

# La fitosociología aplicada y las pasturas en América Latina. Una nueva estrategia

- Fidel Antonio Roig y Osvaldo Boelcke -

## RESUMEN.

La fitosociología en América Latina está en sus comienzos. La falta de floras constituye uno de sus principales escollos en el progreso de la metodología. Hasta ahora los análisis de la vegetación efectuados han sido de carácter fisionómico.

En esta nota se comentan tres contribuciones fitosociológicas para zonas áridas de América Latina fundamentalmente dedicadas a la ganadería. Aparte del valor intrínseco de la labor desarrollada, se destaca con ejemplos concretos las ventajas de la fitosociología aplicada al análisis de las pasturas y en el uso de la vegetación con fines prácticos en general.

1. Transecta Botánica de la Patagonia Austral. Análisis de las estepas gramíneas, arbustivas y bosques de la Patagonia austral de la Argentina (provincia de Santa Cruz) y de Chile (provincia de Magallanes).

2. La Reserva Ecológica de Ñacuñán. Análisis fitosociológico de un bosque abierto de *Prosopis fleumosa* en un área muy representativa de la provincia fitogeográfica del Monte, en Mendoza, centro oeste de la Argentina.

3. El Ejido Cuatro de Marzo. Estudio fitosociológico de un ejido situado en Parras, Coahuila, México en la zona desértica lagunera con especial referencia al ecosistema del barreal de Viesca.

## ZUSAMMENFASSUNG

Für integrale Studien von Weideländern wird vorgeschlagen, die Angewandte Pflanzensoziologie zu verwenden. Diese Methode vermittelt, abgesehen von der Einfachheit ihrer Durchführung, eine globale Übersicht und ermöglicht die Anwendung der verschiedensten Wissenschaftszweige. Das Erkennen der verschiedenen Assoziationen und ihrer Beziehung zur Umwelt, in der sie leben, sowie die Analyse ihrer Dynamik läßt voraussehen, welche Wechsel durch den Einfluß natürlicher oder menschlicher Faktoren eintreten dürften. Ihre kartographische Darstellung ist andererseits einer der drei Schritte dieser Methode, durch die wir eine Kenntnis der Landesoberflächen erhalten.

Ausgangspunkt der Angewandten Pflanzensoziologie ist die regionale Analyse. Gesamtstudien dieser Art ermöglichen einen klaren Einblick in das soziologische Verhalten der Arten, den Ursprung und die Zukunft der Gesellschaften usw., sodaß man eine solide Basis für die Weidewirtschaft erhält.

Drei Beispielstudien dieser Art werden aus verschiedenen ariden Zonen Lateinamerikas vorgestellt (s. Karte 1):

1. Analyse der Gras- oder Strauchsteppen und Wälder Südpatagoniens in Argentinien und Chile. Beispiel aus dem internationalen Untersuchungsprogramm zur floristischen und pflanzensoziologischen Erforschung eines Transektes von Río Gallegos (Atlantikküste) bis zur Isla Diego Almagro (Pazifik). Abfolge von ariden Steppen im Osten bis zu immergrünen Wäldern im Westen (s. Karte 2-3). Bei Überweidung dringen in die Steppen Holzgewächse ein. Im Westen sind die Weideländer Ersatzgesellschaften von Wäldern, die teilweise europäischen *Molinio-Arrhenatheretea*-Gesellschaften ähneln. Eine dynamische Betrachtung läßt, entsprechend verschiedener natürlicher Waldgesellschaften, verschiedene Zyklen der Vegetationsentwicklung erkennen, die durch Einwirkung von Feuer und verschiedene Beweidungsintensität bedingt sind.

2. Analyse der "Monte"-Vegetation (*Prosopis*-Wälder und *Larrea*-Gebüsche) im ökologischen Reservat von Ñacuñán im westlichen Mittel-Argentinien. Das Reservat besitzt etwa 12 000 ha eingezäunte Fläche und ist Teil einer welligen Ebene mit temporären Flußläufen, Senken und Dünenrücken. Die Vegetationsverteilung zeigt Karte 4; es besteht eine enge Beziehung zwischen geomorphologischen, Boden- und Vegetationseinheiten. Neben einer natürlichen Vegetationsdynamik und Einwirkung von Wind und Wärme spielt auch hier der anthropogene Einfluß eine große Rolle. Das Reservat wurde vor etwa 30 Jahren entwaldet; der heutige Waldbestand besteht aus Stockausschlägen. Unter Einfluß der Beweidung wurden bestimmte Arten zurückgedrängt, andere konnten sich ausbreiten. Durch vergleichende Betrachtung der Vegetation der heutigen Schutzfläche mit derjenigen außerhalb der Umzäunung wird die syndynamische Beziehung verdeutlicht.

3. Vegetationsanalyse der Sierra de Parras und der Wüste von Viesca in Coahuila (Mexico). Das Gebiet Ejido Cuatro de Marzo soll ein Forschungszentrum für Ziegenzucht und pflanzensoziologische Studien werden, um die Bewirtschaftung solcher Trockengebiete zu verbessern. Es besteht aus Kalkgestein-Bergketten, Sandstein- und Tonschiefer-Rücken, Abflußebenen der Flüsse am Gebirgsfuß und Schlick-Mulden ("barreales") mit alkalisch-salzreichen Böden. Die Vegeta-

tionsverteilung zeigt Karte 5. Untersucht wurde vor allem das wirtschaftlich besonders wertvolle Grasland der Mulden, besonders hinsichtlich seiner Dynamik bei unterschiedlicher Bewirtschaftung.

In allen drei Fällen ist die pflanzensoziologische Analyse von geomorphologischen Studien begleitet gewesen. Aus den Resultaten der dynamischen Vegetationsanalyse sind jeweils Überlegungen für die Praxis der Behandlung von Weidereserven entstanden. Als Beispiel dafür wird eine Gebrauchskarte (Karte 3) gezeigt. Sie erlaubt eine Analyse der Vegetation hinsichtlich ihrer Nutzungsmöglichkeiten und soll dem Farmer und Weidetechniker eine bessere Rationalisierung seiner Arbeit ermöglichen.

Die Untersuchung regionaler pflanzengeographischer Kenntnisse hat es uns ermöglicht, die Bedeutung der Pflanzensoziologie für modernere Studien der Pflanzendecke zu unterstreichen. Besonders betont wird die Wichtigkeit einer vollständigen Analyse der Vegetation, wofür gute taxonomische Unterstützung von besonderem Wert ist.

Son escasos los ensayos fitosociológicos en América Latina, a pesar de la ya larga tradición europea en la materia. El éxito de los trabajos fitosociológicos en nuestro medio depende del apoyo que pueda recibir de los centros de taxonomía vegetal o de taxónomos regionales que conozcan suficientemente la flora local, lo que no siempre es factible.



Mapa 1: Ubicación de las zonas estudiadas. 1) Transecta Botánica de la Patagonia Austral, en las provincias de Santa Cruz (Argentina) y Magallanes (Chile). 2) Reserva Ecológica de Ñacuñán, en Mendoza, Argentina. 3) Ejido Cuatro de Marzo, en el Estado de Coahuila, México.

En esta nota damos información sobre tres ensayos efectuados en distintas partes de América Latina y de los resultados alcanzados en los mismos desde el punto de vista de la fitosociología aplicada a regiones ganaderas. En los tres casos se ha llegado a la expresión cartográfica del análisis fitosociológico con la idea de brindar en última instancia mapas de uso de la vegetación, en los que se suma la información fitosociológica con datos propios de la explotación pecuaria. Existe también como limitación, en este último aspecto, la falta de cartas topográficas de base adecuadas, no siempre existentes.

## EJEMPLOS DE APLICACION DE LA FITOSOCIOLOGIA

### 1. Transecta Botánica de la Patagonia Austral<sup>1)</sup>

Se trata de un programa multinacional que se lleva a cabo por convenio entre el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas de la Argentina, el Instituto de la Patagonia de Punta Arenas, Chile, y la Royal Society de Gran Bretaña. Tiene por objeto el estudio florístico y fitosociológico de la vegetación de una franja transcontinental de 60 km de ancho y 420 km de largo, que va desde Río Gallegos sobre la costa atlántica en la Argentina hasta la isla Diego de Almagro sobre el océano Pacífico, en Chile.

A lo largo de la Transecta los ecosistemas no son demasiado complejos pero si fuertemente distintos debido a la gran variación de ambientes que se van sucediendo. Una idea de ello la obtenemos si pensamos que las estepas semiáridas del sector oriental, cerca del Atlántico, tienen sólo 200 mm de precipitación anual, mientras que los bosques perennifolios del Oeste reciben hasta 6000 mm.

Grupos de investigadores integrados de los tres países están estudiando tanto la flora como las comunidades vegetales que se asientan en la Transecta. La riqueza de especies entre plantas vasculares y celulares (musgos, hepáticas y líquenes) se estima en 1400. Los trabajos fueron iniciados en el año 1975 y se encuentran en su última etapa en lo que hace a tareas de campo. La exploración florística se halla casi terminada y la fitosociológica ha permitido ya la confección de un mapa de las comunidades vegetales entre Río Gallegos (Argentina) y Puerto Natales (Chile).

#### Geomorfología y suelos

Diversas regiones naturales entran a formar parte de la Transecta a lo largo de su recorrido. Al Este extensas llanuras fluvio-glaciales en parte cubiertas por mantos basálticos muy recientes, en la parte media un fuerte arco de morenas depositadas por los hielos que provenían de Última Esperanza, ya en la parte Oeste del sector argentino un complejo paisaje de modelado glaciario que alterna con un sistema de montañas mesetiformes como la cordillera Chica y la meseta Latorre. Este modelado glaciario se extiende luego en Chile hasta las costas del seno Última Esperanza. Le sigue más al Oeste la imponente cordillera de los Andes, en parte cubierta por espesos mantos de hielo, para penetrar por último en el archipiélago, intrincado conjunto de islas y canales marinos, montañas en general bajas y totalmente desgastadas por los hielos del Pleistoceno.

Los suelos de la estepa, arenosos y húmiferos están asentados ora sobre el material terciario (rodados patagónicos), ora sobre material glacial (till de morenas), sobre depósitos fluvio-glaciales, sobre mantos basálticos, terrazas actuales de los ríos, etc., diferencias todas que son reflejadas por las modificaciones en la vegetación de la estepa.

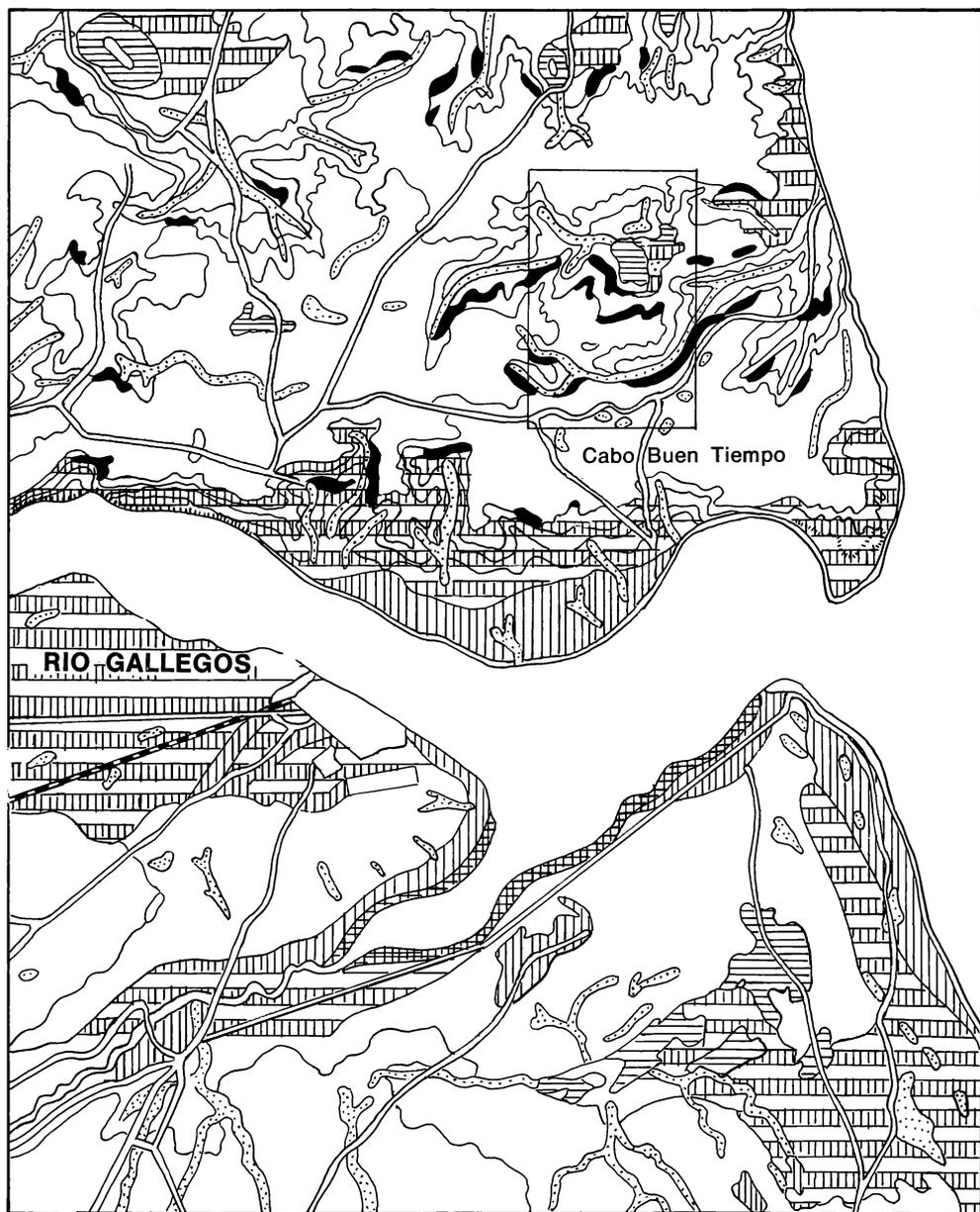
Los suelos de bosque muy húmiferos y en general de escaso desarrollo aparecen ya al Oeste del sector argentino y se prolongan hasta las costas del Pacífico, enriqueciéndose paulatinamente en materia orgánica y acidez hasta transformarse en suelos de tundra.

Los litosoles andinos cubren extensiones considerables y están sometidos a procesos de crioflucción.

Suelos intrazonales como los salinos aparecen en las cercanías de las costas marítimas, en la estepa en lugares de desagües o drenajes insuficientes y ad-

---

1) Numerosos investigadores contribuyen con su trabajo y su experiencia en el desarrollo de este esfuerzo. Los que están directamente ligados al análisis fitosociológico, aparte de los autores de esta contribución, son: Ana María FAGGI, Juan ANCHORENA, Orlando DOLLENZ, Eduardo MENDEZ, con la colaboración de Edmundo PISANO, Paul SEIBERT y María Clara LATOUR.



Mapa 2: Transecta Botánica de la Patagonia Austral: desembocadura del río Gallegos (Escala 1: 250.000).

-  Estepa de *Festuca gracillima* (Nardophyllo-Festucetalia).
-  Pastizal de *Festuca pallescens* (Junco-Festucetum pallescentis).
-  Laderas con *Stipa* del *Stipo-Nassauvion ulicinae*.
-  Matorrales de *Lepidophyllum cupressiforme* (Lepidophylletum).
-  Comunidades con *Poa atropidiformis*.
-  Playas con *Salicornia ambigua*.
-  Litoral marítimo con *Senecio patagonicus*.

quieren particular importancia en la estepa xérica oriental. Otros, los suelos de mallines, más profundos que los anteriores y más ricos en materia orgánica, algo ácidos, son importantes no sólo por la extensión que ocupan sino también por la riqueza de sus pastos.

#### Las comunidades vegetales y su cartografía

Dada la extensión de la zona a estudiar (25.200 km<sup>2</sup>) y su gran diversidad, se comenzó el estudio en pequeñas áreas (microtransectas de 4 x 10 km) distribuidas en lugares estratégicos a lo largo de la Transecta general. De cada una de ellas se llegó a concretar cartas de la vegetación en escala 1: 100.000. Con las ideas aportadas por este primer paso se completó el estudio del resto en numerosas expediciones al terreno llegándose a concretar, para toda el área que va desde al océano Atlántico hasta el Pacífico, dos cartas fitosociológicas generales en escala 1: 250.000.

Hemos distinguido las siguientes comunidades vegetales:

1. Pastizales: los más importantes forman la estepa de *Festuca gracillima* (*Festucetea gracillimae*). Dentro de esta clase se separan comodamente dos órdenes, uno más xérico de los *Nardophyllo-Festucetalia* y otro más húmedo de los *Gamochoaeto-Festucetalia*. Hay además otros pastizales, algunos de inundaciones periódicas (*Hordetea pubiflori*), praderas de pastos tiernos ricos en elementos exóticos de los *Molinio-Arrhenatheretea*, etc.
2. Matorrales: extensos matorrales de *Verbena tridens* penetran por el norte a modo de islas dentro de la estepa, otros de *Lepidophyllum cupressiforme* ocupan áreas cercanas al Atlántico principalmente, etc. todos reunidos dentro del *Stipo-Nassauvium ulicinae*. Otras asociaciones con predominio de *Mulinum spinosum* (*Stipo-Mulinetum spinosi*), de *Adesmia boronoides* (*Polemonio-Adesmietum*) ect. ocupan menores extensiones.
3. Estepas de caméfitos: dentro de la misma alianza anterior hay una estepa muy xérica, el *Stipo-Nassauvium ulicinae* y otra de zonas más húmedas pero más frías, los murtilares del *Berberido-Empetrion*.
4. Bosques: los caducifolios (*Nothofagetea pumilionis antarcticae* Oberd.), en general muy alterados, ocupan el centro de la Transecta. Más allá del seno Última Esperanza están los bosques perennifolios (*Wintero-Nothofagetea* Oberd.) que alternan con las turberas del *Myrteolo-Sphagnetetea* Oberd.
5. Vegetación de suelos intrazonales como la que aparece en pantanos (*Hordetea lechleri*), en turberas (*Calthetea*), o en las lagunas temporarias, etc., completan el conjunto.

#### El dinamismo de la vegetación

Paralelamente a la determinación de los sintaxones se efectuaron permanentes observaciones sobre su dinamismo. El análisis de las asociaciones, cada vez que presentaban modificaciones en su aspecto o en su composición, nos permitió conocer mejor el comportamiento sociológico de numerosas especies en función del pastoreo, del fuego, de la remoción del suelo, etc.

En grandes rasgos podemos decir que la estepa al ser sobrepastoreada es invadida por leñosas, así mientras la estepa xérica de los *Nardophyllo-Festucetalia* se enriquece en *Nardophyllum bryoides*, *Verbena ameghinoi* y *Ephedra frustillata*, la húmeda de los *Gamochoaeto-Festucetalia* lo hace con *Berberis buxifolia*, *B. empetrifolia*, *Empetrum rubrum*, *Chilictrichum diffusum*, etc. En el norte el *Stipo-Nassauvium ulicinae* puede llegar a dar facies de *Stipa chrysophylla* al modificarse el suelo por la acumulación de materiales finos depositados por el viento. Hacia el W, ya en territorio chileno, es evidente que el *Dactylo-Festucetum gracillimae* es el producto de la destrucción de los bosques. A su vez este pastizal sometido a mayores efectos de pastoreo puede dar origen a una pradera con predominio de *Poa pratensis* cómodamente ubicable dentro del *Molinio Arrhenatheretea*.

El análisis del dinamismo en los bosques nos llevó a determinar cuatro ciclos dinámicos en los bosques de *Nothofagus pumilio* y siete en los *N. antarctica*, diferencia que se explica por la mayor plasticidad de esta última especie. Los ciclos antropogénicos son producidos por el fuego y la ganadería combinados y consideramos que el *Trisetop-Poetum pratensis* es la etapa de máxima degradación a la que pueden llegar ambos bosques y que elimina toda posibilidad de recuperación forestal.

Hemos tratado de descifrar con la mayor precisión posible los ciclos dinámicos de cada piso o círculo de vegetación. En el caso de las comunidades sometidas a pastoreo hemos dado preferente atención al análisis de la vegetación con



Mapa 3: Cabo buen Tiempo, sector de la Laguna (recuadrado en el mapa 1, para comunidades vegetales iguales referencias) (Escala 1: 40.000). Superficies en has.: Estepa de *Festuca gracillima*: 27.223; zona inundable con *Poa atropidiformis*: 2.192; mallines de *Festuca pallescens*: 2.319; matorral de *Lepidophyllum cupressiforme*: 6.291; laderas de solana con *Stipa*: 3.457.

distintos tratamientos y separada por alambres, al estudio de la vegetación en los accesos, al análisis comparativo de potreros, etc. Hemos dado preferente atención al hallazgo de plántulas y sus posibilidades de desarrollo. El análisis dinámico exige la observación más acentuada de las posibilidades de regeneración de las especies, condiciones y exigencias de la germinación, vitalidad de los individuos, etc.

Los mapas de uso de la vegetación

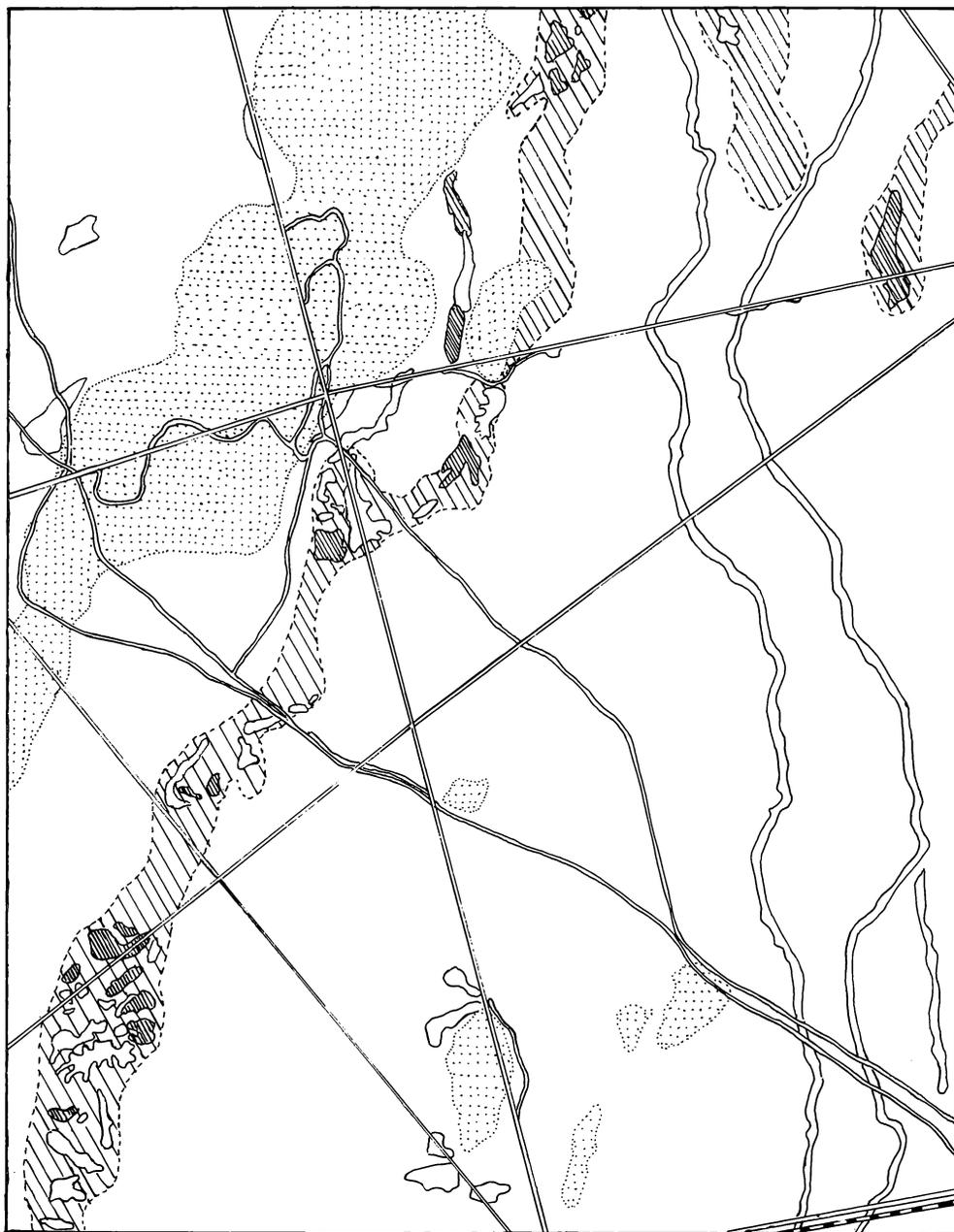
Simultáneamente a las cartas de conjunto 1: 250.000 se elaboran cartas en escala 1: 40.000. Estas cartas de mayor escala permiten el análisis de la vegetación a nivel propiedades y brindan detalles tales como alambradas, rutas, aguadas, construcciones, etc. Se busca con éstas dar el técnico y al productor un instrumento de trabajo que le permita una mayor racionalización de su tarea. El mapa 2 corresponde al sector oriental más xérico de la Transecta. Allí domina el pastizal de los *Nardophyllo-Festucetalia*. Se trata de una estepa muy homogénea dominada por *Festuca gracillima*. Elementos como *Poa dusenii*, *Carex andina* var. *subascondita*, *Hordeum comosum*, etc. denotan el grado de xericidad de la estepa. Las leñosas son en general caméfitas que aumentan con el pastoreo. La estepa está sembrada de lagunas temporarias en donde alternan el pastizal de *Festuca pallescens* (*Junco-Festucetum pallescentis*), que ocupa las márgenes y desagües suaves, con la asociación de *Plagiobothrys calandrinoides* y *Hordeum santacruceense* de los lechos mismos cuando están secas. El *Stipo-Nassauvietum ulicinae* aparece en las áreas más cálidas y secas, en las laderas de solana de las colinas, siendo por este motivo una de las asociaciones más castigadas por el ganado que busca refugio en ellas durante el invierno. El matorral del *Lepidophylletum cupressiformis* constituye una comunidad muy homogénea preferentemente en las márgenes del estuario del río Gallegos, en las costas atlánticas o en los sectores orientales de algunas lagunas, asociación de escaso valor forrajero. Las playas con *Salicornia ambigua* y los litorales marítimos con *Senecio patagonicus* constituyen asociaciones en suelos intrazonales, de menor extensión.

El mapa 3 corresponde al sector recuadrado en el mapa anterior, pero llevado a escala 1: 40.000. Como se ve esta escala permite el trazado del apotreramiento (bien visible a esta escala en la fotografía aérea), las delimitaciones catastrales, rutas, aguadas, etc. y el cálculo de la superficie que ocupa cada una de las asociaciones.

En un análisis rápido de esta carta resulta evidente que aquellos lugares de solana con el *Stipo-Nassauvietum ulicinae* pueden constituir unidades de campo aptas para invernaadas y que deben dejarse descansar durante el verano. Igualmente otra unidad puede ser la de los campos bajos en el sector SE cubierto por un complejo de lagunas temporarias y rico en pastizales del *Junco-Festucetum pallescentis*, o la estepa propiamente dicha de *Festuca gracillima* que constituye la unidad de pastoreo básico. Es decir que la carta nos está sugiriendo divisiones ecológicas del campo a cambio de las divisiones arbitrarias existentes. Sabemos que una mapa en sí no basta para tomar decisiones de este tipo, para ello es necesario considerar el tamaño del establecimiento, el tipo de ganado que se cria, los caminos y aguadas disponibles, los refugios contra nevazones imprevistas y las líneas de retirada de los animales en estos casos, pero de cada carta de uso que se elabora surgen ideas para el manejo. Conocidas las unidades de vegetación, su ecología, su dinamismo y su superficie el técnico puede efectuar sus valuaciones y peritajes con gran precisión. Puede aplicar diversos métodos cuantitativos para calcular la producción de forraje o la carga ganadera refiriéndolas a unidades concretas, podrá aplicar labores culturales como siembras, abonaduras, etc. basándose en las condiciones ecológicas de áreas definidas.

## 2. Análisis fitosociológico de la Reserva Ecológica de Nacuñán

Este segundo ejemplo es el resultado de un conjunto de contribuciones, unas publicadas y otras aún inéditas, al conocimiento fitosociológico de la Reserva Ecológica de Nacuñán, área muy representativa de la vegetación de la Provincia fitogeográfica del Monte en la República Argentina. Los estudios fueron efectuados a través del IADIZA (Instituto Argentino de Investigación de las Zonas Áridas dependiente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas). La Reserva ubicada aproximadamente en el centro oeste del país tiene una superficie de 12.000 hectáreas, está cerrada perimetralmente y cuenta con instalaciones para investigadores.



Mapa 4: Reserva Ecológica de Ñacuñán (Escala 1: 30.000).

-  Bosque abierto de *Prosopis flexuosa*.
-  Bosque denso de *P. flexuosa* con *Conyza apurensis*.
-  Depresiones con *Larrea cuneifolia*.
-  Médanos con *Larrea divaricata* y *Panicum urvilleanum*.
-  Peladeros sin vegetación
-  cursos fósiles
-  Facies de *Geoffroea*.

No existiendo una flora de la región ni un grupo de apoyo florístico como el que se cuenta en el estudio de la Transecta Botánica de la Patagonia Austral, hubo la necesidad de elaborar una flórmula crítica de la Reserva. Esta flórmula fué publicada conjuntamente con el análisis de las comunidades vegetales (ROIG, 1971). Sobre la base de estos estudios se efectuó más tarde la investigación de los suelos (TANQUILEVICH, 1972). No se ha publicado aún los mapas correspondientes a la Geomorfología y Edafología (TANQUILEVICH) y a la vegetación (ROIG & TANQUILEVICH).

### Geomorfología y suelos

La reserva se encuentra ubicada en la extensa playa originada por los cursos temporarios que descienden de las sierras de las Huayquerías. Se puede distinguir en esta llanura tres subunidades geomorfológicas:

- a) La llanura suavemente ondulada que ocupa la mayor parte de la superficie de la Reserva con suelos muy profundos, limo-arenosos. De origen hídrico y eólico simultáneamente, posee una pendiente general del orden del 1 %.
- b) Los médanos, lomas o colinas de origen exclusivamente eólico. Se presentan aislados o formando cadenas con orientación NW-SE.
- c) Las depresiones o desagües entre los que debemos distinguir los actuales o activos y los fósiles o inactivos. Los primeros son a modo de anchas bateas colectoras de las aguas pluviales. El escurrimiento en ellos es mantiforme, muy lento y a veces impedido, transformándose en zonas de acumulación de arcillas. Cuando esta acumulación es muy fuerte se forman dentro de los cursos partes peladas, desprovistas de vegetación. Estos peladeros pueden presentarse en formas alargadas, transversales al desagüe y en disposición seriada, escaleriforme. Los desagües inactivos se encuentran actualmente en proceso de cegado, su escurrimiento era lineal y correspondieron a una época de mayor pluviosidad.

Fundamentalmente hay tres suelos distintos que corresponden a cada una de las grandes unidades geomorfológicas. Dentro de ellos se ha distinguido variantes que son reflejadas por cambios en la vegetación. La llanura suavemente ondulada ocupada por la comunidad del Algarrobal tiene suelos muy profundos, muy permeables, pobres en materia orgánica, arenosos a limo arenosos. Los médanos están formados por arenas gruesas y sueltas y las depresiones están formadas por capas franco-arenosas a franco-arcillo-arenosas que pueden llegar a enriquecerse aún más en arcillas en los peladeros, con pH alcalino.

### Las comunidades vegetales y mapeo de la vegetación

El análisis fitosociológico nos permitió diferenciar las siguientes unidades de vegetación:

#### 1. B o s q u e s

- a) Bosque abierto de *Prosopis flexuosa* con *Larrea divaricata*

Es un bosque con árboles dispersos o en pequeños grupos, de 5-8 m de altura con un segundo estrato de arbustos preferentemente de hoja perenne (*Larrea divaricata*, *Atriplex lampa*, *Verbena aspera*, etc.) y un tercer estrato con predominio de pastos duros.

- b) Bosque denso de *P. flexuosa* con *Conyza apurensis*

Aparece en pequeñas extensiones en los márgenes o dentro de las depresiones. Domina en ellos *Prosopis flexuosa* a quien acompaña *Geoffroea decorticans* como elemento importante. El estrato arbustivo es denso, a veces impenetrable y en los bosques óptimos tiene *Eupatorium patens*; *Conyza apurensis*, planta esciófila, tiene aquí elevada presencia y caracteriza a la comunidad.

- c) Bosques de *Geoffroea decorticans*

Masas generalmente puras de *Geoffroea decorticans* (chañar) con un estrato arbustivo de *Condalia microphylla* y *Lycium tenuispinosum*. En el estrato inferior *Stipa eriostachya* y *Trixis pappilosa* están comunmente presentes.

- d) Bosques mixtos de *Prosopis flexuosa* y *Bulnesia retama*

que aparecen en ciertas partes en que se observa mayor erosión en superficie.

#### 2. M a t o r r a l e s

- a) Matorrales de *Larrea cuneifolia* y *Trichloris crinita*

Es la vegetación de los desagües activos. El arbusto dominante es *Larrea cuneifolia*. En el piso inferior además de *Trichloris crinita* hay numerosas espe-

cies, muchas de ellas características (*Euphorbia catamarcensis*, *Kallstroemia tucumanensis*, etc.).

b) Matorral abierto de *Larrea divaricata* con *Panicum urvilleanum*

Esta comunidad se ubica en los médanos. El estrato arbustivo está formado principalmente por *Larrea divaricata* a quien acompañan *Lycium chilense* var. *minutifolium*, *L. gilliesianum*, *Ximénia americana*, etc. El piso inferior es muy rico en especies cuando vienen las lluvias del verano y allí *Gomphrena boliviana* y *Portulaca grandiflora* fma. *depressa* suelen tener gran dominancia.

Para ejecutar la carta de la vegetación no se disponía ni de mapas topográficos de base adecuados ni de fotografía aérea. El área fué sobrevolada exprefeso en 1970 obteniéndose pares fotográficos en escala 1: 12.000. Sobre esta base se elaboró las cartas de vegetación, geomorfológica y de suelos en escala 1: 30.000.

El mapa 4 corresponde a un sector de la carta de la vegetación comentado. Allí puede verse la estrecha relación que existe entre las unidades geomorfológicas, los suelos y la vegetación.

El dinamismo de la vegetación

La misma estrecha relación se manifiesta si consideramos el dinamismo. Los suelos se modifican en la Reserva por dos factores: el viento y el agua. Los fuertes vientos que suelen azotar la región seleccionan la parte arenosa del loess y la acumulan formando los médanos. El agua hace lo mismo con la parte arcillosa y la deposita en las depresiones. A medida que los suelos se modifican son acompañados por las comunidades vegetales que los caracterizan. La comunidad del Algarrobal, que ocupa la mayor extensión debe ser considerada, conjuntamente con su suelo, como zonal, y como intrazonales y derivadas dinámicamente de ésta, las que ocupan los médanos y las depresiones.

Esto en lo que hace al dinamismo impuesto por causas naturales. La acción del hombre ha sido aquí, como en todos los campos de la Travesía, muy intensa. La Reserva de Nacuñán fué deforestada hace unos 30 años y el estrato arbóreo actual es el resultado del rebrote de los troncos de *Prosopis flexuosa*. El pastoreo ha eliminado y seleccionado especies. Prueba de ello es que gramíneas como *Sporobolus cryptheadrus*, rara cuando se iniciaron los trabajos, es ahora muy común dentro de la Reserva. Otro tanto pasa con otros elementos como *Lecanophora ecristata*, *Chenopodium papulosum*, etc. El proceso de tala y la sobrecarga de ganado ha aumentado los matorrales de *Lycium tenuispinosum*, los que a su vez sirven de refugio a los roedores. La Reserva se está recuperando y el análisis comparativo de su estado dentro de unos años con los campos vecinos dará indudablemente ideas muy claras sobre el dinamismo regional.

Si se observa el mapa 4 se verá que el bosque abierto de *Prosopis flexuosa* (Algarrobal) ocupa la mayor parte de la superficie. Se trata de la unidad de pastoreo regional básica y es en ella en donde se han centrado los estudios posteriores que se han realizado (GUEVARA et al., 1973), otros inéditos y otros actualmente en ejecución por parte de técnicos del IADIZA.

Se ha observado que procesos de modificación del suelo muy simples o la extracción de los elementos leñosos del Algarrobal inciden fuertemente sobre el estrato gramíneo aumentando considerablemente su masa. Ello se debe a la aereación del suelo, al aumento de su capacidad de retención de agua y a la mayor disponibilidad de luz. Diversos ensayos se ejecutan buscando un sistema económico en el uso de estos procesos.

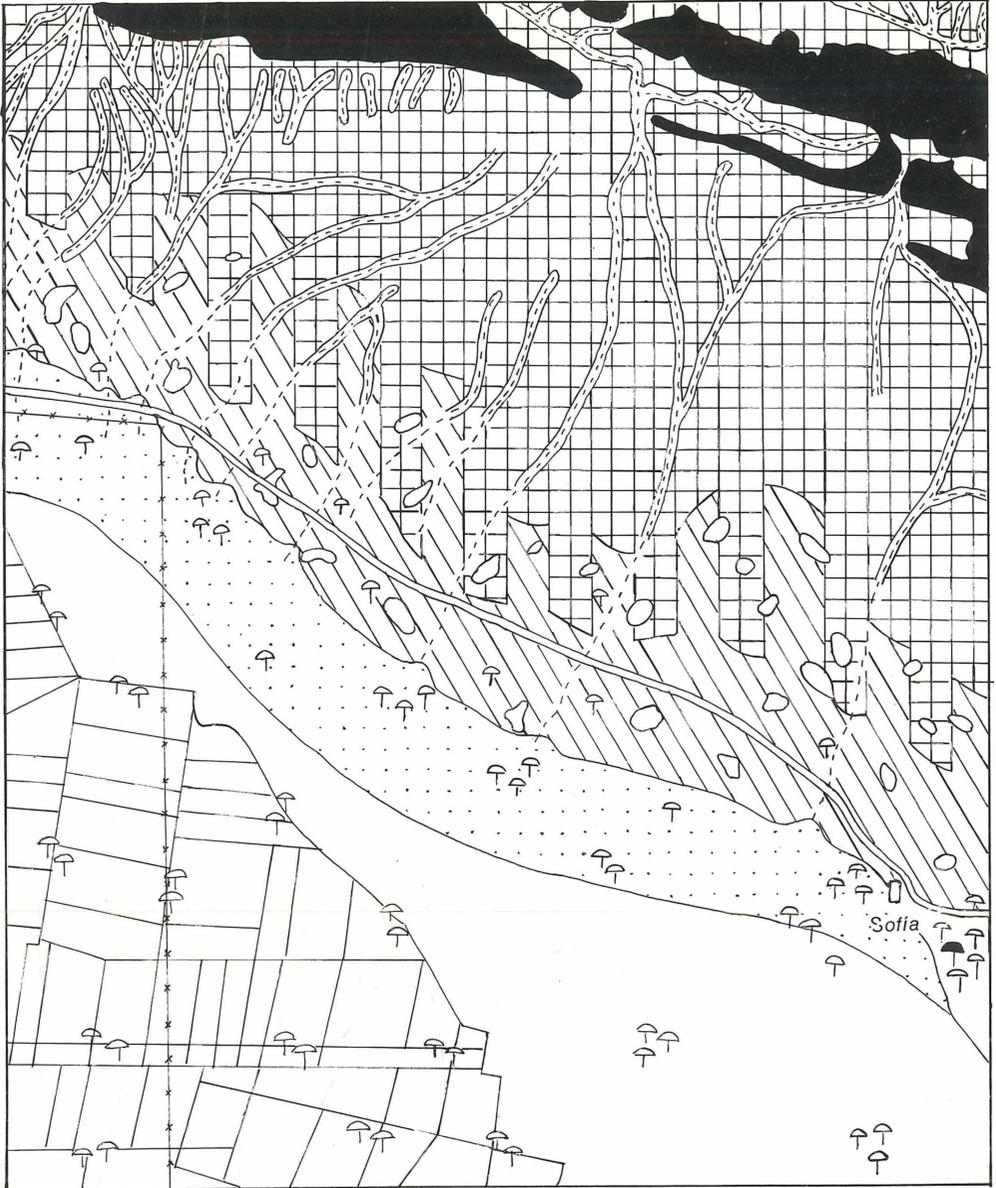
### 3. Estudio fitosociológico del Ejido 4 de Marzo (Coahuila, México)

Este estudio fué realizado por uno de los autores y técnicos del Departamento de Recursos Naturales de la Universidad Autónoma Agraria "A Narro", de Saltillo, Coahuila, México.

El Ejido 4 de Marzo se encuentra ubicado en el Municipio de Parras, tiene una superficie de 36.972 hectáreas. Dentro de él se levanta la sierra de la Peña que lo divide en dos sectores, uno hacia el norte que forma parte del desierto de Mayrán, y otro hacia el sur que cae dentro del área del desierto de Viesca. En este ejido se proyecta crear un centro de capricultura y el estudio fitosociológico tuvo como objetivo brindar ideas acerca del uso de los campos para tal fin.

Geomorfología y suelos

Se distinguieron cuatro unidades geomorfológicas: el relieve calizo, el relieve de areniscas y lutitas, el piedemonte y el barreal o playa.



Mapa 5: Ejido Cuatro de Marzo, Coahuila (Escala 1: 50.000).

-  Vegetación saxícola con *Agave victoria-reginae*.
-  Laderas y piedemonte con *Agave lecheguilla*.
-  Piedemonte con *Sericodes greggii*.
-  Comunidad de *Agave asperima*.
-  Galerías arbustivas de cursos temporarios.
-  Parte alta del barreal con pastizales.
-  Barreal con *Suaeda mexicana*.
-  Antiguos cultivos.
-  *Prosopis glandulosa* var. *glandulosa*.
-  *P. glandulosa* var. *torreyana*.

1) El relieve calizo está formado por un conjunto de cordones montañosos que se levantan desde los 1100-1200 m hasta los 1700-1800 m s.m. formados por estratos de calizas asentados sobre areniscas y lutitas. Los cordones están separados en general por valles estrechos y profundos. En este relieve se distinguen subunidades geomorfológicas como el lapiaz, formado por calizas con pendientes pronunciadas u otras veces en forma de planchas, o los valles longitudinales comentados con laderas muy pronunciadas cubiertas de derrubios que descienden desde los estratos calcáreos superiores. En el calcáreo se observó algunas manifestaciones del cárstico de circulación interna.

2) El relieve de areniscas y lutitas constituido por lomas y cerros bajos más suaves en sus formas y separados por valles más anchos y no tan regulares como en el relieve anterior.

3) El piedemonte constituido por penillanuras de escaso desarrollo y formadas por material de acarreo de origen fluvial. Existen en él algunos conos de deyección de distinto grado de expansión.

4) El barreal o playa en donde se acumulan los materiales finos. Tanto el bolsón de Viesca al norte del Ejido como el de Mayrán al sur poseen extensos barreales.

Las precipitaciones son escasas (promedio anual de 200 mm) pero de régimen torrencial. Tanto en el relieve calizo como en el piedemonte el escurrimiento de las aguas es lineal a lo largo de los ríos temporarios. En los barreales al contrario es laminar, escurriendo en forma de mantos.

En lo que hace a los suelos, en los cordones montañosos dominan los litosoles, en el piedemonte suelos areno-pedregosos hasta franco-arenosos en las partes más bajas y en donde ya se observa alcalinidad, en el barreal mismo son muy ricos en arcilla, muy alcalinos y salinos y con muy pobre o ningún drenaje y observándose una capa de gley a escasa profundidad.

#### Las comunidades vegetales

Del análisis sociológico surgieron las siguientes comunidades:

1. De *Agave victoria-reginae*. En grietas del lapiaz con pendientes a veces muy pronunciadas. Acompañan a *Agave victoria-reginae* como especies preferentes *Opuntia macrocalyx* y *Hechtia glomerata*. Hay además otras cactáceas y especies saxícolas.

2. De *Agave lecheguilla*. Esta especie aparece en tres ambientes ecológicamente distintos dentro del Ejido: en el lapiaz con pendientes del 10-20 %, entre grietas, en los derrubios de las laderas con pendientes muy pronunciadas y en el piedemonte mismo hasta aproximadamente los 1150 m s.m. con pendientes que oscilan entre 2-4 %. Se trata de tres comunidades no sólo con diferencias ecológicas sino también florísticas. En el piedemonte constituye una estepa muy homogénea debido a la gran constancia de la mayoría de sus elementos como *Euphorbia antisiphilitica*, *Jatropha dioica*, *Fouquieria splendens*, *Larrea divaricata* ssp. *tridentata*, *Thelocactus bicolor*, *Opuntia microdysca*, etc.

3. De *Agave aspérrima*. Hacia la parte inferior del piedemonte en mosaico dentro de la estepa de *Agave lecheguilla* o ya dentro del cinturón de *Sericodes greggii*. *Digitaria californica* encuentra aquí lugar apropiado.

4. De *Sericodes greggii*. En el límite mismo de los barreales. Estepa muy abierta.

5. De *Chilopsis linearis*-*Acacia crassifolia*. Formando galerías a lo largo de los cursos temporarios. Muy rica en otras especies riparias.

6. Pastizales.

a) Pastizales de *Pappophorum mucronulatum*. De origen antrópico aparece en tierras que fueron cultivadas y posteriormente abandonadas.

b) De *Trichloris crinita* y de *Sporobolus spiciformis*. Penetran ambos en el barreal en forma de lenguas usufructuando el derrame mantiforme de los cauces temporarios que van a morir en la parte más alta del barreal.

7. Matorrales.

a) De *Atriplex canescens*. Aparece en el barreal en todos aquellos lugares en donde el suelo ha sido removido.

b) De *Suaeda mexicana* comunidad muy abierta que avanza sobre el barreal hasta desaparecer por el aumento progresivo del tenor de arcillas y de la alcalinidad.

## 8. Bosques.

De *Prosopis glandulosa* var. *torreyana*. Aparece en manchas irregulares tendiendo a formar una faja en los alrededores del barreal o dentro de él como consecuencia de la remoción del suelo.

### El dinamismo

Centramos nuestro estudio en el dinamismo de las comunidades del barreal atentos a que este ecosistema era el que más interesaba a los efectos ganaderos.

a) Dinamismo de los pastizales de *Pappophorum mucronulatum*.

De origen antrópico el pastizal se instala en tierras que han sido cultivadas y luego abandonadas. El pastizal es invadido por leñosas. Las especies pioneras de este tipo son *Larrea divaricata* ssp. *tridentata* y *Flourensia cernua*. Luego penetran los *Prosopis* constituyéndose un bosque abierto en donde comienzan a aparecer los elementos climáticos (estepa de *Sericodes greggii*, en este caso). La etapa de *Pappophorum* dura aproximadamente 15 años.

b) Dinamismo de los pastizales de *Trichloris crinata* y *Sporobolus spiciformis*. El primero es muy rico en especies tanto gramíneas (*Pappophorum bicolor*, *Panicum pampinosum*, *Bouteloua barbata*, *Sporobolus pulvinatus*, etc.) y dicotiledóneas (*Lantana macropoda*, *Parthenium incanum*, *Viguiera stenoloba*, *Nictaginia capitata*, etc.). Su cobertura es elevada. En suelos más secos, más alcalinos y salinos de paso al pastizal de *Sporobolus spiciformis*. *Prosopis glandulosa* var. *torreyana* invade el pastizal de *Trichloris* al que termina por suplantar.

c) Dinamismo de los matorrales de *Atriplex canescens*.

*Atriplex canescens* es especie de escasa plasticidad y sólo forma matorrales en lugares en donde se ha removido el suelo. Estos matorrales de *Atriplex* son luego invadidos por *Prosopis glandulosa* var. *torreyana* originándose entonces otra etapa de árboles bajos o arbustiva de esta última especie. Esta serie dinámica es provocada por roedores en las zonas más desnudas del barreal.

d) Dinamismo de los bosques.

El bosque de *Prosopis glandulosa* var. *torreyana* tiene en el barreal tres orígenes distintos: el climático que en manchas forma cinturón alrededor del barreal, el disclimático antrópico que ocupa antiguas zonas de cultivo dentro del barreal y por último el disclimático provocado por roedores, como vimos. Estos bosques pueden dar paso a la comunidad climática de *Suaeda*, cerrándose así la sere dinámica, o ser muertos por exceso en la acumulación de agua originando entonces matorrales ricos en *Flourensia cernua*, *Lantana macropoda* y *Lycium barbinodum*.

El análisis fitosociológico y dinámico nos permitió alcanzar conclusiones de valor práctico. El origen del pastizal de *Pappophorum mucronulatum* y su ubicación dentro de la sere de *Prosopis glandulosa* var. *torreyana* ha dado pie para un análisis más profundo con miras a su aprovechamiento. Considerando que las leñosas que tienen mayor interés forrajero son *Atriplex canescens* y *Prosopis glandulosa* var. *torreyana*, es posible aumentar considerablemente el área de estos elementos con simples tareas de remoción del suelo. Asimismo se considera pertinente llevar a cabo la división del campo en función de cinturones de vegetación, debiéndose tratar separadamente el cinturón superior del barreal de pastizales y bosques climáticos (que brinda buen forraje de verano), del cinturón de *Suaeda*, que nace en el primero y va a morir en el centro del barreal y en el cual se inducirá la sere disclimática (que brinda forraje invernal).

### La carta de la vegetación

Sólo se alcanzó a concretar un esquema general de la vegetación en escala 1: 50.000 pero suficiente como para obtener ya de él una base para discutir el manejo. Completada y ajustada en sus detalles en el terreno mismo será de utilidad.

## FITOGEOGRAFIA TRADICIONAL Y FITOSOCIOLOGIA

Una breve revisión de los trabajos fitogeográficos publicados anteriormente sobre las tres zonas comentadas, revelan lo siguiente: para la Patagonia, SKOTTSBERG (1916) describe la vegetación presente en 104 lugares estudiados, desde Tierra del Fuego hasta al Lago Nahuel Huapi. Relata en cada caso minuciosamente la composición de los estratos de la vegetación, proporcionando a menudo observaciones sobre la relación de la vegetación con factores climáticos o accidentes geográficos.

CABRERA (1947) describe en términos generales la vegetación de la Estepa Patagónica en sus distintas partes, valles y cañadones, mesetas, dunas litorales, etc., señalando la presencia de distintas asociaciones arbustivas, como la estepa de *Mulinum spinosum*, la de *Verbena tridens*, etc. De manera parecida, HAUMAN (1947) describe los Bosques Subantárticos, que incluyen la selva magallánica, así como el Dominio Andino, cuya provincia subantártica cruza la Transecta a que nos hemos referido.

SORIANO (1956a) describe los distritos florísticos de la Provincia fitogeográfica Patagónica, señalando su fisionomía y sus especies más frecuentes, y en otro trabajo (SORIANO, 1956b), trata aspectos ecológicos y pasturales de la vegetación patagónica, refiriéndose entre otros, al efecto del pastoreo sobre la vegetación.

GODLEY (1960), basado en SKOTTSBERG (1910), publica un nuevo mapa de la vegetación chilena entre los paralelos 48° y 50°; propone el término de "Turberas Magallánicas" para el tipo de vegetación que cubre el extremo oeste de la Transecta.

FUENZALIDA (1967), en su Biogeografía de Chile, describe la fisionomía de los tipos de vegetación de Magallanes con mención de las plantas más notables, el bosque siempre verde, el bosque caducifolio, la tundra magallánica y la estepa patagónica.

El los trabajos de PISANO & DIMITRI (1973) y PISANO (1974), se describe la vegetación del extremo sudoeste del Lago Argentino (Argentina) y del Parque Nacional Torres del Paine (Chile), respectivamente. En el primero de estos trabajos, la vegetación es presentada como integrada por diversas comunidades (arbóreas, arbustivas, etc., climáticas o discimáticas), mientras que en el segundo se habla de asociaciones y subsociaciones. Cualquiera sea la nomenclatura empleada, las unidades que se reconocen no se hallan basados en relevamientos fitosociológicos, como ha sido también el caso de los demás trabajos comentados.

En lo que se refiere a la Provincia fitogeográfica del Monte, lugar donde se halla ubicado nuestro segundo ejemplo, HAUMAN (1913) realiza una primera contribución importante para su conocimiento y años más tarde (HAUMAN, 1947), en un relato general sobre el mismo, divide el Monte en cuatro distritos en función de la fisionomía y de la presencia o ausencia de ciertas especies que considera características.

MONTICELLI (1938), en un estudio sobre la vegetación del centro de la Argentina, da una idea de las principales comunidades del Monte en la Provincia de La Pampa, usando patrones fisonómicos y dando listas de las especies principales. MORELLO (1958) describe extensamente la Provincia del Monte, la que delimita en forma más acertada que autores anteriores; establece tipos de vegetación con criterio fisonómico y realiza el análisis ecológico de sus dominantes.

ROIG (1972) describe los tipos fisonómicos de la vegetación de Mendoza, enumerando sus formaciones. CABRERA (1976) describe entre las comunidades climáticas del Monte al jarillal y la estepa espinosa, con una serie de faciasiones, y comunidades serales, como los bosques de algarrobo, las estepas de olivillo, etc.

Existen numerosos trabajos sobre la vegetación de las regiones áridas de México. En lo que hace a nuestra zona de estudio, podemos citar los siguientes: RZEDOWSKY (1957) describe la vegetación de las partes áridas de San Luis Potosí, dividiéndola en tres tipos: el desierto micrófilo, el rosetófilo y el crasicale. Pocos años más tarde, RZEDOWSKY (1961) describe para el Estado de San Luis Potosí trece asociaciones vegetales cuyas relaciones ecológicas discute.

MIRANDA & HERNANDEZ (1963) describen detalladamente los tipos de vegetación de México sobre base fisonómica y ecológica. RZEDOWSKY (1968) hace un resumen de la vegetación de las principales zonas áridas de México. En lo que hace al desierto chihuahuense, distingue comunidades de elementos microfilos y rosetófilos. MARTINEZ OJEDA & MORELLO (1977) estudian las comunidades del Bolsón de Mapimí, área próxima a la de nuestro estudio, determinando unidades fisonómicas que designan por sus dominantes.

El tipo de estudios fitogeográficos tradicionales comentados, en los que se describe la vegetación con mayor o menor detalle basado en su fisionomía y en el análisis de las especies dominantes, cumple la función muy importante de proporcionar un primer cuadro de la vegetación existente en un país o en una región, etapa que ya se ha realizado en la mayor parte de América Latina.

Como segunda aproximación surge ahora en el campo actual de las ciencias, la Fitosociología, próximo paso a dar para lograr una mayor profundidad en el análisis fitogeográfico.

## BIBLIOGRAFIA

- ARMIJO, R., NAVA, R. & GASTO, J. (1970): Fundamentos de transformación de ecosistemas. - Monogr. Técn. Cient. II: 1-57. Univ. Aut. Agraria A. Narro, Saltillo, Coahuila, México.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1952): Phytosociologie appliquée. - SIGMA Comm. 116. Montpellier.
- (1964): Pflanzensoziologie. 3a. ed. - Wien.
- CABRERA, A.L. (1976): Regiones fitogeográficas argentinas. - In: KUGLER, W.F.: Encicl. Argent. de Agr. y Jard. 2a. ed., II (1): 1-85.
- FUENZALIDA, P.H. (1967): Biogeografía. - In: Geografía Económica de Chile. Texto refundido. Corfo. Santiago de Chile, págs. 259-261.
- GODLEY, E.J. (1960): The botany of southern Chile in relation to New Zealand and the Subantarctic. - Proc. Roy. Soc. London, Ser. B, Biol. Sci. 152: 457-475.
- GONZALEZ ESPINOSA, M. (1975): Distribución especial de la vegetación y su interpretación sucesional en el NE del estado de Zacatecas. - Escuela Nnal. de Agric., Chapingo, México. Tesis.
- GUEVARA, J.C., CANDIA, R.J., MENDEZ, E. & ROIG, F.A. (1973): Modificaciones florísticas y producción forrajera invernal del estrato herbáceo de Ñacuñán en un año anormalmente lluvioso. - Deserta 4: 125-139.
- HAUMAN, L. (1913): Etude Phytogéographique de la Région du Rio Negro inférieur. - Anales Mus. Nac. Hist. Nat. Buenos Aires 24: 289-444.
- LEOPOLD, A. (1950): Vegetation zones of Mexico. - Ecology 31(4): 507-518.
- MARROQUIN, J., BORJA, G. VELASQUEZ, R. & CRUZ, J.A. de la (1964): Estudio ecológico dasonómico de las zonas áridas del norte de México. - Inst. Nnal. Investig. Forestales, SAG., México. 166 pp.
- MARTINEZ OJEDA, E. & MORELLO, J. (1977): El medio físico y las unidades fisonómico-florísticas del Bolsón de Mapimí. - Inst. de Ecología, A. C., 63 pág., México. D. F.
- MIRANDA, F. & HERNANDEZ, E. (1963): Los tipos de vegetación de México y su clasificación. - Bol. Soc. Bot. México 28: 29-179.
- (1964): Fisiografía y Vegetación. - In: BELTRAN: Las zonas áridas del centro y noreste de México. - Inst. Rec. Nat. Renovabl., México, D. F. pág. 1-23.
- MONTICELLI, J.V. (1938): Anotaciones fitogeográficas de la Pampa Central. - Lilloa 3: 251-383.
- MORELLO, J. (1958): La Provincia fitogeográfica del Monte. - Opera Lilloana 2. 155 pp.
- MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, H. (1974): Aims and Methods of vegetation Ecology. - New York.
- OEA (1954): Manejo de Pasturas. - Buenos Aires.
- PISANO, E. (1974): Estudio ecológico de la región continental sur del área andino-patagónica. II. Contribución a la fitogeografía de la zona del Parque Nnal. "Torres del Paine". - Anales Inst. Patag. 5: 59-104.
- & DIMITRI, M. (1973): Estudio ecológico de la región continental sur del área andino-Patagónica. I. Contribución a la fitosociología de comunidades arbóreas, arbustivas y herbáceas al SE del ventisquero Moreno, Parque Nnal. "Los Glaciares", Santa Cruz, Argentina. - Anales Inst. Patag. 4(1-3): 207-271.
- ROIG, F.A. (1966): La Cartografía de la vegetación. - Bol. de Est. Geogr. (Mendoza) 17: 255-287.
- (1971): Flora y Vegetación de la Reserva Forestal de Ñacuñán. - Deserta I: 25-232.
- & TANQUILEVICH, R. (1974): Carta de la Vegetación de la Reserva Ecológica de Ñacuñán. -
- , VAZQUEZ, A.R. & MEDINA R. (1976): Estudio fitosociológico del Ejido Cuatro de Marzo, Municipio de Parras, Coahuila, con especial referencia al ecosistema del barreal. - Monogr. Técnico-Cient. II (11): 741-902, Univ. Aut. Agraria A. Narro, Saltillo, Coahuila, México.
- RZEDOWSKY, J. (1968): Las principales zonas áridas de México y su vegetación. - BIOS (México) 1(1): 4-24.
- (1957): Vegetación de las partes áridas de los Estados de San Luis Potosí y Zacatecas. - Rev. de la Soc. Mexicana de Hist. Nat. 18: 49-101.
- SKOTTSBERG, C. (1910): Uebersicht über die wichtigsten Pflanzenformationen Südamerikas, S. von 41°. - Kungl. Svenska Vetensk. Handl. 46(3).
- (1916): Die Vegetationsverhältnisse längs der Cordillera de los Andes. S. von 41° S. Br.- Kungl. Svenska Vetensk. Handl. 56(5): 1-366.
- SORIANO, A. (1956): Los distritos florísticos de la Provincia Patagónica. - Rev. Invest. Agric. 10(4): 323-347.

- (1956): Aspectos ecológicos y pasturiles de la vegetación patagónica relacionada con su estado y capacidad de recuperación. - Rev. Invest. Agric. 10(4): 25-372.
- TANQUILEVICH, R. (1971): Los suelos de la Reserva Ecológica de Ñacuñán. - Deserta 2: 131-206.
- (1974): Carta Geomorfológica y de suelos de la Reserva Ecológica de Ñacuñán. - Inédita.

**Anschriften der Verfasser:**

Fidel Antonio Roig  
Unidad Botanica CEFAPRIN  
Serrano 661  
1414 Buenos Aires  
Argentina

Prof.Dr. Osvaldo Boelcke  
Unidad Botanica CEFAPRIN  
Serrano 661  
1414 Buenos Aires  
Argentina