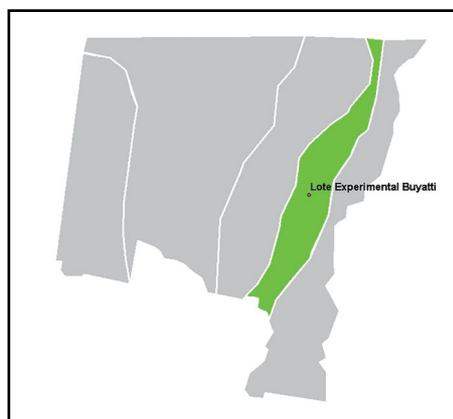




Recuperación de la producción forrajera en suelos degradados

Ing. Agr. César Germán Castro;
Med. Vet. Marcela Menichelli;
Javier Obregón
EEA INTA Reconquista

En esta investigación, desarrollada con productores en un establecimiento de la zona, se evaluaron prácticas de manejo del agua superficial e introducción de Grama Rhodes y Pasto Estrella para la recuperación productiva de un lote con suelo degradado, localizado en Nicanor Molinas, en el Domo Agrícola Oriental de la Provincia de Santa Fe. A continuación lo realizado desde 2011 a la fecha.



El Norte de la Provincia de Santa Fe posee gran parte de los suelos con fuertes limitantes para uso agrícola. En el Domo Oriental, históricamente se realizó agricultura continua mediante labranza convencional que implicó, entre otras cosas, remoción constante del suelo, y escasa o nula permanencia

de rastrojos en superficie. El predominio de este manejo en décadas anteriores derivó en la pérdida de fertilidad, aumento de la compactación e incremento del escurrimiento superficial del agua de lluvia.

La rotación con ganadería para la producción de forrajes es una estrategia para la recuperación productiva de este tipo de suelos, que se ve limitada por el nivel de degradación actual de cada lote. Prácticas de manejo del agua superficial que controlen la escorrentía e incrementen la infiltración, junto con la implantación de especies forrajeras tolerantes a condiciones restrictivas, permitirían mejorar la producción ganadera en amplias áreas de la región.

DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

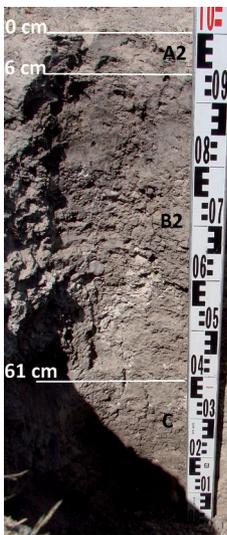
Presentamos en este artículo una experiencia desarrollada con los productores Gonzalo y Bernardo Buyatti, de Nicanor Molinas, en el Dpto. Gral. Obligado (Mapa N° 1). Ellos, a prin-

cipio de 2011, plantearon en la AER Reconquista la necesidad de resolver el problema de manchones de suelo degradado para volver a producir forraje, con el objetivo de maximizar el aprovechamiento de su campo de 63 ha, del que obtienen el ingreso familiar.

El sistema de producción donde se desarrolló este trabajo es mixto, agrícola ganadero, de ciclo completo, con pasturas implantadas, pastizal de cañada y monte bajo, y un sector del campo destinado a la agricultura para cosecha. Allí se realiza cría y recría, con un rodeo estable de 60 madres cruza Bradford, y se engorda un porcentaje de novillos en base pastoril con suplementación a corral.

DESCRIPCIÓN DEL SUELO E HISTORIA DEL LOTE

El lote que se seleccionó para la experiencia poseía una historia de uso ganadero, con muy baja a nula producción forrajera y baja receptividad ganadera. El mismo se encuentra ubicado en una media loma, y posee una pendiente



moderada -0,5 %- en sentido Oeste-Este.

El suelo es arcilloso y sódico, y sufre anegamiento temporario. En la calicata se observa que posee una capa u horizonte superficial A2 muy delgado (hasta los 6 cm de profundidad), con estructura débil. Por debajo de éste se encuentra un horizonte B2, de 55 cm de espesor, con alta acumulación de arcilla y sodio, y estructura columnar. Y debajo de los 61 cm hay un horizonte C, con contenido de sodio incrementándose en profundidad, según se observa en los elevados valores de conductividad eléctrica y pH presentados en el cuadro N° 1 -Análisis fisicoquímico.

Imagen N° 1: Calicata

según se observa en los elevados valores de conductividad eléctrica y pH presentados en el cuadro N° 1 -Análisis fisicoquímico.

Horizonte (profundidad en cm)	Materia orgánica %	Cond. Eléct. (extracto)mS.cm-1	pH rel.1:2,5
A2 (0-6 cm)	2,55	1,5	8,2
B2.1 (6-20 cm)	2,38	3,4	9,3
B2.2 (20-31 cm)	1,14	4,7	9,7
B2.3 (45-61 cm)	0,51	6,15	10
C (> 61 cm)	0,29	5,2	9,9

Cuadro N° 1: Análisis fisicoquímico del suelo

Estas características hacen a este suelo muy limitante para la producción: Posee alto contenido de arcilla, que junto con el de sodio presente ya desde la superficie, modifica la estructura impidiendo la infiltración del agua de lluvia y favoreciendo el anegamiento. Asimismo el sodio compite por el agua con las raíces de las plantas, provocando una sequía incluso con suelo relativamente húmedo.

En la clasificación por Capacidad de Uso el suelo pertenece a la clase 5 -aptitud baja, cuyo aprovechamiento posible es pastoril, no apto para la producción agrícola. Está reducido a la utilización de pastizales naturales y pasturas implantadas, con fuertes restricciones para la elección de especies y alto riesgo de degradación, por lo que se requiere un manejo muy condicionado. Una vez degradado el horizonte superior A, requiere un lapso de tiempo muy prolongado para su recuperación.

PRIMERA ETAPA DE LA EXPERIENCIA

A principios de 2011, se analizó junto a la familia la posibilidad de implantar pasturas con el fin de incrementar la producción forrajera en un lote de 3 ha seleccionado para la prueba. El mismo poseía un bordo de escasa altura que retenía el agua que escurría hacia el este, el que había sido construido años atrás con el objetivo de mejorar la humedad en el suelo de ese sector del campo. El Ing. Julio Bissio de la EEA Reconquista propuso en ese entonces realizar una prueba con dos gramíneas agámicas: Pasto Estrella (*Cynodon plectostachius*), plantado en dos sitios en la parte más elevada del lote, con menor retención de agua; y Pasto Clavel (*Hemarthria altissima*) ubicado cerca del bordo, en la parte más deprimida, en un sitio con permanencia de pelo de agua.



Plano N° 1: Ubicación del lote de la experiencia
 ■ Mata pasto estrella ■ Mata de pasto clavel

Ambas pasturas, que se reproducen por guías o esquejes, fueron trasplantadas en pan de tierra, manualmente en febre-

ro de 2011. Para proteger las matas del pastoreo o pisoteo accidental de los vacunos y permitir la implantación, se colo-



caron jaulas de clausura. Las mismas fueron regadas en el momento del trasplante y no se realizó control de malezas.



Imágenes N° 2 y 3: Plantación de mata de pasto clavel en la parte más deprimida del lote.

En febrero de 2012 se realizaron las observaciones de control, evaluando que la mata de Pasto Clavel, si bien estaba implantada, no se había desarrollado debido a la competencia con otras plantas en la primera etapa de crecimiento. Por su

parte, las matas de Pasto Estrella se habían implantado pero la escasez de precipitaciones no generó las condiciones de humedad en el suelo necesarias para que crecieran.



Imágenes N° 4 y 5: Implantación de mata de pasto estrella en sector más elevado del lote.

SEGUNDA ETAPA

Como consecuencia de los resultados obtenidos, se decidió realizar una siguiente prueba en $\frac{1}{2}$ ha del sector más elevado del lote, donde se había plantado pasto estrella. Se sugirió al productor modificar el microrelieve del terreno para frenar el escurrimiento del agua superficial e incrementar la infiltración para mejorar la humedad en el suelo y hacer posible tanto la implantación como el desarrollo de la pastura.

Con un arado de discos múltiple (Imagen n° 6), el productor decidió construir bordos de 20 cm de altura, dispuestos en

contra de la pendiente a manera de un corrugado, distanciados aproximadamente 2 m (Imagen N° 7).

Ante este nuevo terreno, con bordos y surcos, se decidió implementar una combinación de dos pasturas que se complementarían tanto en sequía como anegamiento. En el mes de marzo de 2012, sobre los bordos se sembró Grama Rhodes cv. Katambora, que posee tolerancia a estrés hídrico y salinidad; y en el fondo del surco se plantó Pasto Estrella, con tolerancia al anegamiento temporario.



Imagen N° 6: Arado múltiple



Imagen N° 7: corrugado.

Para la plantación de este último se cortaron esquejes y estimuló el pre enraizado en cámara húmeda -sin deshojar- durante 3 días. Los esquejes se plantaron en forma manual con el auxilio de una tabla de bordes redondeados, distribuidos en mazos de 2 a 3 (dependiendo de su aspecto y tamaño) cada 0,80 m aproximadamente. Grama Rhodes se sembró con alta densidad de semillas, al voleo y sin tapar. A los 2 meses se observó el logro de ambas pasturas, con importante crecimiento de Grama Rhodes y la producción de guías iniciales de pasto estrella en sectores del lote.

Luego de implantadas, se evaluó la producción forrajera de Grama Rhodes y Pasto Estrella, desde el mes de septiembre de ese año 2012 hasta mayo de 2015. Se instalaron jaulas de clausura en diferentes lugares de esa pastura, y en ellas se realizaron cortes bimensuales de lo producido, lo que se expresa en Kg. de Materia Seca/ha en el siguiente gráfico:

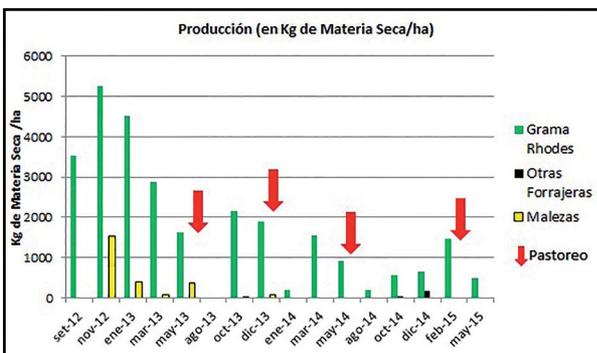


Gráfico N° 2: Producción de forraje y pastoreo

Como se observa en el gráfico, la producción de la primera temporada 2012-2013 fue mayor que las dos siguientes, y acompañó las lluvias y la disponibilidad de agua en el suelo. La totalidad del forraje cosechado en estas mediciones fue Grama Rhodes; y Pasto Estrella sólo cubrió pequeños sec-

tores de surcos que conservaron humedad por más tiempo, pero sin desarrollar cantidad significativa de forraje. Además, en el primer año de implantación hubo presencia de malezas que desaparecieron en los siguientes años. En la primavera del tercer año se comenzó a cosechar una pequeña cantidad de otras gramíneas forrajeras.

... Prácticas de manejo del agua superficial que controlen la escorrentía e incrementen la infiltración, junto con la implantación de especies forrajeras tolerantes a condiciones restrictivas, permitirían mejorar la producción ganadera en amplias áreas de la región.

En las distintas mediciones a lo largo del año, se observó que el agua se acumulaba en el sector este de los bordos, pendiente abajo, también a causa del bordo de retención construido anteriormente. Con la mejor condición de humedad en este sector más bajo, el rendimiento de las pasturas fue ligeramente mayor al del sector más elevado, ubicado pendiente arriba.

El aprovechamiento por parte del productor mediante el pastoreo -indicado con flechas en el gráfico anterior- se realizó en los momentos de mayor disponibilidad de forraje, con alta carga instantánea de vacas, no más de 7 días, sobre suelo seco para evitar el pisoteo de plantas y rotura de bordos. Se respetó también el criterio de conservar remanente de la pastura para favorecer su rebrote posterior.

La calidad del forraje fue superior en primavera, con menor % de fibra (FDN y FDA) y mayor de Proteína Bruta y Digestibilidad, relacionado al rebrote del cultivo. En la época de mayor crecimiento, noviembre y enero, con las plantas encañadas, el

% de Proteína Bruta y Digestibilidad fueron menores, y mayor el % de fibra. En los meses de otoño, marzo y mayo, la calidad fue intermedia entre los dos anteriores, como se puede observar en el siguiente cuadro N° 2:

Parámetro	N Total	Proteína	F D N	F D A	Digestib.	EM
Unidad de medida	mg/g	%	%	%	%	Mcal/Kg.MS
Sep-12	13,45	8,41	68,35	41,6	56,49	2,03
Nov-12	10,38	6,48	70,33	40,9	57,04	2,05
Jan-13	10,58	6,62	73,13	41,7	56,42	2,03
Mar-13	12,59	7,87	72,53	41,28	56,75	2,04
May-13	11,59	7,24	72,83	41,49	56,58	2,04

Cuadro N° 2: Calidad de forraje, evaluada bimensualmente

TERCERA ETAPA

En el año 2013, el productor propuso ampliar la prueba en otro sector de 1/4 ha, colindante con el anterior de la experiencia. Se realizó un relevamiento topográfico para conocer el relieve y ajustar el trazado de los bordos, ya que se había observado en el sector de prueba anterior que quedaban áreas con mayor retención de agua. En octubre de ese año se sembró nuevamente Grama Rhodes y Pasto Estrella, con las mismas técnicas utilizadas. La severa sequía de finales de 2013 provocó que el logro de las pasturas se demorara, cubriéndose en otoño de 2014 solamente el 11% de la superficie del suelo con Grama Rhodes y un 44 % con otras gramíneas forrajeras, pero igualmente se comenzaron a aprovechar a finales de ese año.

Al concluir el otoño de 2014 y 2015, se decidió evaluar la persistencia de las pasturas, en las condiciones existentes del suelo y con la utilización y pisoteo por parte del ganado. Se midió la cobertura del suelo por las pasturas, malezas, otras especies forrajeras, y el % de suelo desnudo:



Fecha	Cobertura (en %)				
	Grama Rhodes	Pasto Estrella	Otras forrajeras	Malezas	Suelo desnudo
May-14	91	0	2	3	4
May-15	90	1	4	0	5

Cuadro N° 3: Cobertura aérea de pasturas, malezas, y otras especies forrajeras

Se observa en este cuadro que Grama Rhodes prosperó y se mantuvo en el terreno los tres años, no así Pasto Estrella, como comentamos previamente. Grama Rhodes fue ocupando el fondo de los surcos mediante una abundante cantidad de estolones, los que al finalizar el 2° año, ya estaban cubiertos. Otras especies forrajeras relevadas en baja proporción fueron Paja Amarilla (*Sorghastrum setosum*) sobre los bordos; y canutillos y ciperáceas dentro de los surcos. Diversas especies de malezas de hoja ancha que crecieron durante el primer año, desapareciendo luego paulatinamente.

A MODO DE SÍNTESIS DE LA EXPERIENCIA

Esta experimentación desarrollada con la familia Buyatti nos mostró que es posible producir forraje en condiciones de suelo limitantes: salinidad, escasa fertilidad, compactación y anegamiento. Las prácticas de manejo del agua implementadas, bordo de retención y corrugado, controlaron el escurrimiento del agua de lluvia, favorecieron la infiltración por la permanencia de la lámina de agua, y permitieron así mejorar la condición de humedad del suelo. El incremento de la cobertura vegetal también colaboró en este sentido. Esa mayor disponibilidad de agua en el suelo atenuó los efectos de la salinidad sobre el cultivo.

Mediante distintas pruebas se ajustaron las especies forrajeras que prosperaron. En una primera etapa se implantaron especies tolerantes al anegamiento: Pasto Clavel y Pasto Estrella, que crecieron enmalezadas y en condiciones muy variables de humedad en el suelo, por lo que no se desempeñaron favorablemente. Posteriormente se sembró Grama Rhodes cv Katambora, la que mostró su plasticidad para adaptarse a condiciones variables de sequía y anegamiento al ocupar hasta el fondo del surco, y evidenció también su capacidad productiva. Finalmente, el productor utilizó la pastura con buenos criterios de manejo, y logró la cobertura del suelo los tres primeros años evaluados. Resta continuar evaluando este uso varios años más para asegurar su producción y persistencia, y cumplir en el largo plazo el objetivo de producir forraje en este suelo.