones un caso emblemático es el del río Quinto (provincia de San Luis), donde por cambios en el uso del suelo, el agua que anteriormente era absorbida por la vegetación natural ahora aflora en lugares distantes a varios kilómetros, provocando diversos inconvenientes que incluyen entre otros el corte de caminos y rutas (UNSL; CONICET, 2017).

Los signos que evidencian el deterioro de los pastizales son, entre otros, la pérdida de las plantas forrajeras valiosas por el sobrepastoreo del ganado, la desaparición de extensos matorrales de arbustos de gran porte por la extracción de leña, la pérdida de suelo por reducción de la cobertura vegetal protectora, así como la disminución de la capacidad de infiltración del agua en el terreno (Escobar J. 1997)

Los ecosistemas áridos y semiáridos cubren una gran superficie del planeta, así como de nuestro país. Las zonas áridas y semiáridas de Argentina ocupan alrededor de 2.700.000 km<sup>2</sup>, que se ubican en las regiones de Puna, Chaco (árido, semiárido), Valles Áridos, Monte y Patagonia y, en conjunto, equivalen a las tres cuartas partes de su superficie total (UNC, 2012). Su degradación a causa del uso antrópico es un problema serio y su rehabilitación es de gran importancia desde el punto de vista productivo y ecológico. Las estrategias más frecuentes para recuperar la vegetación en áreas degradadas incluyen la siembra de especies forrajeras, tratamientos para mejorar las características del suelo, o la creación de micrositios favorables para el establecimiento

y el crecimiento de las plantas (Quiroga et al., 2009). En general, la probabilidad de lograr resultados exitosos en estudios orientados a recuperar la vegetación de áreas degradadas tiende a disminuir con la marginalidad del ambiente en el cual se realizan. Por ejemplo, menor precipitación media anual, menor disponibilidad de nutrientes en el suelo, estado de degradación avanzado, etc. (Westoby et al., 1989; Holmgren et al. 2001).

Por ejemplo, en el ecotono Caldenal-Jarillal la degradación de los pastizales por el uso inapropiado ha limitado la productividad primaria del área. Algunos indicadores de esta degradación del ambiente son: alta densidad de arbustos, baja densidad de gramíneas y evidencias de erosión hídrica y eólica como ser, para el primer caso el arrastre del suelo, la formación de cárcavas y zanjas mientras que la erosión eólica se manifiesta por desagregación, remoción y transporte de partículas de suelo.

Como en todas las zonas áridas y semiáridas las relaciones entre los recursos naturales renovables y la actividad humana adquieren especial relevancia. En ellas, la relación causa efecto son estrechas y directas, el equilibrio más débil y los desbalances conducen a reveses ecológicos con frecuencia irreversibles. Cuando por acción de la erosión el proceso es irreversible, con gran deterioro de los recursos e inclusive del paisaje, se ha producido desertificación. (FAO, 1993).

En su trabajo, Viglizzo et al. (2006), analizan datos obtenidos de sucesivos censos agropecuarios. En el mismo, se observan variaciones en los indicadores porcentaje de cultivos anuales; porcentaje de pasturas cultivadas y porcentaje de pastizales naturales. El aumento de valor de la proporción de los cultivos anuales y de las pasturas cultivadas, así como la disminución del porcentaje del último indicador citado, evidenciarían un notable cambio en el uso de la superficie consecuencia de una mayor presión antrópica. Dichos cambios, en un contexto de manejos incorrectos de los recursos, podrían dar lugar a procesos degradativos y, en ocasiones, irreversibles.

La premisa es que la degradación de los pastizales no es producto de los animales que los pastorean, sino del hombre que toma las decisiones sobre su utilización. Con decisiones de manejo acertadas (principalmente, adecuación de la carga y descansos), se puede tender a revertir este proceso hacia una recuperación de los pastizales naturales mediante normas de manejo basadas en el conocimiento del funcionamiento de los mismos.

El uso ganadero del pastizal debe analizarse y planificarse con detenimiento, para evitar errores difíciles o imposibles de subsanar. Es importante que el productor sepa qué está sucediendo en el pastizal, pero también debe conocer por qué está pasando. Debido a causas antrópicas tales como: desmonte, uso intensivo y continuo del tapiz herbáceo (sobrepastoreo), mal manejo del uso del fuego y falta de gestión del combustible, etc., el pastizal sufre alteraciones que se manifiestan con pérdida de vigor de las especies forrajeras valiosas y posterior mortandad de las mismas.

Las principales estrategias de intervención en pastizales naturales, con algún grado de degradación, para revertir dicho estado en el presente trabajo se enumeran a continuación:

- Clausura
- Exclusión del pastoreo planificada
- Control de Leñosas (control químico o rolado y otros métodos mecánicos)
- Desmonte (total o selectivo)
- Quema Prescripta
- Intersiembra

En base a que estas estrategias raramente se realizan de forma aislada, se trataron en algunos casos las interacciones entre ellas.

## **Objetivos**

- Analizar distintas estrategias de intervención en pastizales degradados
- Evaluar el impacto técnico de las distintas intervenciones.
- Determinar, entre las estrategias evaluadas la mejor opción según la situación inicial del recurso analizado.

## **Materiales y Métodos**

Se consideraron y analizaron para la presente revisión bibliográfica, diversas publicaciones entre las que pueden citarse, boletines de difusión, trabajos técnicos, publicaciones científicas y apuntes de clases durante la cursada de la especialización.

## **Resultados**

Analizadas las distintas estrategias de intervención, se observa que algunas de ellas son más eficaces para la recuperación de los pastizales que otras. Esta eficacia se registra en el aumento de la oferta de forraje y la composición de la oferta de los recursos estudiados. A su vez, dichas estrategias muestran una mayor eficacia en determinados sistemas por sobre otras.

Antes de realizar una descripción de las distintas metodologías de intervención se hace una consideración particular sobre el pastoreo y su manejo. Independientemente de las distintas metodologías con que puede practicarse el pastoreo de los recursos forrajeros (pastizales, en el caso del presente trabajo), el concepto central en el manejo del pastoreo es evitar el consumo del rebrote por parte del animal por sobre la selectividad al recurso forrajero que se ofrece (por ejemplo, en épocas de activo crecimiento, debe acortarse la duración del pastoreo). En función de lo anterior, es la tasa de crecimiento de las especies el parámetro que determina la duración del pastoreo, así como el intervalo entre los mismos, lo que hace al pastoreo flexible conforme a la época del año y las condiciones hídricas y transformado el manejo más que en una técnica, en un arte.

## **Estrategias de intervención**

### **Clausura:**

Se considera bajo este término, a los fines del presente trabajo, a la exclusión del pastoreo por más de dos años y una duración a definir en base a la condición inicial del sistema y la condición a la que esperamos arribar luego de la misma. Dicha práctica,

implica necesariamente sacrificar cierta superficie del establecimiento durante ese período. Se debe, sin embargo, tomar conciencia que en estos casos donde la degradación ya es severa, seguir utilizando esos potreros que están ofreciendo muy poco forraje consumible y en general de muy baja calidad y digestibilidad (porque las mejores forrajeras ya se han perdido), es también antieconómico en términos productivos, con el agravante de hacer más irreversible el proceso año a año. Los objetivos perseguidos en una Clausura Permanente son: permitir en las primeras etapas de la recuperación, la aparición de las llamadas “especies de cicatrización” que son aquellas que en los primeros tiempos comienzan a cubrir el terreno protegiendo al suelo de la continua erosión; permitir la aparición y reproducción paulatina de especies de valor forrajero que tienen corta duración (por lo general, anuales) y que van reemplazando en su cobertura a las primeras; permitir la aparición y reproducción paulatina de especies de valor forrajero de duración perenne, que van reemplazando en su cobertura a las anuales; permitir el incremento de la diversidad de especies en el estrato herbáceo; permitir el incremento de la cobertura y la densidad de estas forrajeras; permitir una continua semillazón e instalación de nuevas plantas a partir de las primeras instaladas y permitir la acumulación de restos vegetales y mantillo, para ir recuperando progresivamente el nivel de fertilidad del suelo (Martín, 2014).

Independientemente de la situación de uso histórica previa del potrero, clausuras de varios años, tienden a mejorar la frecuencia y cobertura de especies gramíneas de buena aptitud y calidad forrajera (Giorgetti et al., 2000).

Otro aspecto que complica la evolución de la recuperación del pastizal, es el grado de arbustización que puede sufrir el terreno, sobre todo en áreas donde la presencia del monte es frecuente. A su vez, y considerando aspectos a desarrollar en los puntos siguientes, clausuras prolongadas pueden traer como consecuencia negativa una excesiva acumulación de material combustible (Llorens, 2013).

### **Exclusión del pastoreo planificada:**

Debe diferenciarse el concepto exclusión del concepto clausura. El primero puede relacionarse con el pastoreo rotativo, en el cual hay períodos en los que los potreros se cierran para recuperar y permitir desarrollo de etapas fenológicas de determinadas especies objetivo, como ser germinación, macollaje, floración, semillazón,

etc. En este caso, los descansos son más prolongados que en un pastoreo rotativo tradicional (Adema, 2014) y hay una mayor superficie en esta situación, acumulando el forraje producido. A su vez, la alta carga instantánea con la que se maneja esta estrategia permite un mejor control de la selectividad por parte de los animales que pastorean. Esto determina una mejor eficiencia de cosecha y permite un mayor grado de utilización sin perjudicar a las especies claves. Sin embargo, investigaciones posteriores establecen que, el concepto central en el manejo del pastoreo es evitar el consumo del rebrote por parte del animal por sobre la selectividad al recurso forrajero que se ofrece. Bajas cargas durante un lapso prolongado pueden implicar el pastoreo de una misma planta que está rebrotando en el tiempo de ocupación establecido.

El pastoreo rotativo diferido se define como la interrupción del pastoreo en cuadros/potreros del pastizal natural en años seguidos, dejando descansar cada parte sucesivamente durante la estación de crecimiento para permitir la producción de semilla, el establecimiento de nuevas plantas o la recuperación de su vigor (Gange J, 2008).

Sin embargo, es importante mencionar que las clausuras prolongadas pueden traer como consecuencia negativa una excesiva acumulación de material combustible y una disminución en la digestibilidad del forraje diferido por lo que, si bien puede ser una estrategia recomendable, debe ser considerada para casos en los que se pueda contar con adecuada distribución de agua y apotramiento.

### **Control químico:**

Implica el uso diferentes compuestos químicos (herbicidas y/o arbusticidas) para producir la muerte o en otros casos el debilitamiento de las especies, principalmente arbustivas, aunque también puede realizarse dirigido a herbáceas que no son las forrajeras deseables (Córdoba et al., 2008).

Consecuencia de un mal manejo y consumo selectivo por parte de los herbívoros domésticos sobre las distintas especies del pastizal, se han ocasionado modificaciones en las proporciones de los individuos que componen el sistema, incrementando la densidad de leñosas, arbustivas y pajas, debido a que colonizan los espacios generados por la desaparición de las especies forrajeras deseables.

Los principales herbicidas y arbusticidas utilizados se aplican con el objetivo de reducir la competencia de semileñosas y leñosas por recursos con las especies forrajeras presentes. A la reducción de la competencia se suma además el impedimento para el acceso al pastoreo que representan estas especies consideradas malezas. El control del monte con herbicidas depende principalmente de la susceptibilidad de las especies, dosis de aplicación, método y época del tratamiento. Mejores resultados se logran cuando los herbicidas líquidos son aplicados con condiciones óptimas para el crecimiento de la planta y su absorción. Esto es, cuando las condiciones de crecimiento permiten el desarrollo del follaje y las plantas no sufren estrés hídrico (Welch et al., 1998).

Entre las especies semileñosas y leñosas controladas, y que se encuentran presentes en mayor medida en los pastizales de la región semiárida se encuentran: aroma, aromito o espinillo (*Acacia caven*), tusca (*Acacia aroma*), chañar (*Geoffroea decorticans*), piquillín (*Condalia microphylla*), algarrobo (*Prosopis flexuosa*), jarilla hembra (*Larrea divaricata*) y chilladora (*Chuquiraga erinacea*). Se agregan a la lista anterior especies leñosas como el vinal (*Prosopis ruscifolia*) y el palque (*Cestrum palqui*) entre las semileñosas.

Se destaca el caso del palque (*Cestrum palqui*) por presentar toxicidad en caso de ser consumida por el animal. (Llorens, 2019).

Las aplicaciones de estos arbusticidas presentan particularidades con respecto al momento (brotación, foliación plena, etc.) y la forma (asperjado, pincelado, etc.), requiriendo, en algunos casos, una tala previa de los ejemplares a tratar, siendo esto específico para aplicaciones al tocón (inmediatamente después del corte de la planta) y basal (a la base del tronco o tallo). Dentro de los productos disponibles, algunos son específicamente sugeridos para complementar el control mecánico de especies leñosas, inhibiendo definitivamente el rebrote.

Si bien es una estrategia que, realizada correctamente logra un control eficaz, puede representar un costo elevado por la demanda eventual de mano de obra para su ejecución, basado en lo expresado en el párrafo anterior.

Un aspecto no menor a mencionar, es el grado de toxicidad que presentan estos productos, siendo gran parte de ellos clasificados toxicológicamente como Clase II, Por

este motivo, se recomienda extremar los cuidados por parte de los operadores durante su manipulación y aplicación.

En cuanto a los herbicidas que se utilizan para el control de malezas herbáceas, el abanico de uso y aplicación es de mayor amplitud, pudiendo ser utilizado en diversos estados fenológicos de las especies principales que componen el recurso.

Para el caso de los pastizales naturales (generalmente el mayor recurso forrajero de los establecimientos ganaderos de la región Semiárida) el momento de la aplicación estará determinada en mayor medida en función del impacto negativo que pueda tener sobre la/s especie/e forrajeras de interés. Los herbicidas presentes en el mercado controlan, entre otras, las siguientes especies: albahaca silvestre (*Galinsoga parviflora*), bolsa de pastor (*Capsella bursa-pastoris*), calabacilla (*Silene gallica*), capiquí (*Stellaria media*), cardo santo (*Argemone subfusiformis*), chamico (*Datura ferox*), chinchilla (*Tagetes minuta*), clavelito del médano (*Scleranthus annuus*), cotula (*Cotula australis*), erisimo (*Sisymbrium officinale*), flor morada (*Echium plantagineum*), malva (*Anoda cristata*), manzanilla (*Anthemis cotula*), mastuerzo (*Coronopus didymus*), mostacilla (*Rapistrum rugosum*), nabo (*Brassica campestris*), nabón (*Raphanus sativus*), quínoa (*Chenopodium album*), rábano silvestre (*Raphanus raphanistrum*), soliva (*Soliva pterosperma*), tolanga (*Stachys arvensis*), tupulo (*Sicyos polyacanthus*), verdolaga (*Portulaca oleracea*), verdolaga rastrera (*Trianthema portulacastrum*) y yuyo colorado (*Amaranthus spp.*).

### **Métodos combinados:**

Se pueden encontrar antecedentes en los que una estrategia no es utilizada en detrimento de otra, sino que suelen complementarse, contemplando estar dirigidas a un control objetivo específico. Un ejemplo es el pastoreo rotativo diferido del campo natural, asociado a un control de malezas invasoras, lo que permitió mejorar la superficie efectiva de aprovechamiento y la disponibilidad forrajera. Esta oferta se tradujo en una buena condición del plantel de cría y un buen porcentaje de parición y destete. El pastoreo rotativo diferido permitió afrontar periodos de condiciones sumamente adversas sin la necesidad de suplementar el rodeo con heno, el cual representa un recurso de alto costo para la actividad. A pesar de que el control químico de la chilca no tuvo el resultado esperado en cuanto al porcentaje de plantas, el mismo

permitió la entrada de luz sobre el tapiz y mejorar la oferta de forraje. Las prácticas de manejo incorporadas permitieron aumentar el vigor de las especies, su desarrollo radicular, la producción de semilla, se incrementaron las especies de mejor valor forrajero y disminuyeron los espacios de suelo desnudo (Gange, 2008).

El control químico o mecánico de las leñosas induce a una sucesión secundaria del pastizal con el consecuente mejoramiento de su condición y producción de forraje, siempre que exista un banco de semillas viables de las especies deseables en el suelo (Hill y Rice, 1963; Martin y Morton, 1993; Sturges, 1993).

En el caso del uso del rolo sobre campos con un estrato producto de renovales de algarrobo (*Prosopis sp.*) y caldén (*Prosopis caldenia*), el uso de esta herramienta no siempre produce un control eficaz si el mismo no se combina con otros métodos como ser fuego o herbicidas/arbusticidas. Esta observación surge de las características de estas especies en las que, al cortarse la dominancia apical mediante el uso del rolo, se activan las yemas basales presentes en el remanente. En caso de no controlar este rebrote, al poco tiempo se tiene un arbustal bajo con elevada cobertura que compite con el estrato herbáceo y a su vez, dificulta el acceso de los animales al mismo. El rebrote a partir de las yemas en la base del tronco, se suele producir en casi todas las especies leñosas, si se las corta por encima de esa zona. Por lo general, las yemas de las raíces permanecen en estado latente y se activan cuando se rompe la dominancia apical (Feldman, 2006). Kunst (2008) menciona que, al aplastar la parte aérea, el rolo ‘poda’ y rompe la dominancia apical promoviendo un rejuvenecimiento de las plantas, considerándolo uno de los principales efectos ‘negativos’ del rolado.

Como ejemplo de la combinación de métodos para obtener un buen resultado, Sabbattini et al. (2009) concluyen en su trabajo que “el pastoreo rotativo con alta carga animal más las prácticas de limpieza, poda y desarbustado favorecieron la recuperación del monte nativo, mejorándose la calidad y productividad del pastizal e incrementándose el área útil, sin efectos negativos sobre el estrato arbóreo”. En cada una de dichas prácticas se encuentran opciones de implementación.

### **Complementación con pasturas cultivadas:**

La complementación con pasturas cultivadas perennes es uno de los factores que posibilita otorgar un adecuado manejo a los pastizales naturales. Los beneficios se

pueden resumir en los siguientes: permite una rápida recuperación de áreas muy degradadas, donde se ha perdido la cobertura vegetal o es dominada por especies indeseables (peladales cercanos a las aguadas, pajonales, fachinales, etc.) lo que las hace improductivas; permite una buena provisión de forraje en superficies más reducidas, lo que facilita el manejo de la hacienda sobre todo en épocas críticas; permite otorgar descansos a los potreros de pastizales en épocas claves para su recuperación, concentrando la hacienda en estas pasturas; permite mejorar el manejo nutricional de los rodeos con lo cual se incrementa su eficiencia de producción. La mayor producción de forraje de las pasturas cultivadas con respecto a pastizales de condición regular a buena, es de gran magnitud e importancia estratégica. Esto permite disminuir la carga de los potreros de pastizal sin modificar la carga total de animales, ni la producción de carne del sistema. Por el contrario, esta última puede incrementarse al mejorar los aspectos nutricionales y de manejo. Además de acuerdo con la proporción de pasturas introducidas, se puede incrementar la carga animal y la producción de carne /ha.

### **Rolado:**

El control de arbustos mediante rolo cortador mejora la productividad del sistema por reducción de competencia y un mejor aprovechamiento del agua edáfica. El control de arbustos incrementó los residuos y la humedad en el suelo. La eficiencia de uso de agua del estrato graminoso-herbáceo aumentó significativamente en el pastizal rolado.

El control mecánico de las leñosas induce a una sucesión secundaria del pastizal con el consecuente mejoramiento de su condición y producción de forraje, siempre que exista un banco de semillas viables de las especies deseables en el suelo. A diferencia del control químico, el mecánico puede mejorar el pastizal sin contaminar el ambiente. Un implemento a usar es el rolo cortador para leñosas con tallos de menos de 12 cm de diámetro, con el que se logra un alto control de la parte aérea de los arbustos en montes bajos, pero escasa muerte de raíces. El rolo trabaja mejor en suelos no muy sueltos, caso contrario entierra la vegetación sin cortarla (Casas et al., 1978; Silva, 1996), dejando un alto porcentaje de residuos en superficie, remueve el suelo y favorece la germinación de semillas existentes o incorporadas al ambiente.

Los restos de arbustos que pasan a formar parte de la cobertura de broza sobre la superficie, así como el aumento de la rugosidad del suelo provocado por las cuchillas del rolo, contribuyen a incrementar la humedad edáfica. Esto es consecuencia de la reducción del escurrimiento y el aumento de la infiltración de agua en el perfil. Estos valores muestran que la productividad media del pastizal rolado fue 91 % mayor que la del pastizal natural, como consecuencia del mejor aprovechamiento del agua edáfica por parte del estrato gramíneo – herbáceo (Adema et al., 2003).

El importante aumento de broza provocado por el rolo puede ser causa principal de los mayores contenidos de agua del suelo. Adema et al. (2003) observan que, cuando el aporte de las lluvias incrementa la recarga hídrica del suelo, el pastizal rolado fue más eficiente en captar agua. Sin embargo, el uso consuntivo fue el mismo e igual a las precipitaciones en los distintos tratamientos analizados siendo estos (pastizal rolado, rolado con interseembra, y pastizal natural como testigo). De esto se deduce que el rolo reduce la habilidad competitiva de los arbustos, cambiando el destino de la limitada cantidad de agua disponible para las plantas y aumentando la productividad del estrato gramíneo herbáceo y, en definitiva, su eficiencia en el uso del agua con respecto a la situación inalterada. El rolo del monte cambia la estructura de la vegetación, la accesibilidad al pastoreo y la utilización del agua y los nutrientes. La reducción de la cobertura del arbustal aumenta sustancialmente la oferta de forraje del pastizal (Adema et al, 2003).

La reducción de la cobertura de arbustos mediante rolo selectivo implica mayor productividad primaria (cinco a quince años) dependiendo de clima, suelo, vegetación y el manejo posterior (Adema, 2014).

### **Rolado con interseembra:**

La interseembra es una práctica complementaria del manejo de pastizales para aumentar las forrajeras disponibles, permitiendo mejorar la condición del pastizal (Huss, et al., 1986). No siempre la incorporación de semilla al rolo produce un aporte adicional a la productividad, más allá de sumar una nueva especie a la comunidad del pastizal (Adema et al., 2003). La interseembra puede realizarse adaptando a los equipos de desmonte, diferentes implementos de siembra conforme el sistema utilizado. Es una práctica habitual y realizada en conjunto con el rolo ya que el método de siembra

generalmente es al voleo. En este caso se adapta un cilindro cribado que es movido por el rolo. La regulación de la densidad de siembra, si bien no es sencilla, se han desarrollado metodologías prácticas.

No siempre la intersiembra tiene como objetivo la incorporación de una especie forrajera para su pastoreo. En ocasiones, puede ser incorporada con la finalidad de aumentar el material combustible si se proyectó complementar a esta estrategia con tratamiento de quema programada.

### **Apotreramiento y distribución de aguadas:**

El diseño de cada potrero y la distribución de las aguadas son aspectos fundamentales del manejo que determinan la intensidad y localización del disturbio ocasionado por el ganado. La distribución del mismo no estaría condicionada por la heterogeneidad espacial, sino por el movimiento de los animales en relación a un punto fijo, la aguada (Gosz, 1992), por lo que, frecuentemente, se observan gradientes debidos al pastoreo. En la región del caldenal, generalmente, las decisiones actuales de manejo se basan en la utilización de grandes potreros con escasa distribución de agua. Debido a ello, el pastoreo afecta la heterogeneidad espacial generando cambios en la estructura de la comunidad a pequeña escala.

Con respecto a la diversidad florística, expresada como número de especies distintas por metro cuadrado, los estudios encuentran que el menor valor se obtuvo para el sector cercano a la aguada, mientras que distancias intermedias a lejanas representaron significativamente mayores diversidades florísticas. La menor diversidad observada en el área de la aguada podría atribuirse tanto a la defoliación excesiva como al pisoteo continuo, que dificultarían la instalación y supervivencia de plántulas (Brits et al., 2002). Una menor diversidad a intensidades de pastoreo altas, ha sido también observada en los pastizales pampeanos y de la Patagonia.

En la comunidad vegetal, el efecto más destructivo de la presión de pastoreo estaría asociado al sector próximo a la aguada. La utilización de las áreas de pastizal natural con abrevadero único, provoca el uso ineficiente de los recursos forrajeros con sobrepastoreo en algunos sectores y subutilización en otros, pudiendo afectar en forma negativa la dinámica de las especies forrajeras a largo plazo (Morici et al., 2003).

Considerando que el tamaño grande de los potreros crea áreas subutilizadas, sería conveniente mejorar la eficiencia del manejo a través de la reducción de la superficie de los mismos y/o un incremento de la carga animal. Igual situación puede encontrarse en los potreros de menores dimensiones, en los que una herramienta a emplear puede ser el aumento de carga para lograr pastoreos intensos, sin selectividad y una mayor distribución de los animales en la superficie. El tiempo de ocupación del potrero debe ser ajustado a los fines que no se consuma el rebrote. El concepto de que el deterioro disminuye a medida que la distancia a la aguada es mayor no es universal y se encuentran excepciones. Un ejemplo se da en cuadros grandes manejados en forma rotativa con rodeos grandes, en los mismos el fondo del potrero es subutilizado con acumulación de pasto senescente y excesivo sombreado, mientras que el corte intenso por tiempo controlado por efecto del rotativo mejora la condición en la cercanía del agua (Llorens y Frank, 1995).

## **Discusión**

El pastoreo es una de las herramientas para el manejo de los diversos tipos de pastizales presentes en nuestro país. Un mal uso de este, como el de toda herramienta, provoca daños al ambiente. Los eventuales daños ocasionados al pastizal durante el pastoreo y la producción futura del mismo están ligados a un número muy alto de factores: tipo de suelo, humedad, especie, altura de la vegetación, carga animal y otros.

Las diversas estrategias causan disturbios en los pastizales intervenidos. En función de los estados iniciales, los momentos de realización y el manejo posterior, los resultados son variables. A su vez, no todas las estrategias son aplicables para los distintos pastizales. Lo anterior se refiere a que las mismas apuntan a lograr un impacto en distintos objetivos que conllevan al mejoramiento de la situación productiva de los pastizales.

Una de las consecuencias en el caso del rolado es aumentar la cantidad de agua disponible para las gramíneas por la disminución de la competencia con las raíces (principalmente de arbustivas). Sin embargo, esta práctica no siempre es la indicada para cualquier estructura de pastizal.

El diseño de los potreros, junto con la distribución de las aguadas, son aspectos fundamentales que determinan, en parte, el impacto de las estrategias realizadas y la duración de las mismas en la mejora de la productividad. Varios estudios muestran que con manejo y/o infraestructura deficientes el impacto de las prácticas no es el esperado, ni técnica ni económicamente.

## **Conclusión**

No existe una estrategia de intervención que se destaque de las otras de manera taxativa. Cada situación particular, considerando ambiente, estado inicial, composición del pastizal y grado de degradación, entre otros, determina que la estrategia a adoptar para intervenir sea particular en cada caso.

Una estrategia puede resultar muy acorde para un ambiente y no para otro, así también como en función del manejo posterior que se haga del recurso intervenido.

Existen tecnologías desarrolladas para dicha finalidad, solo falta la decisión del hombre de ponerlas en marcha para manejar los pastizales naturales de manera de producir conservando, para su propio beneficio, el de la sociedad y de las generaciones futuras.

## Bibliografía

- Adema, E.O.D.; Babinec, F.; Rucci, J.T., Gómez Hermida, V.F. 2003. Balance de agua y productividad de un pastizal rolado en Chacharramendi, la pampa. EEA INTA Anguil, Publicación Técnica N° 50.
- Adema E.O. 2014. Estrategias para mejorar la productividad y condición de los pastizales en el Caldenal y el Monte. Disertación en el marco de la Especialización en gestión de la producción de bovinos de carne en la región Semiárida Central.
- Center for International Forestry Research. ¿Qué son los servicios ecosistémicos? <https://www.cifor.org/es/>.
- Córdoba, L.; Adema, E.; Babinec, F.; Rodríguez, N.; Ernst, R. 2008. Control químico de arbustos para prevenir la destrucción de alambrados por incendios. 2008. [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-control\\_quimico\\_de\\_arbustos\\_para\\_prevenir\\_.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-control_quimico_de_arbustos_para_prevenir_.pdf)
- De León, M. 2003. El manejo de los pastizales naturales. Boletín Técnico Producción Animal, EEA Manfredi, Año I, N° 2 y 3.
- Escobar, J., 1997. Desertización Chubut. Prodesar. Proyecto argentino alemán INTA/GTZ, demos un futuro a la Patagonia. <http://sipas.inta.gob.ar/modulos/info-estrategica/Informaci%C3%B3n%20Sectorial/Recursos%20Naturales/Desertificaci%C3%B3n.pdf>
- FAO. 1993. La erosión del suelo en la República Argentina. [www.fao.org/docrep/t2351s/T2351S0b.htm](http://www.fao.org/docrep/t2351s/T2351S0b.htm).
- Feldman, I. 2006. Control químico del renoval. Memoria técnica de la Primera jornada de actualización técnica sobre manejo y control del renoval. CREA. INTA.
- Gange, J.M. 2008. Recuperación del campo natural CRER - EEA Concepción del Uruguay, Notiganadero 1(14). [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)
- Giorgetti, H.D., Montenegro, O.A., Rodríguez, G.D.; Busso, C.A. 2000. Frecuencia de especies herbáceas y leñosas en pastizales naturales del centro

- de Argentina recobrándose de disturbios. *Revista Argentina Producción Animal* 20 (Suplemento. 1): 138-139.
- Gosz, J.R. 1992. Gradient analysis of ecological change in time and space: implications for forest management. *Ecol. Appl.*, 2: 248-261.
  - Kunst, C. y otros. 2008. Rolado selectivo de Baja Intensidad. INTA y Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca. <http://ciasesantiago.com.ar/RBI.pdf>
  - Llorens, E. 2013. Caracterización y manejo de los pastizales del centro de La Pampa. ISBN 978-987-23159-2-4.
  - Llorens, E.; Frank, E. 1995. Aspectos ecológicos del estrato herbáceo del caldenal y estrategias para su manejo. INTA Anguil.
  - Llorens, E. 2019. Comunicación personal.
  - López, D.; Bran, D.; Siffredi, G. 2009. Modelo de estados y transiciones: un enfoque para el manejo y recuperación de los pastizales naturales patagónicos. INTA EEA Bariloche. En revista *Presencia* N° 53.
  - Martín, G. O.; 2014. Técnicas de refinamiento y recuperación de pastizales. Universidad Nacional de Tucumán. E-Book. ISBN 978-950-554-865-1 1. Pastizales. 2. Degradación. I. Título CDD 577. Molinero, H.B. 2006. La dinámica del pastizal: un caso. *Informativo Rural*, INTA San Luis. 3(8).
  - Morici, E., Ernst, R., Kin A., Estelrich D., Mazzola M.; Poey S. 2003. Efecto del pastoreo en un pastizal semiárido de Argentina según la distancia a la aguada. *Archivos Zootécnicos*. 52: 59-66.
  - Quiroga, E.; Blanco, L.; Oriente, E. 2009. Evaluación de estrategias de rehabilitación de pastizales áridos. *Ecología Austral*. 2009. [www.researchgate.net/publication/237682745 Evaluacion de estrategias de rehabilitacion de pastizales aridos](http://www.researchgate.net/publication/237682745_Evaluacion_de_estrategias_de_rehabilitacion_de_pastizales_aridos).
  - Sabattini, R.; Ledesma, S.; Sione, S.; Muracciole, B.; Fortini, C.; Cottani, F. 2011. Dinámica de pastizales naturales bajo pastoreo rotativo con alta carga animal en sistemas de producción silvopastoril. Cátedra Ecología de Sistemas Agropecuarios, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER). *Ciencia, Docencia y Tecnología Suplemento*, Vol. 1. N° 1 ISSN 2250-4559.

- Universidad Nacional de Córdoba (UNC). Cátedra de Agrosistemas Marginales (MAM). 2012. En Red AgroForestal Chaco Argentina. [www.redaf.org.ar/cerramientos-una-opcion-para-recuperar-naturalmente-los-sistemas-degradados-en-zonas-aridas/](http://www.redaf.org.ar/cerramientos-una-opcion-para-recuperar-naturalmente-los-sistemas-degradados-en-zonas-aridas/)
- Universidad Nacional de San Luis (UNSL). Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnica (CONICET). 2016. Documental Río Nuevo en [www.youtube.com/watch?v=JEJBD2nrhQ4](http://www.youtube.com/watch?v=JEJBD2nrhQ4)
- Viglizzo, E.F., Frank, F.C., Carreño, L. 2006. Situación ambiental en las ecorregiones Pampa y Campos y Malezales. En: La Situación Ambiental Argentina 2005 (A. Brown, Martínez Ortiz, U., Acerbi, M. y Corcuera, J., editores), Editorial Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires, 263-269 p.
- Welch, T.G.; Smith, R.P.; Rasmussen, G.A.. 1998. Sistemas de manejo integrado de monte bajo para el sur de Texas. Tecnologías para el manejo del monte bajo. 1° Encuentro internacional de especialistas, producción pastoril y gerenciamiento de empresas ganaderas. Facultad de Ciencias Agrarias, UCA.16 p.