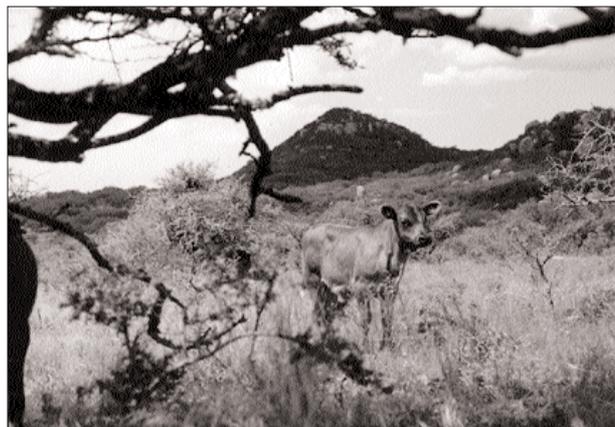


La importancia de los árboles

Los sistemas silvopastoriles podrían ser los más adecuados para mantener la sustentabilidad de la ganadería en la región chaqueña semiárida.



A partir de las grandes transformaciones que se han producido en el mundo y en la Argentina en las últimas décadas, la producción ganadera se encuentra hoy sujeta a nuevas perspectivas y demandas, entre las cuales se destacan el cuidado del ambiente en el que producimos y vivimos, y la calidad de los alimentos que consumimos. Nuevas reglas y principios orientan la necesidad de alcanzar los objetivos del desarrollo económico y sociocultural junto a un nivel productivo alto y estable, mediante un uso eficiente y sustentable de los recursos naturales. La región chaqueña semiárida, dentro de la cual está la provincia de Santiago del Estero, tiene características hídricas, térmicas, edáficas y de vegetación que la diferencian de otras regiones del país y del mundo. La alta variabilidad pluviométrica entre las estaciones del año y entre los años, las temperaturas extremas, el déficit hídrico durante gran parte del año y la vegetación predominante de bosques y pastizales, son algunas de sus características distintivas. Los suelos son en su mayoría frágiles y susceptibles a la erosión, lo cual exige un manejo racional que permita

mantener sus propiedades. El paisaje de la región está dominado por árboles (quebracho colorado y blanco, algarrobo, mistol, chañar, etc.), arbustos (tusca, garabatos, talas, etc.) y plantas herbáceas (gramíneas y latifoliadas). El bosque, además de aportar forraje, madera, postes y varillas para la ganadería, tiene efectos positivos sobre el animal, la pastura y el medio ambiente. Sin embargo, gran parte de la tierra habilitada para ganadería se hace sobre la base del desmonte total, ignorando los beneficios que aporta el árbol en los sistemas ganaderos. Desde 1984 hasta 1999 se han desmontado en la provincia unas 900.000 has, parte de las cuales se destinan a la ganadería sobre pasturas implantadas. Se observa que dichas pasturas declinan su productividad luego de unos años de pastoreo, lo cual plantea interrogantes respecto de la sustentabilidad de estos sistemas. El INTA EEA Santiago del Estero, a partir de fines del 80, ha iniciado una serie de experiencias e investigaciones para evaluar los beneficios y las limitaciones de los sistemas de pastoreo directo entre y bajo los árboles, que permita un aprovechamiento ganadero y forestal de los mismos.

Este tipo de sistemas de manejo son conocidos como sistemas silvopastoriles y podrían ser los más adecuados para mantener la sustentabilidad de la ganadería de la región chaqueña semiárida. A continuación se presentan algunos beneficios de la cobertura arbórea sobre los animales, las pasturas y el ambiente.

Beneficios sobre el ganado bovino

Los bovinos mantienen casi constante su temperatura corporal frente a las amplias fluctuaciones de las condiciones ambientales (homeotermos), y por lo tanto son muy afectados por los factores climáticos del ambiente en el que viven. Cuando el animal empieza a jadear por exceso de temperatura, disminuye el consumo de alimentos, aumenta en forma relativa el gasto energético de mantenimiento y disminuye la eficiencia de conversión del pasto a carne. Las temperaturas extremas -altas o bajas- afectan el confort de los animales, provocando una disminución en la eficiencia productiva (menor ganancia de peso, menor porcentaje de parición, menor producción de leche para los terneros e inclusive mortandad). No todas las razas bovinas tienen la

Cuadro 1: Respuesta fisiológica de tres genotipos bovinos a diversas temperaturas.

Genotipo	Confort	Jadeo	Fiebre	Muerte
Irónico	0-16 °C	21 °C	27 °C	45 °C
1/2 sangre cebú	5-20 °C	27 °C	30 °C	48 °C
Puro	10-25 °C	32 °C	33 °C	50 °C

Fuente: adaptado de Brody, 1956.

misma temperatura de confort y temperaturas críticas en las que sufren estrés. En el cuadro 1 se puede observar las respuestas fisiológicas (jadeo, aumento de temperatura -fiebre- e incluso la muerte) de dos razas y una cruce bovina ante distintas temperaturas del ambiente.

Es conocido el efecto negativo que tienen los rayos solares directos sobre el animal en épocas de altas temperaturas. El calor irradiado desde un suelo expuesto al sol es otro de los mecanismos que incrementan la temperatura del animal. Al comparar la temperatura de suelos con y sin sombra durante la primavera en el este de Santiago del Estero, se encontraron diferencias de más de 9°C (Casas y Mon, 1988). Se podría esperar que en el verano estas diferencias se incrementen aún más y que con una temperatura del aire de 40°C, la superficie del suelo expuesta al sol pueda alcanzar valores de 50°C o superiores. Probablemente el efecto más importante que produce la cobertura arbórea sea la dismi-

nución de las temperaturas extremas de frío y de calor (Ledesma y Boleta, 1969).

Se sabe también que al mantener árboles cercanos a las fuentes de agua de bebida animal, reducen la velocidad del viento y dan sombra, con lo cual disminuyen las pérdidas por evaporación en un 15 al 20% (Karlin, 1985) y se mantiene el agua fresca. El consumo de agua fresca reduce la temperatura corporal y la demanda de este recurso, que es escaso y limitante de la producción ganadera regional.

Beneficios sobre la cantidad y calidad de pasto

En el campo experimental del INTA Santiago del Estero (525 mm de precipitación anual promedio), se realizaron experiencias para evaluar el efecto del desarbustado sobre la producción de forraje de pasturas nativas e introducidas. Se denomina desarbustado al tratamiento que se hace sobre la vegetación de bosque, a través del corte de las especies arbustivas, dejando en pie los individuos de las especies

arbóreas. El corte de arbustos puede hacerse en forma manual con hacha, pala y machete; o en forma mecanizada con rolo o rastra de discos.

En una de las experiencias se realizó un desarbustado manual en un bosque de dos quebrachos de 200 ha, dejando 247 árboles por hectárea con diámetros del tronco a la altura del pecho (DAP) de =10 cm y aproximadamente 2.901 individuos jóvenes de especies arbóreas (Renolfi, 2000). Con este tratamiento se logró aumentar la oferta de forraje de los pastos nativos desde 650 kg MS/ha (materia seca por hectárea) a 1.780 kg MS/ha y se obtuvo una ganancia media anual por animal de 120 kg (± 20 kg) de peso vivo. Es necesario comentar que la ganancia no fue idéntica en todos los meses de año sino que se limitó a la estación lluviosa - fin de primavera hasta mediados de otoño-; sin embargo los animales no perdieron peso en la época seca, posiblemente por el aporte de frutos, ramones y hojarasca de leñosas (Renolfi y Fumagalli, 1998). En otra experiencia similar realizada en el norte de Córdoba (chaco semiárido) se registró un incremento de 340 kg MS/ha a 900 kg MS/ha

Cuadro 2: Producción de forraje anual de gramíneas tropicales (Kg MS/ha)

Pastura(cultivares)	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95
Cañon panic	12012	12305	5769	8112	5105
Green panic	12285	12340	4230	4213	6893
Precipitaciones (mm)	524	620	390	389	953

Fuente: Berti 1999.

de pastos nativos en un bosque desarbustado (Díaz y otros, 1984).

Al implantar una pastura adecuada posterior al desarbustado se logra un incremento adicional de producción de forraje. La siembra de *Panicum maximum*, cv Green panic (panizo verde) dentro de un bosque secundario dominado por *Prosopis nigra* (algarrobo negro) con una densidad media de 220 árboles/ha (DAP = 7 cm) produjo 6.500 kg MS/ha de promedio durante los primeros años de su implantación (Renolfi y Radrizzani, 2002). Una pastura de 10 años (desde su implantación) de *Cenchrus ciliaris* (buffel grass) cv *Gayndha* bajo este tipo de bosque, pero con una densidad menor de árboles (125 individuos/ha), registró producciones de 4.500 kg MS/ha (Renolfi y Radrizzani, 2002). Estas producciones de forraje son similares a las registradas en ensayos de evaluación de rendimiento de pasturas realizados en tierras desmontadas en el campo experimental del INTA Santiago del Estero. La producción de forraje de *Panicum maximum*, cv Green panic (panizo verde) fue de 4.000 a 7.500 kg MS/ha y *Cenchrus ciliaris* (buffel grass), cv Molopo tuvo una producción de 2.500 a 4.500 kg MS/ha. Los máximos valores se obtuvieron en los primeros años y los menores después de los seis años de evaluación de las pasturas (Pérez, 1998).

No todas las especies de pastos implantados tienen un buen

comportamiento bajo cobertura arbórea, ya que algunas especies toleran el sombreado, mientras que otras disminuyen su producción bajo las mismas condiciones. Existe escasa información sobre este aspecto (Grossman y otros, 1980, Christie 1975, Wilson y otros, 1990), lo cual demanda que se siga evaluando el comportamiento de distintos pastos en ambientes boscosos. La cobertura arbórea disminuye el efecto negativo del frío sobre la calidad de la pastura, notándose su efecto principalmente durante la estación fría, dado que el pasto mantiene una mayor proporción de material verde. Se logra un mejor aprovechamiento de la pastura durante el período más crítico del año, en el que la baja calidad del pasto limita la productividad ganadera.

La calidad de forraje disponible en estos sistemas silvopastoriles, si bien está basada en la calidad de la oferta del estrato herbáceo y especialmente los pastos nativos e introducidos, también proviene del estrato arbóreo. El aporte de las hojas de árboles, de los ramones, frutos y flores (aunque son de escaso volumen) poseen un nivel proteico que mejora el aprovechamiento de los pastos diferidos para el invierno (Renolfi, 1990).

Beneficios sobre la persistencia de la pastura

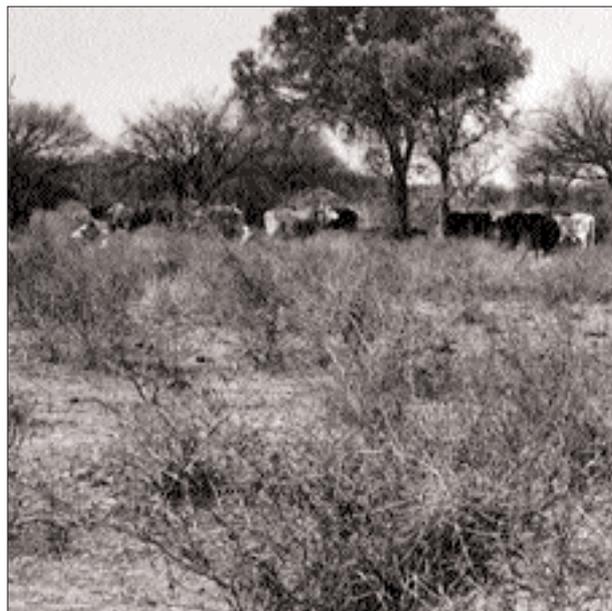
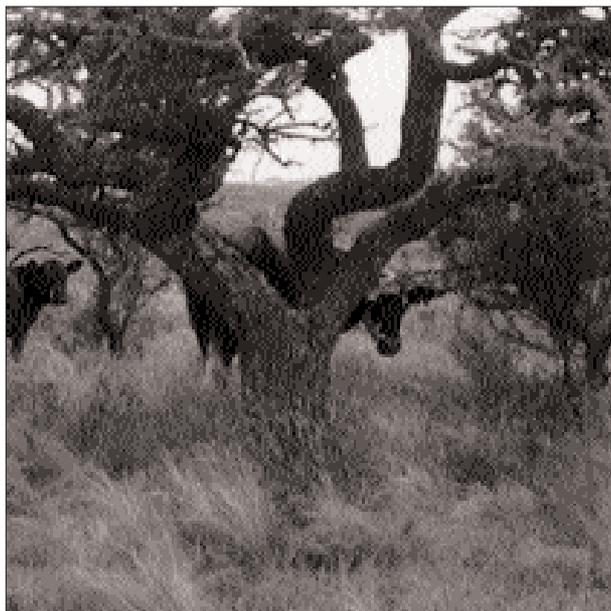
La implantación de pasturas en tierras desmontadas, permite alcanzar una alta producción de

pasto durante los primeros años. En general, luego del tercer o cuarto año de pastoreo, la pastura comienza a disminuir los niveles de producción hasta llegar a reducir a la mitad su producción inicial, tal como puede observarse en el cuadro 2.

Este decaimiento está asociado al manejo de la pastura y se explica en gran parte por la disminución del nitrógeno disponible para la pastura (Wilson, 1986; Berti, 1999). El nitrógeno es considerado junto con el agua uno de los principales factores limitantes de la producción forrajera en la mayoría de las regiones semiáridas del mundo (Wilson, 1986). La cobertura arbórea puede realizar aportes importantes, si consideramos que algunas leguminosas (algarrobos, acacias) llegan a aportar al sistema entre 100 a 400 kg/ha/año, cantidades equiparables a una fertilización nitrogenada (Felker, 1980; Rhoades, 1997).

Otros beneficios de la cobertura arbórea

Están difundidas las ventajas de las cortinas forestales para la agricultura, por su capacidad de disminuir la velocidad del viento y la evaporación de agua del suelo y del cultivo. De la misma forma, las cortinas benefician a la pastura y facilitan una mayor cantidad y calidad de forraje. Se sabe que las cortinas disminuyen los riesgos de erosión eólica, sobre todo en áreas de suelos descubiertos por limitaciones edáficas, falta de lluvias o sobrepastoreo. Se puede esperar que estos efectos positivos de la cortina se multipliquen cuando se deja una alta densidad de árboles distribuidos en toda el área



► Están difundidas las ventajas de las cortinas forestales para la agricultura, por su capacidad de disminuir la velocidad del viento y la evaporación de agua del suelo y del cultivo.

de la pastura.

Los árboles también pueden disminuir la salinidad de las capas superficiales del suelo al reducir la evaporación, la radiación solar directa y mejorar la infiltración del agua. Algunas especies también pueden hacer disminuir el nivel de la capa freática por bombeo desde capas profundas saturadas de agua a la superficie (Heuperman y otros, 2002).

Las emisiones de carbono hechas por la actividad humana en su quehacer social y productivo, ingresan y se acumulan en la atmósfera como dióxido de carbono, que incrementa el conocido "efecto invernadero". Los sistemas silvopastoriles tienen una capacidad de fijar carbono significativamente superior a cualquier monocultivo de pastos (Sánchez 1999).

Actualmente existen negociaciones de servicios de fijación de carbono en algunos países del mundo, entre los que se destaca Costa Rica, y se podría esperar que en el futuro éste sea otro

beneficio adicional para la actividad ganadera.

Los sistemas de pastoreo bajo cobertura arbórea favorecen el aumento de la biodiversidad de vegetales y animales silvestres. Ganaderos de varias partes del mundo están obteniendo beneficios adicionales por producir en sistemas que promueven la biodiversidad. Algunos finqueros de naciones africanas y muchos ganaderos de Costa Rica ganan más dinero manejando especies nativas que criando ganado, por lo cual prefieren mantener sus tierras como reservas naturales privadas. Earth Sanctuaries Limited, una empresa privada que opera varias reservas en Australia, se convirtió en la primera empresa relacionada con la conservación de biodiversidad que comercializa públicamente en la Bolsa de Valores australiana (Ferraro y Simpson, 2002).

La necesidad de conservación está instalada en las agendas de los organismos internacionales y ya existen inversiones y posibili-

dades en otros países que bien podrían incorporarse en el futuro a la ganadería argentina.

Se han mencionado algunos de los beneficios de mantener árboles en los sistemas ganaderos de la región. Somos conscientes de que puede parecer más fácil manejar animales y pastos en un área desmontada que manejar un sistema más complejo e integrado de animales, pastos y árboles. El desafío está planteado, pero por sobre todo dejamos planteada la necesidad de sumar esfuerzos de productores y técnicos para aprender a manejar estos sistemas. Aprovechemos los beneficios de los árboles, que por algún motivo son parte de nuestro paisaje desde hace cientos de años.

Autores:

Ing. Agr. Alejandro Radrizzani
Bonadeo

Ing. Agr. Rodolfo Federico
Renolfi