

Citar como:

Sarmiento, G. 1996. Ecología de pastizales y sabanas en América Latina. En: Sarmiento, G., Cabido, M. (Eds). Biodiversidad y Funcionamiento de Pastizales y Sabanas en América Latina. CYTED-CIELAT, Mérida, pp. 15-24.

# 1

## ECOLOGIA DE PASTIZALES Y SABANAS EN AMERICA LATINA

GUILLERMO SARMIENTO

CIELAT  
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
MERIDA, VENEZUELA

Los ecosistemas dominados por gramíneas cubren extensas superficies en América Latina. Desde las sabanas de las tierras calientes intertropicales hasta las praderas templadas y las estepas en las altas montañas y en las latitudes australes, las formaciones gramíneas aparecen en una gran diversidad de ambientes. Además, la deforestación ha ampliado notablemente la extensión de pastizales, agregando a los anteriores tipos de ecosistemas primarios una diversidad de pastizales secundarios. Por otra parte se encuentran las formaciones herbáceas de la alta montaña andina: punas y páramos, que no consideraremos en este trabajo por constituir obviamente otra familia ecológica totalmente diferente de la que nos ocupa. En este capítulo introductorio intentaremos presentar una visión panorámica de esta diversidad de ecosistemas herbáceos no solamente para enmarcar adecuadamente los diferentes estudios regionales de los capítulos sucesivos sino también para esbozar las grandes líneas de la diversidad de ecosistemas de pastizales y sabanas a escala continental. Dada la naturaleza introductoria de esta exposición, dirigida a presentar lo que será tema de análisis posteriores más profundos, se justificará su tono didáctico, así como la ausencia de referencias, las que podrán encontrarse en cada uno de los siguientes capítulos.

## LAS SABANAS TROPICALES

Estos ecosistemas dominados por gramíneas perennes, con o sin un estrato abierto de árboles o arbustos, caracterizan amplias extensiones del trópico americano, particularmente en las dilatadas planicies de los Llanos del Orinoco, en Colombia y Venezuela, y de los Llanos del Beni, en Bolivia, así como en los extensos planaltos del centro de Brasil, los *cerrados*, y de las Guayanas.

Las sabanas tropicales son ecosistemas típicos de climas isotérmicos cálidos con alternancia de dos estaciones: una con altas precipitaciones, la otra casi sin lluvias, los que Koeppen definió tan acertadamente en su sistema climático como climas de sabana o **Aw**. Si bien algunas sabanas tropicales ocurren bajo climas apenas estacionales (**Am**), complicando el postular un modelo exclusivamente climático que permita explicar su distribución, es cierto que la mayor extensión de sabanas americanas ocupa justamente áreas de clima sabánico. Tanto la altitud en el cinturón intertropical, como la latitud a medida que progresamos hacia los subtrópicos, limitan decisivamente la extensión de las sabanas, las que por ende son ecosistemas exclusivos del trópico bajo.

Desde el punto de vista estructural, todas las sabanas tienen un estrato herbáceo relativamente continuo, cuyo funcionamiento es netamente estacional: las especies herbáceas, muy activas mientras hay agua disponible en el suelo, se van secando hasta convertirse en una acumulación de biomasa muerta en pie, a medida que el suelo también se seca. Este material seco altamente combustible favorece la propagación de incendios, los que con alta recurrencia barren la vegetación constituyéndose así en uno de los factores selectivos o de presión ambiental más importantes para la sobrevivencia de sus especies vegetales y animales.

Bajo condiciones de climas cálidos alternantes con una fuerte concentración de las lluvias en 6 o 7 meses, el estrés hídrico inducido por la sequía edáfica actúa como un filtro ecológico crucial, de modo que las estrategias adaptativas responden de maneras diversas a este factor limitante estacional. Las sabanas que están sometidas fundamentalmente al estrés de sequía han sido denominadas **sabanas estacionales**. Normalmente las sabanas estacionales tienen un estrato arbóreo importante y florísticamente diversificado, aunque cuando el

estrés hídrico se hace más extremo, tienden a predominar pastizales casi puros o con sólo algunas leñosas enanas que integran estructuralmente el estrato herbáceo. Entre las gramíneas más típicas de estas formaciones podemos mencionar especies de *Andropogon*, *Aristida*, *Axonopus*, *Echinolaena*, *Leptocoryphium*, *Panicum*, *Paspalum*, *Trachypogon* y *Tristachya*.

Otras sabanas aparecen en zonas bajas e inundables, cuyos suelos pesados y mal drenados permanecen encharcados o al menos con sus horizontes superiores saturados de agua durante buena parte de la estación lluviosa. Estas sabanas, por pasar alternativamente durante cada ciclo anual por cuatro períodos contrastantes, han sido denominadas **sabanas hiperestacionales**. En cada ciclo anual la sequía opera durante 3 o 4 meses; luego, al comenzar las lluvias, el suelo se recarga de humedad, pero al cabo de pocas semanas el mal drenaje conduce a una saturación o incluso al anegamiento intermitente, creando condiciones de anoxia. Al finalizar la estación lluviosa el suelo se va secando, manteniendo sin embargo durante algunas semanas un nivel de humedad satisfactorio, hasta que finalmente vuelve a entrar el ecosistema en una estación con persistente escasez de agua.

Una de las características estructurales más resaltantes de las sabanas hiperestacionales es la pobreza o la total inexistencia de elementos leñosos: la vegetación aparece como un extenso pastizal que fisonómicamente recuerda a la pradera, aunque por supuesto su ecología es totalmente diferente. Únicamente algunas palmas y otras pocas especies arbóreas parecen ser capaces de sobrevivir bajo condiciones tan extremas de sequía y de exceso de agua como las que caracterizan a este tipo ecológico de sabana. Entre los géneros importantes de gramíneas mencionaremos *Andropogon*, *Leersia*, *Panicum*, *Paspalum* y *Sorghastrum*. Las ciperáceas, con numerosas especies, se hacen asimismo codominantes junto a las gramíneas mientras que las leguminosas pierden su importancia.

En las partes más bajas del relieve, la inundación puede ser aun más prolongada e intensa, de modo que el suelo apenas llega a secarse durante pocas semanas hacia finales de la estación seca. Aquí aparecen entonces ecosistemas herbáceos que han sido denominados **sabanas semiestacionales**, en los que el principal estrés ambiental es el exceso prolongado de agua, con la sequía y el fuego como estreses adicionales menos importantes. Si el exceso de agua se hace en cambio casi permanente, ya las sabanas son reemplazadas por humedales. Especies

de *Hymenachne*, *Leersia*, *Oryza* y *Panicum* se encuentran entre las dominantes en estos ecosistemas, junto a numerosas ciperáceas.

La mayor parte de los suelos evolucionados bajo condiciones del trópico húmedo son relativamente pobres en nutrientes debido precisamente a un intenso y prolongado lavado, producto del fuerte drenaje interno durante todo o buena parte del año. Los suelos de sabana no son la excepción a esta regla general, y cualquiera que sea el parámetro que se utilice para evaluar su fertilidad, se sitúan entre los menos fértiles del trópico bajo. Únicamente cuando las condiciones de drenaje, impedido o lento, restringen el lavado por percolación, como en las sabanas hiperestacionales y semiestacionales, el status nutritivo del suelo, en este caso vertisoles, puede llegar a ser algo mejor.

De manera que en conjunto la sabana tropical debe haber evolucionado bajo la presión simultánea de diferentes restricciones ambientales. En el caso del tipo más extendido y representativo, la sabana estacional, estas (sin presuponer ningún orden de importancia relativa) serían: la sequía estacional, la pobreza en nutrientes y las quemaduras recurrentes; en las sabanas hiperestacionales hay que agregar el exceso de agua, mientras que en las semiestacionales este exceso toma el papel preponderante.

## Pastizales Tropicales Secundarios

La acelerada deforestación del trópico húmedo ha ido incrementando el área cubierta por formaciones herbáceas secundarias dominadas por gramíneas perennes. Estos pastizales tienen características florísticas y ecológicas muy variadas según cómo haya sido el tipo de selva original y por ende sus condiciones de hábitat, las modalidades y la antigüedad de la deforestación, así como los procedimientos posteriores de manejo y utilización de los mismos. Sin embargo, a pesar de esta diversidad, los pastizales secundarios tropicales comparten algunas características que es bueno resaltar. En primer lugar, resulta una condición muy generalizada el que las gramíneas dominantes en estos pastizales sean especies africanas introducidas voluntaria o involuntariamente en América. Pareciera que hay muy pocas gramíneas nativas capaces de competir exitosamente con las especies africanas bajo estas condiciones de hábitat. Por otra parte el número de especies de pastos que conforman estas comunidades secundarias es normalmente muy bajo, una o unas pocas dominantes, en tanto que una cohorte de

malezas acompañantes sí puede llegar a ser relativamente diversificada. Entre las gramíneas más comunes, la guinea o pasto colonial, *Panicum maximum*, ocupa uno de los roles protagónicos, siendo sin duda la gramínea africana más exitosa en los suelos intervenidos del neotrópico. Otras dos especies africanas que también son dominantes en los pastizales secundarios bajo diferentes combinaciones de factores naturales y antropogénicos son: *Melinis minutiflora* (capim melao o pasto gordura) e *Hyparrhenia rufa* (pasto argentino o yaraguá).

La estabilidad de estos pastizales secundarios es intrínsecamente baja como corresponde a su condición de formaciones serales, pero su destino dependerá sobre todo del uso a que son sometidos, en particular de variables tales como la carga animal, el tipo de pastoreo, los procedimientos agronómicos de desmalezamiento, la posible fertilización, el uso del fuego, etc. En todo caso es bueno enfatizar la diferencia profunda entre los pastizales que reemplazan las selvas y las sabanas naturales, aunque queda abierta la cuestión sobre si es posible la sabanización a través de una intervención humana persistente a lo largo de muchas décadas.

## LAS SABANAS EXTRATROPICALES EN AMERICA DEL SUR

En el subtropico existen diferentes tipos de ecosistemas dominados por gramíneas perennes, generalmente con árboles bajos dispersos, que pueden ser considerados como sabanas desde un punto de vista estructural y funcional, pero la mayoría de ellos difiere notablemente de las sabanas tropicales. Inundación y fuego siguen siendo factores claves, la sequía se combina con el frío del invierno, totalmente ausente en el trópico, mientras que los suelos distróficos fuertemente ácidos tan extendidos en el trópico húmedo ceden su lugar a suelos mesotróficos poco lixiviados donde pueden incluso aparecer nuevos factores ecológicos de signo contrario: la alcalinidad, la salinidad o ambos a la vez. Es en el Gran Chaco en Bolivia, Paraguay y Argentina y pequeñas áreas de Brasil, donde estas sabanas subtropicales alcanzan una mayor diversidad, constituyendo complejos mosaicos de vegetación cuyos componentes varían en cada una de las diferentes subregiones ecológicas del Chaco. Por otra parte en cada subregión aparecen

diferentes catenas topográficas y distintas etapas serales antropogénicas.

Simplificando en extremo una situación particularmente compleja, las sabanas y pastizales del Chaco pudieran ser agrupadas en tres grandes categorías:

- Sistemas hiperestacionales, donde un período de inundación o de anegamiento más o menos prologado alterna con la sequía invernal. Es el tipo de formaciones herbáceas más extendido en todo el Chaco, aunque se hacen predominantes en el Chaco Oriental más húmedo, penetrando hacia el norte en el Pantanal matogrossense y prolongándose en el sur hasta la Provincia de Santa Fe, ya bordeando la pampa. Según la intensidad y la duración del período con exceso de agua en el suelo, que a su vez depende del tipo de ambiente geomorfológico, aparecerá uno u otro ecosistema dentro de un amplio abanico de posibilidades. Podemos mencionar entre los más extensos: los pajonales y palmares de las llanuras de inundación fluvial y de borde de esteros, donde dominan gramíneas como *Panicum prionitis*, *Sorghastrum agrostoides* o *Paspalum intermedium*; las sabanas de transición en posiciones topográficas medias con tiempos de inundación variables, a veces excepcionalmente prolongados, donde generalmente *Elyonurus muticus* constituye una de las gramíneas dominantes, con árboles aislados de *Prosopis spp.*, de *Acacia spp.* o de *Geoffroea decorticans*, sobresaliendo de la densa matriz herbácea; palmares y vinalares de suelos arcillosos o salinos, con *Copernicia alba*, *Prosopis ruscifolia* o *Tabebuia caraiba*; pastizales y sabanas subchaqueñas de bajos y suelos alcalinos, dominados por *Leptochloa chloridiformis* o por *Spartina argentinensis*.
- Sistemas estacionales en suelos arenosos, con sequía prolongada y agua disponible intermitentemente durante la estación de lluvias. Ocupan en consecuencia hábitats muy especiales y arealmente restringidos, pero han representado localmente recursos forrajeros importantes. Podemos mencionar dentro de este tipo ecológico de sabana subtropical a los pastizales de cauces colmatados y suelos arenosos característicos del Chaco Occidental con *Pennisetum frutescens* como gramínea originalmente dominante antes que el sobrepastoreo alterara fuertemente su composición florística;

también los frecuentes campos de médanos estabilizados dominados por *Elyonurus muticus*, que rompen la monotonía de la llanura en el extremo noroccidental del chaco paraguayo.

- Sistemas de origen antrópico más o menos estabilizados. El fuego ha desempeñado casi siempre un papel clave en el origen de estos pastizales así como en sus persistencia, reemplazando a diferentes tipos de bosques originales. Las gramíneas dominantes suelen ser *Trichloris crinita*, *T. pluriflora*, o *Elyonurus muticus*.

## LA PRADERA Y SUS ECOTONOS SEMIARIDOS

La pradera pampeana, que como gigantesco semicírculo circunda el estuario del Río de la Plata desde el Estado de Río Grande do Sul hasta el sur de la Provincia de Buenos Aires, es un ecosistema herbáceo caracterizado por una rica flora de gramíneas y una falta casi completa de elementos leñosos. El clima de la pradera es templado, con precipitaciones relativamente bien repartidas a lo largo del año, Cf en el sistema de Koeppen, dejando a lo sumo dos cortos períodos secos, uno en el verano, el otro, menos riguroso para la vegetación por encontrarse en relativo reposo, en el invierno. Bajo este clima húmedo, los suelos sin embargo han sido poco o nada lixiviados, ya que nunca se produce tampoco un gran exceso de agua que induzca el lavado del perfil, lo que unido a la cobertura densa del estrato herbáceo y su alta productividad subterránea, han conducido al desarrollo de un grueso horizonte organomineral de tipo *móllico*. Como consecuencia, estos suelos fértiles en tierras planas y climas templados han sido dedicados desde hace un siglo a la agricultura de cereales, oleaginosas y forrajeras, principalmente alfalfa, así como a la ganadería vacuna y lanar, generalmente en sistemas de producción agropastoral muy integrados.

Las especies de gramíneas más representativas de las praderas austroamericanas pertenecen a los géneros *Stipa*, *Piptochaetium*, *Paspalum*, *Panicum*, *Bothriochloa*, *Andropogon*, *Briza*, *Bromus*, *Melica*, *Aristida* y algunos otros, lo que representa una mezcla notable de especies andinas y tropicales, o desde el punto de vista de su metabolismo fotosintético, de gramíneas C3 y C4.

Como se verá en capítulos posteriores, la pradera presenta una gran diversidad de comunidades en función de las condiciones del relieve, del suelo y del manejo, así como importantes variaciones hacia

sus bordes más secos o más húmedos. Hacia su límite sudoccidental más seco, aproximadamente correspondiente a la isohieta de 500 mm, la pradera va siendo substituida por una sabana abierta con árboles dispersos, fundamentalmente de especies de *Acacia*, *Prosopis* o *Geoffroea*. Nuevamente aparece en el estrato herbáceo *Elyonurus múticus* como gramínea dominante de estas comunidades, sugiriendo un carácter transicional con los pastizales chaqueños que aparecen sobre suelos igualmente arenosos. Por otra parte, en zonas bajas y anegadizas, a menudo salinas o alcalinas, aparecen comunidades específicas dominadas por gramíneas como *Spartina* o *Distichlis*, que serán consideradas en dos capítulos del libro, uno sobre los pastizales de la Provincia de Santa Fé, el otro sobre las comunidades de la gran depresión de Mar Chiquita.

Si hubiera que sintetizar en pocas palabras la ecología de la pradera pampeana tendríamos que referirnos, al igual que en el caso de las sabanas tropicales, no a un único y decisivo factor ambiental sino a una constelación de factores ecológicos muy diversos, además de algunos aspectos relativos a la biogeografía histórica y a la evolución de los ecosistemas en el continente sudamericano. Entre los factores ambientales habría que mencionar, sin exagerar su importancia, las cortas fases de sequía o de inundación, los suelos ricos y próximos a la neutralidad, la herbivoría, lo que unido a una flora herbácea diversificada y competitiva, y a la estacionalidad de la cubierta gramínea que favorece (o al menos favoreció en el pasado) la propagación de grandes incendios, contribuiría a explicar la aparente anomalía ecológica resultante de la existencia de pastizales puros bajo climas y sobre suelos que de ninguna manera limitan el crecimiento de los árboles.

Pasando ahora al otro extremo de Latinoamérica, los pastizales nativos de las sierras y mesetas mexicanas están ecológicamente relacionados con las grandes praderas norteamericanas, en particular con la *short-grass prairie*, de las que serían su extremo meridional más seco. Forman una larga y angosta franja que a lo largo de la Sierra Madre Occidental se extiende desde Chihuahua hasta Jalisco y Guanajuato, en altitudes entre 1000 y 2500 m snm. Más hacia el centro de México los pastizales continúan pero ya en forma de manchas aisladas dentro de formaciones vegetales boscosas. Las precipitaciones en el área nuclear del pastizal se sitúan entre 300 y 600 mm anuales, y se concentran en una estación lluviosa de 4 a 5 meses que coincide con los meses más

calientes de esta zona subtropical. Los inviernos tienen heladas frecuentes y en los sitios de mayor altura también ocurren nevadas.

La flora de los pastizales tiene relaciones con la de las grandes praderas norteamericanas pero también presenta muchos elementos endémicos y otros de claro linaje tropical y sudamericano. Entre las gramíneas, el género *Bouteloua* es el más importante, con numerosas especies que dominan en una u en otra de las diferentes comunidades vegetales. Otros géneros importantes son *Andropogon*, *Aristida*, *Erioneuron*, *Muhlenbergia* e *Hilaria*. Las leñosas, cuando existen, son poco importantes, la más frecuente suele ser el mezquite: *Prosopis juliflora*, pero la densidad y diversidad de árboles y arbustos se incrementan con el sobrepastoreo.

El clima, que corresponde al **BS** o estépico de Koeppen, es demasiado seco para permitir una agricultura de temporal exitosa salvo en años excepcionales, de manera que la gran mayoría de estos pastizales son utilizados como agostaderos para el pastoreo extensivo de vacunos y ovinos. Los suelos, como corresponde a climas semiáridos, son poco lixiviados, neutros y pobres en materia orgánica, aunque cuando se desarrollan sobre materiales volcánicos suelen ser más fértiles. Evidentemente, el principal impulso ambiental que regula este ecosistema de pastizal es la prolongada sequía, combinada con un par de meses de temperaturas favorables y agua disponible en el suelo. Su equivalente más próximo en Sudamérica serían los bordes semiáridos de la pradera pampeana en la Provincia argentina de La Pampa, con sabanas de *Stipa* o de *Elyonurus*, y *Prosopis calden* como elemento arbóreo dominante.

## LAS ESTEPAS Y LOS PASTIZALES SERRANOS

Las Sierras Pampeanas forman en Argentina un sistema de cordones montañosos, a veces de gran altitud, que cierran la llanura chaco-pampeana por el oeste, interponiéndose entre ésta y la verdadera cordillera andina que se yergue aún más hacia el occidente. Casi todas estas serranías tienen pisos de vegetación herbácea por encima del límite del bosque o en algunos casos, como en las sierras bajas de la provincia de Buenos Aires, lindando directamente con las praderas de los piedemontes y las llanuras adyacentes. Estos pastizales de altitud, que se extienden según los diferentes cordones entre más de 3000 y menos

de 500 m snm, no sólo son de sumo interés pastoral sino que además representan florística y ecológicamente eslabones que unen las praderas con las tierras altas andinas, tanto las punas húmedas como los páramos de los Andes septentrionales. Por otra parte también enlazan las estepas altoandinas con las subandinas del sur del continente.

En este libro se encontrarán dos capítulos dedicados a estos pastizales serranos. Aquí sólo queremos destacar su interés dentro del cuadro ecológico y biogeográfico total del continente sudamericano y de América Latina en su conjunto.

Por último, la estepa en la Patagonia subandina forma una angosta franja entre los bosques cordilleranos y el semidesierto patagónico, bajo un clima con 500 a 700 mm de precipitación, inviernos muy prolongados y fríos, abundantes nevadas y una muy corta estación de crecimiento para los pastos. Se trata esencialmente de una zona dedicada a la cría de ovejas en grandes estancias. Los pastos dominantes, especies de *Stipa*, *Poa* y *Festuca*, forman macollas muy robustas entremezcladas con otras hierbas y con arbustos enanos. La estepa subandina tiene indudables relaciones florísticas y ecológicas tanto con las estepas altiandinas de los Andes Centrales en Perú, Bolivia y el Noroeste de Argentina como con los pastizales serranos de las Sierras Pampeanas.