

# ECOSISTEMAS DE LA REGIÓN SUBTROPICAL SECA ARGENTINA

Roberto A. Neumann<sup>1</sup>. 1985. IVª Reunión de Intercambio Tecnológico en Zonas Áridas y Semiáridas<sup>2</sup>, Salta, Argentina, pág. 31-43.

1.-E.E.R.A. I.N.T.A. Salta, Casilla de Correo 228 (4400) Salta, Argentina.

2.-Editado por: Centro Argentino de Ingenieros Agrónomos y Orientación Gráfica Editora SRL.

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Ecoregiones naturales argentinas](#)

## LOCALIZACIÓN

La región subtropical argentina se sitúa hacia el norte de los 30° de latitud sur, separada de la región templada por un ecotono que no supera los 200 km en sentido meridional. Este límite coincide aproximadamente con la isolínea del período libre de heladas superior a 280 días, y donde las últimas heladas primaverales llegan a fines de agosto o menos. Estas características térmicas permiten la existencia de una flora leñosa y herbácea que gradualmente pasa de meso- a megatermal, con ausencia de anuales de invierno, y abundancia de gramíneas de ciclo fotosintético C4. La frontera térmica hacia el oeste se ubica entre 800 a 1500 m s.n.m., según el gradiente meridional, cuando las variaciones nicto-diurnas de temperatura superan o son iguales a las variaciones estacionales.

Si a esta conceptualización térmica en macroescala se superpone el criterio de sequía agronómica con menos del 50 por ciento de los años con seguridad de cosecha para cultivos de grano, queda delimitada la región subtropical seca argentina. Su límite este se sitúa entre las isohietas anuales de 650 mm en el norte y 500 mm en el sur, en función del balance hídrico según un gradiente de continentalidad creciente hacia el norte. A lo largo de este límite se separa la gran región chaqueña semiárida de la subhúmeda. Por debajo de los 300 mm de precipitación anual se está en presencia del Chaco árido en amplio eco-tono hacia el monte occidental.

El Chaco semiárido comprende fitogeográficamente el Distrito Chaqueño Occidental y las facies más secas del Distrito Chaqueño Serrano, con presencia de comunidades y especies megatermales hacia el norte de los 27° de latitud sur, mesotermas en dirección austral. El bioma chaqueño semiárido se compone de una matriz básica de bosques xerófilos caducifolios sobre suelos zonales, caracterizados por la dominancia del quebrachal de dos quebrachos (asociación de *Schinopsis*, quebracho colorado y *Aspidosperma*, quebracho blanco), arbustales y pastizales sobre suelos azonales, y halobiomas en suelos con drenaje impedido. En el Chaco Serrano la leñosa arbórea dominante pasa a ser el horco quebracho (*Schinopsis haenkeana*) y desaparecen las megatermales en función de un incipiente clima montano.

La matriz edáfica básica está compuesta por suelos zonales, pozo lixiviados en función climática, desarrollados a partir de materiales finos redepositados por agua y viento. Se consideran suelos pardos y pardo rojizos asociados, que en el sistema taxonómico norteamericano corresponden a molisoles, alfisoles, entisoles y aridisoles.

El Chaco árido se caracteriza por la ausencia de quebracho colorado santiagueño (*Schinopsis* quebracho colorado) y el aumento porcentual de las especies arbustivas, especialmente leguminosas de hojas compuestas. A medida que las condiciones xéricas se acentúan, las especies de *Prosopis* tienden a ser freatófitas obligadas.

Una característica primordial del límite tropical-templado en Argentina es falta de un semidesierto cálido en el sentido de los paralelos. En su lugar, y poco frecuente en el mundo, se desarrollan bosques poliestratificados, a pesar de la alta estacionalidad en las precipitaciones y con déficit hídrico en todos los meses del año.

La región subtropical semiárida y árida, en conjunto, cubre aproximadamente 40 millones de hectáreas, con baja densidad poblacional, explotación forestal selectiva, y ganadería extensiva para cría. En este trabajo no se consideran las áreas bajo regadío, ya que escapan al concepto de manejo de los recursos renovables áridos.

## PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

La estacionalidad hídrica es el pulso endógeno por excelencia que condiciona a todos los ecosistemas chaqueños. Esto, técnicamente no siempre está bien entendido en todas sus implicancias ecológicas, y de manejo racional e integrado de sus recursos. La característica climática que más condiciona el uso de aquellos, en especial los forrajeros, es la alta variabilidad anual e interanual de las precipitaciones. Considerando a Rivadavia y Tolloche, en Salta, como el eje de la semiaridez, la variabilidad absoluta entre años asciende al 370 por ciento, y llega a 480 por ciento si se comparan los extremos hídricos entre períodos estivales. En la década de 1970/80, que es cuando se produce la "expansión de la frontera agropecuaria", la isohieta de 700 mm tuvo desplazamientos máximos de este-oeste de 600 km. Esta variabilidad temporal, también es espacial, dado que las lluvias pueden diferir en más del 100 por ciento en distancias muy cortas.

Este patrón hídrico, y la mayor evapotranspiración durante la época húmeda estival cuando ocurre el crecimiento activo, condicionan estrechamente la vida vegetal, y por consiguiente la producción secundaria. Los pastos y latifoliadas herbáceas son tipos biológicos que acusan sensiblemente esta variabilidad en la producción total a través de la interacción de su desarrollo radicular, germinación, macollaje, producción de semillas, y finalmente, variando la acumulación de metabolitos en sus órganos de reserva.

Otro factor endógeno es el fuego, que originalmente actuaba como modelador cuali-cuantitativo drástico sobre las comunidades. Las abras y campos naturales se mantenían como tales por una baja presión de pastoreo, que dejaba un balance energético favorable a la acción selectiva del fuego, y consecuente eliminación de leñosas en su fase juvenil crítica. En algunas especies no deseables para el manejo ganadero, la germinación es estimulada por el calor, al igual que la formación de lignotubérculos con alta capacidad de rebrote.

Existe muy poca información del efecto integrado de los efectos catastróficos que ejercen estos pulsos endógenos, y los exógenos como las inundaciones sobre la estabilidad a largo y mediano plazo de los ecosistemas semiáridos. La respuesta a perturbaciones sobre grandes superficies sometidas a alta estacionalidad pone a prueba el paradigma de la ecología que establece que el sistema recobrará su situación inicial cuando desaparece la perturbación que le diera origen. Los "quemados" del sudeste de Salta, después de casi 50 años, aún hoy no han recobrado su fisonomía boscosa original. Los "peladales" de los tres grandes ríos alóctonos (Pilcomayo, Bermejo y Juramento-Salado) consecuencia de la sinergización del sobrepastoreo con varios ciclos de sequía, han tenido capacidad de retorno a los exuberantes pastizales originales.

Dentro de la limitada información sobre la dinámica natural, puede concluirse que los procesos de cicatrización de los ecosistemas chaqueños es muy lenta o que una generación humana no alcanza a discernir si determinados cambios pueden llegar a ser irreversibles cuando exceden cierta superficie crítica.

## COMPONENTES HERBÁCEOS Y LEÑOSOS

En oposición a bosques templados y/o tropicales, las características intrínsecas del bosque chaqueño seco (luminosidad interna y composición botánica) han permitido su aprovechamiento pastoril sin desmonte previo, con insumos mínimos en aguadas primitivas que se constituyeron en polos del manejo ganadero.

Una característica positiva de las gramíneas chaqueñas más importantes es que poseen la vía fotosintética con formación de compuestos orgánicos de cuatro carbonos (vía C4 ó de los ácidos dicarboxílicos). Esta estrategia ecofisiológica opera más eficientemente con temperaturas elevadas, entre 30 a 35°C, aprovechando al máximo el intercambio de anhídrido carbónico, con un gasto menor de agua por unidad de materia seca producida. Este mecanismo permite que la fotosíntesis continúe aún después del cierre estomático por falta de turgencia celular, lo que a su vez, limita la transpiración y economiza agua.

En contraposición a las herbáceas, las leñosas chaqueñas poseen estrategias ecofisiológicas más balanceadas frente a la sequía y/o extremos térmicos, tales como raíces profundas o bimodales (esp. *Prosopis* spp.), generalmente con mayor fitomasa subterránea que aérea, hojas compuesta que son una respuesta a mecánica y fisiológica a altas temperaturas, algunas leñosas con tallos fotosintetizantes aún en ausencia de hojas, y lo que es fundamental para escapar al acentuado déficit hídrico, mayor presión osmótica en raíces, tallos y hojas. Por estos mecanismos individuales o combinados entre sí, la productividad comunitaria de las leñosas semiáridas está menos influenciada por los excesos termohídricos. La rápida instalación (capacidad de colonización) de las leñosas y su mayor resistencia al sobrepastoreo se debe a las altas tasas de crecimiento inicial, especialmente en las raíces, y a que sus tejidos siguen funcionales a temperaturas de 45 a 50°C, especialmente en las heliófitas.

Las especies vegetales de las diversas comunidades chaqueñas están mutuamente adaptadas y condicionadas entre sí, y funcionan por impulsos periódicos de humedad, y por intervalos térmicos diarios que provocan un movimiento estomático oportunístico. La floración primaveral de muchas especies arbustivas y arbóreas es una respuesta térmica que asegura el cuaje de frutos en ausencia de lluvias, y en presencia de una entomofauna polinizadora activa.

La mayoría de las leñosas tienen un ciclo fotosintético más largo, con brotación anterior y caída del follaje posterior al de gramíneas y latifoliadas herbáceas. Estas completan su ciclo por inicio de la sequía otoñal, antes que las bajas térmicas inhiban o anulen el período activo. Las gramíneas, especialmente las perennes, permanecen más tiempo verdes al abrigo termohídrico de la cobertura de las leñosas. Solamente las herbáceas colonizadoras de espacios abiertos, no resisten la competencia por luz, agua o disturbios alelopáticos.

Aún falta información sobre la relación multifacética entre especies leñosas y los diversos componentes herbáceos, tanto en los aspectos puramente biológicos, como en su aprovechamiento múltiple y sostenido. La simplificación extrema es el desmonte total, que librado a la sucesión natural de gramíneas y herbáceas, provoca aumentos muy fuertes de forrajimasa por mayor disponibilidad lumínica y de agua. A largo plazo se incrementa la evapotranspiración en pastizales puros porque llega más energía radiante a la masa vegetal uniestratificada y al suelo. Por otra parte, las gramíneas consumen más agua en relación a las leñosas en función de la materia seca producida, y exploran un menor perfil del suelo por agua y por nutrientes. El aumento de producción forrajera basado

exclusivamente en gramíneas puede estabilizarse entre el tercer y cuarto año, para luego declinar por competencia entre especies e individuos, y por la fractura del ciclo de nutrientes en ausencia de leñosas. En definitiva, un pastizal puro instalado sobre suelo zonal, tenderá irremediablemente a la lignificación, y de a adecuado manejo dependerá el grado del nuevo equilibrio, y su persistencia.

No existe información confiable sobre la estabilidad y rentabilidad a mediano y largo plazo de los ecosistemas chaqueños semiáridos y áridos sujetos a desmonte total o parcial para uso ganadero. La mezcla de recursos forrajeros derivados del ramoneo de leñosas y el pastoreo de herbáceas es una de las características ecológicas y productivas de la más alta importancia. Estos recursos se complementan en tiempo y espacio en la oferta forrajera y en el balance energético del ecosistema, cumpliendo una función compensadora en los ciclos minerales, hídricos, térmicos, y energéticos en general. Sobre 60 árboles, arbustos y subarbustos frecuentes en el Chaco semiárido boreal argentino, 68 por ciento son utilizados por ramoneo de vacuno y fauna silvestre, mientras que sobre 42 especies de latifoliadas herbáceas nativas son consumidas el 59 por ciento. Las gramíneas son palatables en su casi totalidad, aunque entre todos los componentes existe selectividad en el tiempo y según estado fenológico.

Los pastos pierden valor nutritivo durante la época seca, pero la ausencia de lluvias permite su conservación diferida sin deterioros bacterianos ni por simple lixiviación. Por ramoneo selectivo en tiempo y espacio, los herbívoros eligen dietas más balanceadas que las que pueden revelar los análisis de laboratorio. En el Chaco árido, con menor diversidad específica, y menor humedad edáfica superficial, adquieren relevancia las diversas especies de Algarrobos (*Prosopis* spp.), tanto por su abundancia relativa, como por el aprovechamiento de sus frutos de alto valor energético para todos los herbívoros domésticos y silvestres. En el Chaco semiárido el consumo de estos mismos frutos es desdeñable por enmohecimiento prematuro; pero adquieren importancia otros como guayacán (*Caesalpinia paraguariensis*) o mistol (*Zizyphus mistol*).

## APTITUD DE USO

Faltan antecedentes que tengan un enfoque integrador del accionar de los parámetros físicos y bióticos de los ecosistemas áridos y semiáridos. Es demasiado común que la simplificación conceptual de los procesos ecológicos impida visualizar correctamente su dinámica multicondicionada, o incluso ignore factores o etapas que son decisivos para la interpretación racional de la problemática, y por ende del manejo de los recursos naturales.

La premisa básica es entender la variabilidad intrínseca de los diversos sistemas operativos, su grado de equilibrio, y su potencial de producción. Teniendo en cuenta la variabilidad ambiental y genética de los recursos, no se debe generalizar ni extrapolar resultados y experiencias que no sean funcionales. También deben comprenderse las escalas temporales y espaciales en que operan determinados mecanismos en cada comunidad.

Un enfoque moderno de aptitud de uso debe contemplar tres aspectos:

- 1) El estado actual y potencial de los recursos naturales.
- 2) La actual disponibilidad de germoplasma animal y vegetal, incluido el germoplasma no deseable (plagas, enfermedades, malezas).
- 3) Las tecnologías de manejo que compatibilicen capital, insumos, medio físico y biótico.

Por la condición intrínseca de sus recursos, y la relativa facilidad de su apropiación, históricamente el subtrópico seco ha sido productor de maderas tánicas y fuente de combustible vegetal como leña y carbón; pieles, cueros, plumas y carne de la fauna nativa; ganadería mayor y menor, y productos agrícolas de subsistencia, siempre bajo el concepto de explotación a secano. Cabe destacar que los bosque chaqueños semiáridos figuran entre los más importantes del mundo por su producción de mieles y ceras de avispas y abejas silvestres, y cuyo aprovechamiento como recursos de subsistencia, junto a la caza de pichones de aves, provoca una "tala de derroche" de las principales especies arbóreas.

Debe quedar claro que el subtrópico seco es de aptitud exclusivamente silvo-ganadera en escala regional, en condiciones de secano. La frontera agrícola, basada en germoplasma tradicional, no debe avanzar sobre las áreas con precipitaciones inferiores a 600 mm, dado que se crean sistemas de alto riesgo de cosecha y de degradación ambiental. Estos resultados aleatorios deben ser pagados por toda la comunidad con el expediente de "áreas de emergencia agropecuaria". Pretender la "pampeanización" o "modelo productivo pampeano" para el subtrópico seco a escala regional desencadenaría un gigantesco desastre ecológico, más allá de sus propias fronteras ambientales.

## USO PASTORIL VERSUS MANEJO GANADERO

Numerosas autoridades, incluidos profesionales del sector agropecuario, han atribuido sistemáticamente a la explotación forestal, la degradación de los diversos ambientes del árido y semiárido argentino. Esta explotación se basa en una tala selectiva por especies y clases diamétricas. En cambio, el uso pastoril arcaico tiene un efecto extensivo, continuado a indiscriminado sobre los componentes vegetales. Se estima que más del 50 por ciento de los bosques xerófilos han perdido por completo el antiguo tapiz vegetal, y quedado comprometido su futuro por el uso pastoril tradicional. Solamente en el Chaco salteño existen 3.000.000 de hectáreas de bosques sin cobertura

herbácea, mientras que las abras de pastizales originales se han arbustificado con el resultado de 2.500.000 hectáreas de fachinales de muy baja productividad maderera y forrajera.

Gran parte de los bosques xerófilos quedan fisonómicamente como tales, pero ecológicamente tienen comprometido su futuro de recursos multivariados, por efecto combinado de extracción forestal selectiva, eliminación de renovales por sobrepastoreo, y una profunda alteración de las relaciones termohídricas críticas. La sequía y el sobrepastoreo causan efectos aditivos en la degradación del ecosistema suelo-planta-animal, tanto más negativos cuanto más alejado se esté del punto de equilibrio. La recuperación del ecosistema durante los "años buenos" siempre será menor que la degradación sufrida en los "años malos". Si no se ajusta la demanda forestal a la oferta de madera y su reposición y la carga animal al ritmo variable de la forrajimasa disponible, se produce un espiral creciente y negativa de baja productividad.

El sistema pastoril se caracteriza por la generalizada falta de infraestructura de manejo (alambrados, aguadas, control sanitario), deterioro del complejo ecológico, y estructuras socio-económicas que destruyen su propia base de sustentación. Por lo general no existen "actividades puras y exclusivas" como ganadería separada en tiempo y espacio de explotación forestal, o de la caza, o de agricultura de secano, sino que algunas de ellas se sinergizan en sus resultados negativos. La actividad pastoril (no confundir con manejo ganadero) por sí sola produce un desaprovechamiento del recurso forestal, desbalance poblacional por ingestión o por excreta de propágulos, ruptura en el ciclo de nutrientes, disminución de las posibilidades de germinación, aumento de escorrentía por compactación del suelo superficial, erosión hídrica y colmatación de aguadas, sustitución de forrajeras perennes por anuales, arbustificación de pastizales, y erosión eólica focalizada.

A nivel ambiental estos fenómenos negativos interrelacionados han producido los siguientes cambios cuali-cuantitativos: sustitución en escala regional del antiguo mosaico de bosques y pastizales edáficos y pirógenos por fachinales y peladales; dependencia creciente del ramoneo de leñosas en la dieta animal, desaparición de recursos forrajeros herbáceos sobre grandes áreas, cambios sustanciales en la economía hídrica regional, transformación de bosques madereros en bosques energéticos por sobrepastoreo y explotación forestal, y alteraciones faunísticas por caza y modificaciones de nichos ecológicos, con eliminación de especies útiles y aumento de plagas.

Un aspecto importantísimo a señalar es que el aumento de la escorrentía en detrimento de la infiltración influye de tal modo en la economía del agua en el ecosistema, que una comunidad semiárida pasa a funcionar bajo crecientes condiciones de aridez.

Es factible la coexistencia ecológica y productiva del recurso forestal maderero y energético con la ganadería de cría. Esto solamente se puede lograr con unidades de producción suficientemente grandes, que contemplen los largos turnos de corta de las leñosas, y la alta estacionalidad y variabilidad de la producción forrajera.

La actual degradación de los recursos se hizo sin invertir parte de las ganancias originales para mejorar el sistema, o al menos mantenerlo. Esto explica que sobre vastas extensiones, los únicos alambrados sean los de las vías ferroviarias o carreteras. Revertir esta situación implica fuertes subsidios a largo plazo, que permitan volver a un punto de equilibrio que ecológica y económicamente sea razonable. Es posible desarrollar sistemas ganaderos flexibles, incluidas pasturas perennes cultivadas, que permitan variar el tamaño del rodeo. También es deseable combinar ganado mayor y menor para complementar en tiempo y espacio el uso del recurso forrajero, o el control de leñosas por ramoneo selectivo.

## APROVECHAMIENTO FORESTAL

La explotación forestal tradicional ha sido la tala selectiva por especie y clase diamétrica, por fuste y por estado sanitario. Para la carbonización se usan más especies y con menos exigencias de calidad maderera. Las especies remanentes, de interés económico, sufren una erosión genética, con poblaciones de individuos seleccionados negativamente o "al revés". Esto, junto al desbalance poblacional, compromete inevitablemente el futuro del recurso forestal. Por otra parte, se aprovecha (falta de tecnologías y mercados) una pequeña parte de la productividad leñosa, con lo cual se justifica la creencia generalizada que el subtropical seco "rinde poco" o que "ecológicamente es ineficiente". De aquí no hay más que un paso al preconcepto de forestaciones artificiales con especies introducidas, que salvo raras ocasiones, carecen de un apoyo experimental serio.

Corresponde definir alternativas y modelos de uso a perpetuidad de los recursos forestales nativos; con posibilidades concretas de evaluación de su dinámica a largo plazo. Para esto es necesario descartar los planteos simplistas que no tomen en cuenta la intrincada interdependencia de todos los factores en juego, sean éstos bióticos o físicos. La agotabilidad de los combustibles fósiles y de sus productos derivados debe hacer repensar sobre las estrategias de uso actual y futuro del subtropical seco. Si bien existen conocimientos mínimos para lograr ciertas mejoras, es notable la falta de transferencia tecnológica para estos "ambientes marginados de las decisiones importantes".

## AGRICULTURA EN EL SUBTRÓPICO SECO

Un fenómeno notable en la década pasada fue la "expansión de la frontera agrícola" desde los bordes subhúmedos de la región chaqueña hacia crecientes condiciones de aridez, opacadas por ciclos fortuitos de mayores lluvias. La demanda del mercado internacional de granos ha llevado a cultivar más allá del límite histórico de sequía agronómica, sin que exista una estrategia productiva frente al reinicio de un ciclo más seco. Este modelo de desarrollo agrícola es desestabilizante en sí mismo, con un alto costo económico y social, e incluso afecta a otras producciones locales y extraregión.

La estrategia para el 70 por ciento del territorio nacional árido y semiárido debe ser la búsqueda y evaluación permanente de germoplasma vegetal para cultivos anuales y perennes aptos para estas condiciones. Tales cultivos de cosecha, junto a otros recursos tradicionales, deben diversificar y estabilizar la capacidad productiva de áreas consideradas "marginales". Numerosas especies vegetales pueden brindar iguales productos primarios o industrializados que los de zonas húmedas y subhúmedas, o nuevos recursos exclusivos del subtrópico seco, pero en tierras más baratas, y más aún, necesitadas de población por razones de seguridad y desarrollo nacionales.

Sin competir negativamente con otras economías regionales, el subtrópico seco, a secano, puede producir granos de leguminosas xerófitas, aceites, ceras, gomas y fibras. En ciertos casos es factible combinar dos cultivos con requerimientos ecológicos complementarios, bajo un concepto de "diversificación in situ" antes que la ocupación de mayores superficies. El uso natural y comprobado de las áreas secas es la producción de semillas con menores riesgos de plagas y enfermedades en tierras más baratas que las de zonas desarrolladas.

La expansión de la frontera agropecuaria es factible, y debe ser una meta nacional y regional; pero se requiere la experimentación cotidiana del manejo agronómico y ecológico.

Volver a: [Ecoregiones naturales argentinas](#)