

## BOSQUEJO FISIONOMICO DE LA VEGETACION DE LA PROVINCIA DE MENDOZA

Por el Ing. Agr. Fidel A. Roig

Esta conferencia no es nada más que una visión panorámica de los principales paisajes vegetales que pueden verse en nuestra provincia. Un resumen de ella es el proyecto de mapa de nuestras principales formaciones que ustedes pueden ver. En él se han indicado solamente las formaciones dominantes. Pretendo que estas palabras sean una puesta al día del conocimiento que hemos ido adquiriendo de nuestra vegetación en observaciones o estudios a veces parciales y circunscriptos a pequeñas zonas, otras veces de anotaciones de campo efectuadas en largos viajes que nos dieron visión más amplia de muchos aspectos. En no pocos casos hemos recurrido a interpolaciones que hemos tratado de hacer con el mayor tino posible, y por fin, en otros, hemos trazado límites con fuertes dudas.

En lo posible nuestros estudios han tendido a ser lo más completo que hayamos podido, herborizando siempre, y tratando de encontrar una explicación del por qué del aspecto del paisaje, recurriendo a observaciones ecológicas, buscando ver en que medida el hombre ha influido sobre él, tratando de adivinar su dinamismo, etc.

Divido esta conferencia en dos partes: primero los paisajes de la llanura —incluyendo las llanuras altas de pie de sierra— y segundo, los de la montaña.

### Primera Parte

#### LOS PAISAJES VEGETALES DE LA LLANURA

##### FORMACIONES CON ARBOLES

##### La formación del algarrobal

Esta formación ocupa la mayor parte baja de la Provincia desde aproximadamente los 580 m s. m. hasta el río Desaguadero, en suelos profundos de origen eólico o lacustres cuaternarios, y según nuestros cálculos cubre una superficie mayor de 40.000 km<sup>2</sup>.



Otros bosques menores hay en el campo de Las Higueras, al pie mismo de la Precordillera y que ocupa este valle entre los 1.200 y 1.300 m s. m. Un tercer bosque existió evidentemente en los campos al sur del arroyo de la Estacada, en Tunuyán, y donde ha sido extinguido por talas continuadas.

### La composición del bosque de algarrobo

La hemos estudiado con cierto detenimiento al sur de Santa Rosa, en la localidad de Nacuñán, donde la Dirección de Bosques y Parques Provinciales ha establecido una de sus reservas forestales.

Está constituida esta formación por un estrato arbóreo de *Prosopis flexuosa*, en ejemplares por lo general aislados, distantes 10 — 20 m uno de otro; un estrato arbustivo fundamentalmente de *Larrea divaricata* y *Atriplex lampa*, al que se suman otros arbustos como *Condalia microphylla*, *Atamisquea emarginata*, *Lycium chilense*, etc; y un estrato herbáceo fundamentalmente de pastos con elevada cobertura, *Pappophorum caespitosum*, *Aristida mendocina*, *A. adscencionis*, *Setaria*, *Digitaria*, etc. Este estrato gramíneo es heliófilo y por lo tanto se desarrolla bien en los espacios abiertos, entre árboles. Debajo de ellos el pastizal casi desaparece y vemos plantas herbáceas de anchas hojas como *Solanum atriplicifolium* *Coniza* sp., etc.

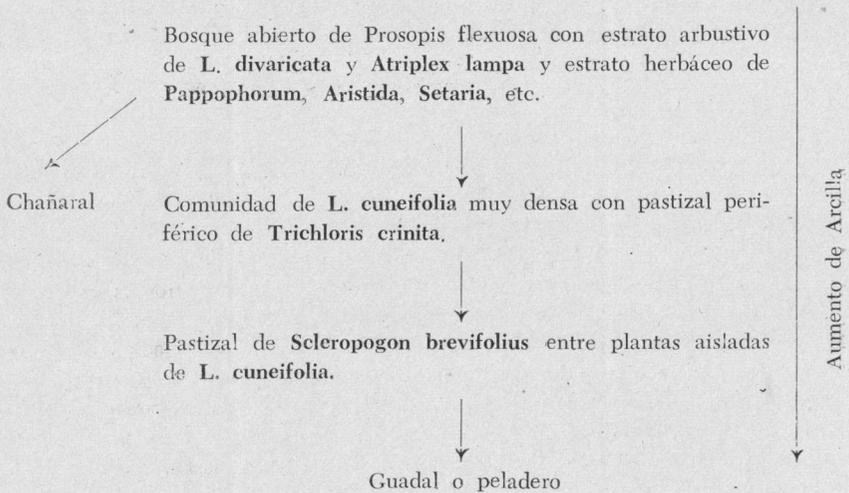
El estrato arbustivo también lucha con el de los árboles y así puede verse que cuando las copas de los *Prosopis* tienden a juntarse, los arbustos se ahilan en busca de más luz. En tales condiciones suelen verse ejemplares de *Larrea divaricata* que alcanzan hasta tres metros de altura.

En Nacuñán los suelos son loésicos, en ellos por acción de las lluvias que varían entre los 300 a 350 mm anuales, en constante lavado eliminan la arcilla y la acumulan en los desniveles; por otra parte, el viento elimina la arena lavada por la lluvia y la acumula en las partes más altas, lo que da lugar a la formación de médanos, algunos de tamaño considerable.

Todos estos desequilibrios se reflejan en la vegetación modificando la comunidad que acabo de describir. Así al modificarse el suelo por un mayor porcentaje de arcillas, las gramíneas, como *Pappophorum caespitosum*, *Aristida mendocina*, *Setaria*, etc, son sustituidas por *Trichloris crinita*. *Larrea divaricata* es sustituida por *Larrea cuneifolia*, que prefiere siempre suelos arcillosos y de mayor humedad. Si la acumulación de arcillas aumenta se puede instalar un pastizal denso y parejo de *Scleropogon brevifolius*, y más adelante, llegar a la culminación del proceso con la muerte de *L. cuneifolia* cuando en esos bajos llega a acumularse el agua durante un cierto tiempo debido a la fuerte capa de arcilla que impide su percolación. Se forman entonces los peladeros llamados "guadales".

Otras veces en lugares con capas de arcillas en superficie pero no excesivamente arcillosos y arenosos en profundidad se instala al chañaral de *Geoffroea decorticans*.

Se puede pues establecer un dinamismo de las comunidades en función del contenido de arcilla de los suelos. Este sería:



No hemos podido hasta ahora encontrar bosques climácicos o que podamos considerar climácicos de *Prosopis flexuosa*. En todo el territorio de la Provincia han sido al parecer talados. Felizmente estos árboles una vez cortados rebrotan de la cepa dándonos así un bosque bajo de árboles con numerosos troncos, en lugar de uno solo como suele verse en ejemplares relictuales. Uno de ellos muy notable es un ejemplar llamado "El Algarrobo Grande", en las proximidades del km 90, camino a San Juan y que ha dado nombre al lugar, y cuyo tronco único tiene más de 1 m de diámetro. Tratándose pues de bosques formados por rebrotes no tenemos idea de cómo fueron éstos cuando vírgenes.

*Prosopis flexuosa* es una especie que tiene bastante amplitud ecológica, así puede indistintamente crecer en suelos salinos o en suelos no salinos, como es el caso de los bosques de mayor extensión. La característica de todos estos bosques es el disponer de agua en profundidad ya sea de capas freáticas, o en suelos capaces de retener el agua de las lluvias durante una parte considerable del año como sucede en los suelos loésicos. Un perfil estudiado por nosotros en éste nos dio material arenoso limoso hasta 7 m de profundidad, cortado de tanto en tanto por lentes de arcilla de longitud variable en todo su espesor. Aparte de la capacidad de retención del agua por los elementos más gruesos, arenas finas y limos, estos lentes de arcilla deben ir reteniendo la percolación, la que debe efectuarse muy lentamente, permitiendo así el uso del agua por los árboles durante largo tiempo.

En cuanto a las temperaturas es una especie bastante resistente al frío encontrándose, ya en ejemplares aislados, hasta los 1.400 m s. m.

*Prosopis flexuosa* no es una planta agresiva y es difícil por lo general encontrar plantas de semilla. En los campos de Salas o Nacuñán pueden recorrerse a veces muchas hectáreas antes de encontrar algunas. Los vacunos dispersan estas plantas al comer sus frutos, cuyas semillas germinan fácilmente al pasar por el tracto digestivo. Así es dable ver notables bosques peridomésticos alrededor de las instalaciones ganaderas de la Zona E. Los loros son temibles enemigos del algarrobo, comiendo enormes cantidades de frutos cuando aún no han alcanzado la maduración.

Distinguimos en Mendoza los siguientes tipos de bosques de algarrobo:

1. Bosques que usufructúan napas freáticas.
  - a) De *Prosopis flexuosa* asociado a *P. chilensis*. (Por ejemplo al norte de Lavalle sobre el arroyo Tulumaya).
  - b) De *Prosopis flexuosa* con un estrato arbustivo rico en *Zuccagnia punctata* y *Monttea aphylla* en valles entre los 1.200 — 1.300 m s. m.
  - c) De *P. flexuosa* en suelos salinos con un estrato arbustivo muy rico en especies de *Atriplex* y otras halófilas.
2. Bosques instalados en suelos loésicos muy profundos que retienen el agua durante gran parte del año. Es el que se ha descrito con sus tres estratos bien manifiestos.

Cabe aquí hacer algunas reflexiones sobre las formas arbustivas de *Prosopis flexuosa*. Esta especie presenta fundamentalmente dos tipos de variación:

1. Variación en la forma de los frutos.
2. Variación en el porte habiendo una forma arbórea y una arbustiva.

Tanto la forma arbórea como la arbustiva presentan ambas las mismas variaciones en los frutos.

Puedo decir que parece existir una correlación entre las formas arbustivas y arbóreas y ciertas condiciones de hábitat. Las primeras son características de la vegetación de las huayquerías, de las llanuras altas, de los suelos de aluvión, del pie de monte, etc. En cambio las segundas, de suelos loésicos o de los de origen lacustre de la llanura.

Otros *Prosopis* arbóreos que entran en la composición de esta formación son *Prosopis caldenia*, *P. siliquastrum* y *P. nigra*, estos últimos encontrados por RUIZ LEAL en Ramblón, cerca de San Juan y en el Paso de Las Tropas, en el río Desaguadero, respectivamente. A estos árboles debemos agregar *Bulnesia retama*.

Dada la enorme extensión de esta formación es lógico pensar que florísticamente ofrezca diferencias. Así en su ángulo NE alcanzan el límite sur de su dispersión numerosos elementos, algunos de ellos típicamente chaqueños.

En Pampita, por ejemplo, podrán verse hermosos ejemplares de *Prosopis sericantha*. *Commelina erecta* var. *hamifila* es común en toda esta parte en suelos arenosos. También llegan acá *Ditaxis catamarcensis*, *Prosopis torquata*, *Menodora integrifolia* var. *trifida*, *Lippia salsa*, *Xeroaloesia ovalifolia*, *Teucrium grisebachii*, *Capsicum chacoense*, *Justicia Echega ayi*, *Ayenia lingulata*, *A. Eliae*, *Amaranthus persimilis*, *Halosicyos Regonesei*, *Zephyranthes mesocloa*, *Deinacanthon urbanianum*, *Prosopis argentina*, etc.

*Prosopis caldenia* y *Jodina rhombifolia* penetran desde San Luis. El primero parece tener hasta ahora como límite septentrional la altura de La Paz y Desaguadero.

### Los Chañarales

El chañaral aparece en Mendoza en los lugares que sufren alguna inundación anual y en suelos con un horizonte superior arcilloso. Dentro del algarrobal desplaza a éste dando comunidades muy densas. Conocida es la capacidad de estas plantas para formar colonias gracias a sus raíces gemíferas.

En su distribución altitudinal puede llegar hasta los 1.200 m s.m., ya en las estribaciones mismas de la Cordillera.

Chañarales muy notables hay en las Huayquerías a lo largo de los cursos temporarios, que tienen tal densidad que resultan impenetrables. Así en el Cañadón del Negro Muerto, en Rivadavia, podrá vérselo con cobertura del 100 % y con un estrato herbáceo de plantas notables, constituido por *Solanum kurtzianum*, *Parietaria debilis*, *Pitraea laevis*, *Sonchus asper*, etc. Sobre las copas se enredan *Clematis denticulata*, *Cucurbitella asperata* y *Philibertia Gilliesii*. En los márgenes de la galería, también con elevada cobertura hay *Senecio subulatus*, *Cestrum parqui*, *Larrea cuneifolia*, acompañados también por plantas herbáceas como *Verbesina encelioides*, *Sphaeralcea miniata*, *Parthenium hysterophorus* y *Simsia dombeyana*.

Más allá de este jardín umbrío el desierto más absoluto y la extrema aridez de las Huayquerías.

Habría pues dos tipos de bosquecillos de *Geoffroea*, ya sea como facies del monte de *P. flexuosa* o como galerías en los cursos de desagües de los huaycos.

### Otras formaciones boscosas de la llanura.

#### Los sauzales de *Salix Humboldtiana*

Hay una galería, de árboles aislados en la última parte del curso del río San Juan y en el Río Desaguadero frente a Las Tunitas, en Lavalle. Se trata de árboles aislados o en pequeños grupos que no salen de los márgenes mismos del cauce del río. Las barrancas donde crecen estos árboles están formadas por arcillas muy duras que alternan con gruesas capas de conchilla proveniente de antiguas deposiciones lacustres. Conviven estos árboles con matorrales de *Tessaria absinthioides*

y arbolitos de *Tamarix gallica*. Es interesante notar la resistencia a la salinidad que tiene esta especie, pudiéndose la ver, también ocasionalmente, al norte de La Balsita conviviendo en comunidades netamente halófilas.

#### Los bosquecillos de *Tamarix gallica*.

Comunes en todos los cauces de los ríos y en zonas de inundación salinas o no. En los cauces mismos no alcanzan a formar bosquecillos, como puede verse en el río Mendoza cerca de Uspallata, donde las avalanchas periódicas destruyen continuamente las plantas.

Bosques bien desarrollados se pueden ver en Las Hormigas, o en las cercanías de La Balsita, en las lagunas del Rosario, y que son explotados comercialmente para obtener postes de viña.

#### Las formaciones arbustivas

##### La vegetación de las Huayquerías.

El mal país o huayquerías para usar su nombre vernáculo, se extiende en Mendoza en considerables extensiones, incluyendo dentro de él, conjuntos de sedimentos de muy diverso origen (estratos calchaquíes, araucanos de las Huayquerías, conglomerados de rodados diversos, estratos de Jocolí, las afloraciones del Rético del pie de monte o de la llanura etc.).

Todos estos terrenos dan paisajes intrincados, fuertemente disectados por complicadas redes de ríos secos o huaycos, lomas o cerrillos bajos sin suelo alguno y en los que las aguas escurren rápidamente acumulando en los cursos el relleno actual de arenas y gravas.

El mal país da siempre una desagradable sensación de aridez extrema que se refleja en una vegetación arbustiva achaparrada y de escasa cobertura. Este paisaje cubre en Mendoza aproximadamente 6.000 km<sup>2</sup> de superficie, teniendo su mayor amplitud en las Huayquerías de Rivadavia, San Carlos y San Rafael.

Tan complicado es el ambiente del mal país que perderse en él resulta casi lo normal y la ausencia casi total de aguadas es una de sus características.

Distinguimos allí tres aspectos distintos en la vegetación:

1. En las partes llanas, comunidades con predominio de *Larrea divaricata*, al que se suma por arriba de los 800 m s. m., *Gochnatia glutinosa* y *Zuccagnia punctata*.
2. En las pendientes o en cimas con máximo escurrimiento: comunidad de *Chuquiraga erinacea* y *Cercidium praecox*. Esta comunidad en numerosas partes está acompañada de *Ditaxis malpighi*.
3. Comunidad del relleno cuaternario de los cauces, con *Larrea cuneifolia*, *L. divaricata*, *Bulnesia retama* y *Geofroea decorticans*.

Las gramíneas son raras aunque suele verse en partes manchadas de *Bouteloua lophostachya*, de *Tridens pilosa*, etc.

Es interesante observar el comportamiento del retamo. Las grandes Huayquerías se levantan hasta los 1.100 m s. m. estando rodeadas al norte y al este por el glacis que asciende lentamente hasta los 750 m s. m. con un ancho de 5 hasta 15 km. Es justamente en estos glacis donde *Bulnesia retama* predomina dando retamales, que no pueden considerarse bosques, de plantas aisladas pero uniformemente distribuidas en el terreno. Sin embargo parece ser que su desarrollo óptimo lo alcanza en los suelos loésicos apareciendo en manchas en el mismo bosque de *Prosopis flexuosa*. Por otro lado se lo ve también en ocasiones en murallas esquistosas, a veces casi verticales, ya en la Precordillera misma, y en donde es la única planta que las adorna. Ejemplos muy notables de estos retamales en murallas pueden verse en el río Mendoza, antes de Uspallata o en las sierras de Marquesado, en San Juan. Por supuesto que en este caso se trata de plantas achaparradas que sufren fuertemente. Resulta pues difícil encontrar una explicación a la capacidad de esta planta para poblar lugares ecológicamente tan dispares.

Si vamos a las huayquerías que hay al oeste del Gran Mendoza, allí la vegetación se modifica algo, debido seguramente a una mayor pluviosidad. Estas huayquerías se han formado por la erosión de los dos glacis de la Precordillera. En las partes en que aún se mantiene el glacis llano, o en los dos niveles fluviales correspondientes a los dos períodos de deglaciación, volvemos a encontrar los jarillales áridos de *Larrea divaricata* acompañados de *Gochnatia glutinosa*. En cambio en las cuevas y barrancas se diversifica mucho en función —sobre todo— de la orientación. Nuevamente aparece *Cercidium praecox* en pendientes de muchos escurrimiento, especialmente cuando miran al norte, abundantes cactáceas en pendientes de grava y elevada frecuencia de *Trichomania usillo*.

Estas huayquerías del Gran Mendoza van a morir al Este, en los llamados Conglomerados de Mogotes, cordón de cerrillos que corre de Norte a Sur, formados por gravas de principios del cuaternario, según los geólogos.

Es en estos cerrillos que estudiamos recientemente una clausura ocasional, en la localidad de Vistalba. Se trata de unas lomas que encerradas por cultivos han quedado aisladas del pastoreo, aunque están sometidas al efecto de fuegos que de tanto en tanto prenden los agricultores. Aparece allí un pastizal de *Pappophorum caespitosum* acompañado de algunos arbustos, todos resistentes al fuego. La comparación de la vegetación de esta clausura con la de los cerros próximos sometidos al pastoreo caprino nos ha dado ideas más claras acerca del comportamiento de muchas de las plantas de la zona, de la acción de la cebra sobre la vegetación, de la resistencia al fuego de algunas especies, etc. Además hemos entrevisto la posibilidad de la utilización de pastos como un recurso biológico para luchar contra la erosión torrencial, por lo menos en esta parte.

En esta misma región, pero en su parte norte, las huayquerías van a morir en los límites mismos de la ciudad. Allí en todo lo que hace desde nuestra Ciudad Universitaria en construcción hasta El Challao, la influencia humana ha modificado profundamente la vegetación y como consecuencia de ello *Acacia furcatis-*

**pina** ha entrado a dominar en tal forma que llega a cubrir el campo, sobre todo, cuando los suelos han sufrido alguna remoción. Pensamos igualmente que esta especie debe ser estudiada como un elemento útil en los trabajos de retención de cuencas en numerosas partes, implantándola artificialmente. Para ello será necesario conocer, sobre todo, la ecología de su germinación de modo de dar a las semillas las condiciones óptimas que la lleven a modificar el paisaje.

Otro mal país que estudiamos parcialmente en 1949, fue el de la Sierra Pintada en San Rafael, en la localidad de Los Chañares.

Allí se ve lo que es común en este paisaje donde los afloramientos rocosos constituídos de pórfidos cuaríferos, porfiritas, tobas y especialmente areniscas compactadas, esquistos arcillosos o conglomerados diversos, tienen una vegetación pobre y raquítica en partes casi totalmente desnudos, mientras que los mayores valores de densidad se presentan en el relleno actual de los desagües. Esta región la estudiamos con miras a encontrar una posible influencia de la radioactividad sobre las plantas. Si bien los mayores valores de radioactividad se daban en los afloramientos rocosos, mineralizados, la mayor cantidad de anomalías encontradas estaba en las partes de mayor densidad de vegetación, en el cuaternario, donde la radioactividad en general apenas sobrepasaba el background normal. La misma observación hicimos en el mal país de Huaco, en San Juan, al estudiar los sombreros ferruginosos con sales de uranio, que allí afloran.

### La formación del jarillal

Estas estepas poseen la misma vegetación que observamos en las partes llanas de las huayquerías. Se ve allí el predominio de *Larrea divaricata*, *Prosopis flexuosa* —siempre en forma arbustiva— y presencia de *Gochnatia glutinosa*, cuando la hipsometría aumenta pasando los 800-900 m s. m.

Las huayquerías se diferencian de ellas en lo intrincado del paisaje, en la abundancia de *Cercidium praecox* en la presencia de la notable comunidad de *Chuquiraga erinacea* en la que suele encontrarse *Ditaxis malpighi*.

Estas estepas son nuestros típicos jarillales que se encuentran preferentemente en suelos de aluvión en el pie de monte mismo o en suelos de origen lacustre, como es el caso del extenso jarillal que hay en la margen derecha del río Mendoza, entre la destilería de YPF y el cerro Cacheuta.

Dentro de este jarillal cabe hacer diferencias. Si los suelos son pedregosos y profundos el predominio corresponde a *Larrea divaricata*, en cambio, en los suelos arenó-arcillosos o arcillosos, corresponde a *Larrea cuneifolia*. Estos jarillales llegan hasta los 1.300 — 1.400 m s. m., donde son sustituidos por comunidades de montaña. Si recorremos por ejemplo el jarillal de la Pampa de Uspallata, veremos que en la parte superior de ella, con suelos de aluvión, predomina *L. divaricata*, al ir descendiendo, las plantas van aumentando de tamaño y los suelos van modificándose, enriqueciéndose en arcillas. Vemos entonces cómo se va produciendo la sustitución de *L. divaricata* por *L. cuneifolia*, hasta dominar esta última absolutamente en la parte inferior de acumulación del valle. Otra obser-

vación es que paralelamente a esta sustitución se incorpora a estos jarillales *Atriplex lampa*, elemento a veces particularmente rico cuando estas pampas disponen de una mayor humedad. Tal es el caso de otras pampas altas como las de la meseta del Guadal, que se atraviesa en parte al ir de Mendoza a San Rafael.

Al aproximarnos a la precordillera o a la cordillera, estos jarillales se modifican en dos aspectos:

1. Aumenta el tamaño de las plantas.
2. Se incorporan nuevos elementos.

Así a todo lo largo del pie de monte, pegada a la sierra hay un jarillal denso, muy rico en *Monttea aphylla*, *Gochnatia glutinosa*, *Fabiana denudata*, a veces acompañado de *Neosparton ephedroides*, como en San Isidro, frente a Mendoza o en el río Mendoza al salir de Uspallata. Esta zonación es muy rica en *Acantholippia seriphoides* y *Gymnocalycium catamarcensis*.

Todos estos jarillales son fuertemente pastoreados por cabras y como consecuencia de ello, existe una vegetación peridoméstica fundamentalmente de *Lycium tenuispinosum* y *Opuntia aoracantha*.

#### La vegetación de los pantanos y lagunas.

Pocas comunidades vegetales como éstas han sufrido tan profundas modificaciones, unas de origen antrópico, otras geológico, otras climático.

Los ríos de Mendoza en sus cursos de divagación han dado origen a extensos pantanos y lagunas. El más extenso de todos los complejos lacustres fue el del río Mendoza. Sus pantanos comenzaban en Barrancas y se iban sucediendo hasta llegar a Jocolí, casi 100 km más al norte. El complejo incluía los pantanos laterales de los arroyos Leyes y Tulumaya, yendo este último —al igual que el río mismo— a desaguar en un segundo complejo de lagunas como la Balsita, Grande, del Toro, Guanácache, del Rosario, etc., alimentadas también por el río San Juan.

La misma ciudad de Mendoza fue fundada en las orillas de estos pantanos. Numerosas son las referencias históricas que tenemos sobre la extensión de estos complejos, hoy prácticamente extinguidos.

La población indígena mendocina, en la época de la conquista tenía una economía fundamentalmente lacustre, y las lagunas y pantanos eran su fuente de recursos. Recordemos que a principios de este siglo, Mendoza era aún una provincia pesquera. Si leemos a CANALS FRÁU vemos que afirma que tanto los datos históricos como los de la arqueología de la región, coinciden en señalar que solamente las zonas no muy apartadas de los ríos, esteros y lagunas, fueron permanentemente ocupadas por los indígenas. Es muy probable que la agricultura de los indígenas fuera análoga, sino igual a la que no hace muchos años hemos visto en las últimas lagunas que quedaban, sembrando en el barro de las playas y donde el maíz alcanzaba a fructificar antes de que se agotara la reserva de agua acumulada en la gruesa capa de humus palustre.

Estos complejos palustres descargaban sus aguas en el Desaguadero y mantenían en este río un gran caudal permanente. Hoy, como Uds. habrán visto, el Desaguadero está seco o lleva una cantidad de agua miserable. Muchas referencias históricas hay también sobre este aspecto que relatan las peripecias no siempre felices de los viajeros para atravesar este río en balsa.

¿Cómo se explica la extinción de estos pantanos? En primer lugar las zonas inundadas próximas a Mendoza fueron desecadas y actualmente están casi totalmente cultivadas. Luego el uso cada vez mayor de las aguas del río que son derivadas en centenares de canales de riego y que utilizan la mayor parte de su volumen, de modo tal que hace ya muchos años que el río Mendoza no llega a las lagunas del Rosario. Sólo lo hace en ocasión de fuertes crecidas.

Debemos agregar un fenómeno geológico. Existían en el curso superior del Desaguadero un conjunto de umbrales de tosca que daban origen a algunos saltos. Estos umbrales, que obligaban al río a mantener un cierto nivel, fueron paulatinamente derrumbándose. Así en 1883 al derrumbarse uno de ellos, más abajo del puente de hierro del Desaguadero, el fondo del río descendió en esta parte 2 metros. Según GALILEO VITALE, el último derrumbe se produjo en 1928, después de lo cual el Desaguadero profundizó tanto su cauce que drenó los terrenos saturados de la zona y que antes alimentaban con sus filtraciones las lagunas de referencia. Por supuesto que la capa freática descendió en la medida que lo hizo el cauce del río.

Según el Ing. F. TAPPER, el caudal de nuestros ríos viene disminuyendo desde hace unos sesenta años, a tal grado que esta disminución alcanza al 40 % en el río San Juan y al 30 % en el Mendoza. Estaríamos —según él— en la parte final de un ciclo de aridización caracterizado por una ruptura de equilibrio en nuestros glaciares, en los que la ablación en progresivo aumento es superior a la acumulación, fenómeno estrechamente ligado a la desaparición de nuestro complejo lacustre.

Para dar una idea de la extensión de algunos de estos cuerpos de agua, diré que la Laguna del Rosario, por ejemplo, en 1940 tenía 3.500 hectáreas de agua, la laguna de Silverio: 2.500 hectáreas, con una profundidad de 2 a 6 m. Todas estas aguas son muy duras y salobres, y algunas amargas, como las de las lagunas de Gualen y Corral de Tierra, que al evaporarse dejan residuos de sulfato de sodio.

¿Qué vegetación había en estas lagunas? En primer lugar, y esto es general para todas las lagunas de la llanura, estaban rodeadas de un cinturón de plantas halófilas. En los márgenes de ellas había un segundo cinturón de *Scirpus californicus*, que era utilizado por los laguneros para la construcción de sus balsas, semejantes a las del lago Titicaca, aunque sin velamen, y para sus precarias construcciones, formando las paredes de los ranchos con haces atados con tientos de caballo.

En lugares con inundaciones periódicas, aparecían cañaverales de *Phragmites australis* impenetrables y de hasta 3 y 4 metros de alto. Extensos totorales aparecían también en lugares poco profundos.

En 1951 tuvimos ocasión de visitar lo que había sido la laguna de La Balsita, y pudimos anotar algunas observaciones sobre el paso de la hidroseré a la halo-

sere. Inmediatamente de la desecación, y en suelos que se mantenían aún húmedos, el suelo estaba cubierto de **Heliotropium curassavicum** acompañado de **Tamarix gallica**. Otro paso más allá aparecía una comunidad en partes densa de **Tessaria absinthioides** y **Baccharis salicifolia**. Luego los **Atriplex** penetraban y en partes se veían aún las plantas de **Tessaria** muertas en medio de ellos. Otras veces la invasión del área parecía ser efectuada directamente por **Allenrolfea vaginata** y **Suaeda divaricata**, viéndose al pie de ellas aún los restos muertos de **Scirpus californicus**.

Una idea del suelo de estas lagunas lo da un perfil que observamos en una barranca entre la laguna de la Balsita y Alto Los Blancos. Está constituido por una serie de estratos de diversos colores rojizos, verde claro u oscuro, blancuzcos, muy arcillosos, ricos en sales, cristales de yeso, en parte muy ricos en Planorbis y Litoridina. La acumulación lacustre llega hasta 5 m de profundidad, asentada sobre un terreno loesoide, según RUSCONI, que lo estudió en 1949.

Otros grandes conjuntos de pantanos existían en la desembocadura de todos los demás ríos que llegaban al Desaguadero, como el Tunuyán, el Diamante y el Atuel. Actualmente no existen o están fuertemente limitados.

Hacia el sudoeste de la Provincia están los grandes bañados de La Junta, al sur del campo Piedras de Afilar, alimentados por el afloramiento de capas freáticas. Abarcan unos 400 kilómetros cuadrados cubiertos de córtaderas. Sus aguas son salinas.

La laguna de Llancanelo, al SE de Malalhue, reúne las aguas de una cuenca endorreica. Se trata de una extensa planicie, muy horizontal, de suelos fuertemente salados. Las aguas son de escasa profundidad, 1 metro por lo general, a veces llegando a 2 metros, donde se forman extensos totorales y junquillales de **Scirpus californicus**. La parte ocupada por el agua tenía hasta no hace mucho, unos 350 km. cuadrados. Hoy, según noticias, está seca.

### Los comunidades halófilas.

Ocupan en Mendoza todo el cuaternario de origen lacustre. Las comunidades se modifican en estos suelos en función de dos factores: la concentración de sales y la mayor o menor cantidad de agua disponible. Por lo general los lugares más salinos son aquellos en que con mayor frecuencia se acumula el agua y corresponden a las partes más bajas de las cuencas.

Si observamos los suelos salinos que hay al norte de la ciudad de Mendoza, en un perfil que vaya de los márgenes de ella al centro, veremos que puede establecerse la siguiente serie:

1. En las partes más altas, en suelos areno-arcillosos en los que el agua escurre sin embancarse, hay una comunidad de **Atriplex lampa**, **Atriplex flavescens**, **Atriplex argentina**, **Suaeda divaricata**. Esta comunidad tiene además abundantes cactáceas y aún elementos no característicos de suelos salinos como **Larrea**, **Bougainvillea spinosa**, etc.

2. En las partes más bajas, ya en la zona de acumulación de la cuenca, con suelos arcillosos a veces impermeables y en los que se acumula el agua formando pantanos periódicos, hay un estrato arbustivo de *Allenrolfea vaginata*, *Cyclolepis genistoides*, *Atriplex vulgatissima*, *Prosopis alpataco* y un estrato inferior de *Prosopis strombulifera*.
3. Si el período de inundación es prolongado veremos dominar *Psila spartioides*, *Distichlis spicata*, *Tessaria absinthioides*, etc.
4. Un paso más allá prolongándose la inundación más de lo razonable, al evaporarse el agua queda una zona desnuda de vegetación.

En suelos muy salinos, pero relativamente secos, se instala una comunidad muy pura de *Heterostachys ritteriana* y *Plectrocarpa tetracantha*. Allí la sal aflora en superficie y el suelo es completamente blanco.

Podemos clasificar las zonas de acumulación salina en los siguientes grupos:

1. Suelos salinos de cuencas endorreicas.
2. Suelos salinos en la parte inferior de los aluviones y del margen de las planicies pedemontanas.
3. Suelos salinos marginales a los ríos.

En todos ellos podemos establecer la seres en función de la salinidad y disponibilidad de agua.

La cuenca endorreica más notable es la de Llancanelo. Antes de llegar al cuerpo de agua mismo hay una llanura que en partes llega a los 60 km de ancho, totalmente ocupada por vegetación halófila en la que domina *Frankenia juniperoides*.

El Dr. KURTZ a fines del siglo pasado recorrió esta zona y al hablar de *Frankenia juniperoides* dice que la observó: "desde Trintrica, al pie del Nevado, y la laguna de Llancanelo al este, hasta la Junta del Atuel y el Salado y Agua Nueva al oeste y norte, formando céspedes bajos de hasta un metro de diámetro en grandes espacios de terreno", lo que coincide justamente con la dispersión por nosotros observada.

Otra cuenca endorreica es la zona de acumulación del campo piedras de Afilar que da origen a las Salinas del Diamante, de donde se extrae sal común. La salina misma, desprovista de vegetación, está rodeada de un cinturón muy abierto de arbustos muy bajos de *Heterostachys ritteriana*, *Salicornia ambigua*, *Distichlis scoparia*, etc.

Diremos por último que en Mendoza no hay suelos alcalinos, sólo con salinos, a lo sumo, salinos ligeramente alcalinos, según el Ing. NIJENSOHN.

En estos últimos la única vegetación que se ve está constituida por *Heterostachys ritteriana* y *Sesuvium portulacastrum*.

Florísticamente podemos separar la vegetación halófila de la provincia en dos grupos:

1. Zona halófila septentrional con *Plectrocarpa tetraantha* y *Cortesia cuenifolia*.
2. Zona halófila meridional (de la Payenia) con *Frankenia juniperoides* y *Limonium brasiliense*.

En el bosquejo fisionómico que hemos elaborado hemos figurado las comunidades salinas con punteado. Como puede verse entre éstas y la formación del algarrobal existe una zona de ecotono donde se superponen ambas. Esta zona de ecotono corresponde a suelos de origen palustre o fluvial en donde el algarrobal se presenta con un estrato arbustivo rico en plantas halófilas, como se dijo.

### La vegetación psamófila

Ya hemos hablado de las grandes extensiones de loes que hay el E de la Provincia, ocupadas por la formación de algarrobal. Es allí mismo donde, como vimos, el viento y el agua van seleccionando los materiales del suelo dando nacimiento a los guadales y a los médanos. Efectivamente, en toda la zona pueden verse de tanto en tanto médanos que pueden alcanzar tamaño considerable, levantándose hasta cerca de los 50 m sobre el nivel general.

Los médanos de la zona loésica dan la impresión de encontrarse fijados.

El médano Negro del campo de Ñacuñán, que tiene 6 km de largo por 1,5 km de ancho, no parece haberse modificado desde 1903 en que fue mensurado.

Su vegetación es a veces de gran cobertura, tienen un estrato arbustivo de *Larrea divaricata*, al que se agregan *Junellia juniperina*, *Condalia microphylla*, y *Ximenia americana*. Esta última encuentra su óptimum en este habitat. Luego hay un estrato herbáceo, a veces de elevada cobertura, de *Panicum urvilleanum*, *Hyalis argentea*, *Gomphrena martiana*, *G. mendocina*, *Portulaca echinosperma*, *P. grandiflora*. Estas dos últimas especies suelen cubrir el suelo casi totalmente y al florecer en forma masiva, con sus vivos colores, dan un espectáculo sorprendente.

Recientemente tuvimos ocasión de estudiar un grupo de médanos algo distintos de los que acabo de describir. Se trata de los médanos del Puesto de los Ahumados, de Nueva California. Se levantan éstos, unos 30 ó 40 m sobre el nivel general, y se los ve alineados en una orientación general NW — SE, mostrando su cúspide del lado NW pelada, desnuda de vegetación y cubierta por arena finísima y ondulada por el viento. Todos ellos tienen la vertiente NW más escarpada, en cambio la SE desciende suavemente, volviendo luego a levantarse para dar otro médano, y así tendiendo en general a formar cadenas. Entre estas cadenas de médanos se encuentran los valles que hacen de cuencas de desagüe. Lo interesante de estos médanos es que se levantan en zonas salinas y entonces puede verse que mientras en los valles la vegetación halófila impera, por lo contrario en

el médano, a medida que se asciende, esta desaparece y es sustituida por el jarillal de *Larrea divaricata* y *Trichomaria usillo*. En la parte superior de estos médanos, encontramos *Mimosa ephedroides*.

Estos médanos son evidentemente más secos, y en consecuencia el estrato herbáceo es muy pobre. *Trichomaria usillo* y *Mimosa ephedroides* pueden tomarse como características preferentes de este tipo de médano.

En médanos de este tipo, muy secos y poco fijados, es donde encontramos, en las cercanías del río Desaguadero, *Aspidosperma quebracho blanco* acompañado de *Mimozyanthus carinatus* y *Deinacanthon urbanianum*.

### Las estepas arbustivas al sur del río Diamante

El río Diamante fue por lo menos hasta la campaña contra los indios el límite político austral de la provincia de Mendoza. Pero resulta interesante que también es un límite de vegetación. Si consideramos las precipitaciones anuales, según datos de CAPITANELLI, asciende a un total anual —al sur del río— de 198 mm y se caracteriza por su uniformidad durante el transcurso del año. Esta distribución anual, sin concentración en ninguna estación en forma preponderante, se explica por ser una región de transición entre los grandes sistemas de precipitación del norte y del sur.

La estepa arbustiva de *Larrea* se modifica sustancialmente. Si hacemos un análisis del Campo Piedras de Afilar que se extiende entre los ríos Diamante y Atuel y va a terminar al E en las Salinas del Diamante, podemos distinguir en él tres zonaciones fisionómicamente distintas, que se suceden de W a E en consonancia con suelos diferentes.

1. Al W de la ruta 40 estepa arbustiva con predominio de *Larrea nitida*, *Prosopis flexuosa*, *Ephedra ochreatea* con un estrato de inferior de *Grindelia chilensis*, *Verbena seriphioides*, *Stipa humilis*, etc. Suelos profundos de grava, en partes arenosos.

2. Al E de la ruta 40, una faja de suelos arenosos, muy permeables y secos en pampas (pampa del Diamante, pampa del Juncalito, etc) en su parte norte con capas de tosca de gran espesor ubicadas a unos 30 cm de profundidad. Hay aquí una estepa herbácea constituida por *Panicum urvilleanum*, *Grindelia chilensis*, *Sporobolus rigens*, etc. En ocasiones la estepa está formada exclusivamente por *Grindelia chilensis* en grandes extensiones, como puede verse en los campos que hay entre la Estación El Sosneado y los bañados de La Junta.

3. El E de esta faja herbácea vuelve la estepa arbustiva nuevamente con zolupales pero que ya van modificándose hasta llegar a comunidades netamente halófilas. Esta es la parte inferior del Campo donde se acumulan elementos del suelo cada vez más finos, arcillas y enriqueciéndose en sales.

4. Por último la zonación halófila ya con predominio de *Atriplex* que alcanza su máxima expresión en salinas totalmente desnudas de vegetación.

Hacia el sur del campo están los grandes pantanos y mallines de La Junta, de que ya hemos hablado.

La acción de los vientos, la calidad de los suelos hacia el W, y las bajas precipitaciones, dan en numerosas partes un paisaje notablemente particular. Los arbustos retienen la arena, son enterrados permanentemente por ella pero a pesar de esto, son capaces de sobrevivir emitiendo raíces gemíferas de sus ramas. Se forman así notables montículos regularmente distribuidos en el paisaje que hemos llamado "erial de vegetación en montículos".

El tamaño de estos montículos es muy variable y depende de la especie, la edad probable de cada planta, etc. Pueden alcanzar de 2 a 7 metros de diámetro y de 1,20 a 2 m de altura sobre el nivel del suelo. Los arbustos forman con sus ramas un césped sobre el montículo que tiene por lo general 20 — 30 cm de altura.

El erial de vegetación en montículos comienza al sur del Campo Piedras de Afilar y luego se prolonga hacia el sur hasta las inmediaciones de Malargüe, donde alcanza su más característico desarrollo.

Efectuando un corte en estos montículos pudimos comprobar que se trata de un paisaje de origen reciente, habiendo comenzado la voladura de los suelos y su retención por los arbustos entre los años 1913-1914, época que coincide con un periodo de máxima explotación ganadera de la zona, comenzada después de la conquista del desierto, en 1880.

Cortado un montículo cualquiera podrá verse que la máxima acumulación de arena aparece por sobre la capa de ceniza de la erupción del Quizapú en 1932. Así en un perfil general de estos montículos puede verse una primera acumulación de arena de aproximadamente 50 cm, sobre ella una capa de ceniza volcánica de 20 cm y por sobre todo el conjunto 80 cm más de arena nuevamente. Esta última capa de 80 cm se depositó en el transcurso de 1932 a 1960, año de nuestras observaciones. Suprimiendo que la sedimentación fue uniforme, estos montículos tienen alrededor de 56 años. Sería pues un interesante caso de paisaje antrópico.

¿Cuál es el comportamiento biológico de los arbustos que retienen la arena? *Ephedra ochreatea*, *Prosopis flexuosa* forma, *Larrea nitida*, *Schinus polygamus*, *Fabiana denudata*, *Verbena seriphoides*, *Verbena connatibracteata*, *Mulinum spinosum*, son capaces de emitir raíces gemíferas en sus ramas y sobreponerse así indefinidamente al sepultamiento. La capacidad de fijación de estas plantas es variable, estando citadas en el orden dado, en forma decreciente. Es interesante notar que el nivel de enraizamiento está alrededor de los 20 cm de profundidad, observándose por encima de este nivel, otro a 5 — 8 cm muy rico en micelios fúngicos.

Al norte del enorme campo Piedras de Afilar se levanta de golpe el cerro Diamante, magnífico volcán, visible en toda la extensión de la llanura. El río Diamante ha cavado en sus laderas un profundísimo cañón que permitirá dentro de no mucho tiempo la construcción del embalse del Toro. Botánicamente este cerro es muy interesante y vale la pena que nos detengamos algo sobre él.

El cerro Diamante fue visitado por GILLIES (hay una carta de GILLIES a WOODBINE PARISH de 1827 con la descripción geológica del cerro); de este viaje de GILLIES al cerro Diamante provienen los tipos de *Adesmia trifoliolata* y *Viola volcánica*. STROBEL lo visitó en 1866.

La llanura que lo rodea al sur tiene una altura media de 1.300 m s. m. y el cerro se levanta abruptamente 1.000 m sobre ella. Toda esta parte superior del Campo Piedras de Afilar tiene suelos arenosos finos y sueltos y su vegetación extremadamente homogénea está compuesta por *Grindelia chilensis*, *Junellia juniperina* y *Stipa*. Su aspecto en la época de floración es magnífico, las matas de *Grindelia* con sus grandes capítulos amarillos y mezclándose con las inflorescencias violeta de la *Verbena* con el cono volcánico al fondo, dan un paisaje inolvidable. El cerro se precipita sobre el río en torrentes de lava basáltica, que en partes éste ha cortado. Toda esta falda y la que mira al este hasta los conos menores llamados cerro Morado y Chico, están cubiertas de materiales detriticos diversos. Allí la vegetación es distinta a la de la llanura. En todos estos litosoles domina *Larrea divaricata* acompañada de arbustos como *Salvia Gilliesii*, *Gochnatia glutinosa*, *Schinus polygamus*, *Prosopis alpataco*, *Neosparton aphyllum*, etc. En las partes más expuestas de las lomadas que miran al río y sobre el substrato rocoso mismo, nada o escasamente meteorizado, está la notable comunidad de *Ditaxis malpighioides* y *Chuquiraga erinacea*, es el paisaje de bad lands de la formación de las huayquerías.

Si ascendemos el cerro, la diversidad de exposiciones, la diversidad de suelos en parte coladas basálticas fracturadas, en parte acarros de diversos materiales volcánicos meteorizados, los surcos de erosión, etc, dan una vegetación heterogénea en la que se encuentran casi todos los elementos de las Huayquerías y del pie de monte de la Precordillera en curiosa mezcla, incluso con sus más hermosos representantes como *Cajophora coronata*, *Calceolaria brunellifolia*, *Solanum incisum*, etc. Es notable en estas faldas la abundancia de *Adesmia retrofracta*. En la parte superior del cerro, en los márgenes del cráter que miran al SW una notable comunidad de *Margyricarpus alatus* y *Mulinum crassifolium* (elementos de alta cordillera).

En la cima misma, el cráter está relleno en superficie por un estrato reciente, profundo, que ha permitido la aparición de un coironal de *Stipa tenuissima*, rico en *Astragalus*, *Bromus brevis*, y entre las rocas del margen un delicado césped de *Carex patagónica*.

Aquí hay algo que debemos considerar. La llanura está ocupada por comunidades con fisonomía y elementos patagónicos, luego por encima de ésta, de los 1.300 hasta los 2.300 m s. m., aparece el Monte con especies características de su distrito montano, del que hablaré más adelante, como *Salvia Gilliesii*, *Denmoza rodacantha*, *Diostea scoparia*, *Buddleja mendozaensis*, y en el cráter mismo con su comunidad de *Stipa tenuissima* en partes mezclada con elementos de alta montaña. Hay pues una distribución de pisos curiosa pues la vegetación del Monte se encuentra aquí por arriba de la que consideramos patagónica, lo que

no es lo normal en Mendoza. Se trataría de una inversión de pisos debido seguramente a problemas de mayor humedad, exposición, etc.

Más al sur del pueblo de Malalhue la fisonomía se transforma, ya los niveles superiores de pie de sierra desaparecen, y yendo hacia el sur se entra en un paisaje de montañas con valles altos. Entre ellos hay uno pequeño, pero que tuvimos ocasión de estudiar en 1944. De ello fue nuestra contribución sobre investigaciones sobre una posible influencia de la radiación en la vegetación, de yacimientos uraníferos cuyanos.

Se trata de un pequeño valle que se encuentra entre 1.700 — 1.800 m s. m. surcado por el arroyo de Agua Botada y donde se encuentra la explotación uranífera de Cerro Huemul.

Este valle es bastante representativo de una buena parte de la vegetación de estas alturas, hasta la frontera con Neuquén.

Ocupa la mayor parte del valle una comunidad bastante cerrada de *Berberis grevilleana*, *Stillingia patagonica*, *Maihuenia*, *Adesmia pinifolia* y *Schinus polygamus*. Se ven allí plantas de *Pantacantha ameghinoi*, *Cassia arnottiana*, y enredada en las matas de *Berberis grevilleana* la hermosa *Magallana porifolia*. A todos estos elementos se agrega la infaltable *Ephedra acaesata* y un elemento patagónico más: *Colliguaya integerrima*, esta vez no acantonada en pendientes de escasa insolación como se ve en la Precordillera, sino en comunidades abiertas y formando parte de la estepa misma, como sucede en la Patagonia. A todo esto debe agregarse un endemismo: *Schinus roigii*, pequeño arbolito de blanca corteza.

A todo este conjunto se suman aún especies características del Monte como *Acantholippia seriphoides*, *Brachyclados lycioides*, etc.

En suelos muy removidos se asientan comunidades de *Astragalus pehuenches* y *Senecio multicaulis*.

Siguiendo hacia el sur se entra en el valle del Río Grande encontrándose siempre la mayoría de los elementos citados para el valle de Agua Botada.

Pasado el Puesto del Manzano, el antiguo camino asciende un cordón conocido como Portezuelo del Choique. Estos cerros son dignos de un estudio en particular lo que se encuentra dentro de nuestros proyectos.

Allí pueden verse hermosas comunidades de *Anartrophyllum rigidum*, de *Pantacantha ameghinoi*, de *Senecio covasii*, etc. Existe en este lugar otro endemismo, esta vez genérico, *Lithodroma mendocinensis*.

En esta parte a las estepas arbustivas que dominan, se agregan la formación del coronal, esta vez de *Stipa speciosa* var. *major*, *Poa holciformis* y *Poa huecu*.

En toda esta parte, antes del Portezuelo del Choique, saliendo ya de Mchenquil, hay notables estepas de compuestas donde variadas especies de *Senecio* crecen en comunidades muy abiertas y con abundante suelo desnudo. Estas distintas especies de *Senecio* presentan tonalidades del color gris, lo que junto al verde oscuro o rojizo de *Grindellia chiloensis* y *Viguiera Gilliesii* dan un curioso paisaje.

Existe en esta zona un lugar llamado Las Overas en donde las lomas y hondonadas están cubiertas por esta estepa de *Senecio* y que pareciera que su

nombre no pudiera ser más apropiado si es que se le puso en función de la vegetación.

Ya casi en el extremo sur de nuestra Provincia y en las cercanías de Ranquil norte, RUIZ LEAL visitó un curioso vallecito llamado Ranquil de Lircay a 1.000 m s. m., en 1961, describiendo su vegetación en el Boletín de Estudios Geográficos.

Cuando llegó allí, dice, le pareció encontrarse en pleno corazón de la Patagonia extraandina, no sólo por la fisonomía sino también por elementos florísticos tales como:

*Berberis comberi*  
*Adesmia trifoliolata*  
*A. guttulifera*  
*A. aucaensis*  
*Gallardoia Fischeri*  
*Ditaxis malpighipila*  
*Austrocactus Bertinii*  
*Astericum argentinum*  
*Argylia robusta*  
*Prosopis Ruiz Lealii*, etc.

en mezcla con elementos del monte como *Bougainvillea spinosa*, *Prosopidastrum globosum*, *Larrea divaricata*, *Larrea nítida*, *Schinus polygamus*, *Acantholippia seriphioides*, etc.

## Segunda Parte

### LOS PAISAJES VEGETALES DE LAS MONTAÑAS

#### a) FORMACIONES CON ARBOLES

##### Los bosquecillos de *Maytenus boaria* y de *Escalonia mirtoidea*

Se encuentran estos bosquecillos en quebradas muy rocosas del departamento de San Carlos formando pequeñas masas en la parte inferior de las quebradas o trepando por empinadas cuestas. Estas quebradas, como la de Alvarado, o del Rosario, son muy húmedas y tienen arroyos de agua permanente en sus lechos. La comunidad dominante en ellas es un estrato arbustivo, a veces muy denso de *Colliguaya integerrima*, y otro arbóreo de maitén. Se suma a este último árbol *Chacaya trinervis*. En la primera de las quebradas mencionadas hay *Solanum maglia* especie del litoral marítimo chileno y única localidad argentina de donde se la conozca.

Es muy notable ver también en las paredes sombrías, matorrales de *Ribes punctatum*, lo que da una idea de las condiciones ecológicas especiales de estas quebradas.

En otras quebradas como la del arroyo Manzano en Tunuyán, hay galerías de *Escalonia mirtoidea*, conocida por los criollos con el nombre de luma. Estas quebradas, al igual que las anteriores con maitén, son muy húmedas.

La presencia de esta especie en estos valles no puede ser florísticamente más interesante. *Escalonia mirtoidea* convive, en los bosques de Chile, por ejemplo, según KAUSEL, con *Mirceugenella*, *Drimys*, *Maytenus boaria*, *Buddleja globosa*, y con *Nothofagus* en la provincia de Talca. Se trata pues de un elemento antartánico, que como otros, suelen aparecer en nuestra Provincia en lugares favorables. Otro tanto podemos decir del maitén, aunque en su caso particular, debido a las notables áreas disjuntas que presenta, en las sierras de Córdoba y en Caixias do Sul, hacen que su presencia aquí no sea tan llamativa.

Aquí caben algunas reflexiones sobre el sentido de la corriente florística antartánica en Mendoza. Lo más simple sería pensar que ella viene del sur prolongándose hacia el norte cada vez más empobrecida, lo que sí puede ser verídico para aquellas especies que se encuentran en las turberas o vegas, ambiente ecológico que se reproduce todo a lo largo de Los Andes, cada vez que hay agua disponible, y donde el factor hipsométrico actúa de compensador del de la latitud o el caso de *Chacaya trinervis* que tiene un área continua. Pero debemos considerar que pueda existir una corriente antartánica orientada de W a E, en sentido transversal a la primera. Se trataría de especies chilenas que atraviesan el macizo de Los Andes y se localizan en lugares favorables. Dentro de ella ubicaríamos a *Escalonia mirtoidea*, *Buddleja globosa*, etc.

## b) LAS FORMACIONES ARBUSTIVAS

### Las comunidades arbustivas de la Precordillera

Los elementos de la llanura penetran en la Precordillera y dominan en ella hasta los 2.250 m s. m. aproximadamente, constituyendo un piso con especies características como *Diostea scoparia*, *Menodora decemfida*, *Dipyrena glaberrima*, *Viguiera gilliesii*, *Tagetes mendocina*, *Adesmia retrofracta*, *Artemisia mendocina*, *Echinopsis formosa*, etc. Atento a estos elementos característicos y a las condiciones ecológicas propias de este primer piso precordillerano de la falda oriental es que pensamos que puede constituirse con él un distrito de la Provincia del Monte, que fue entrevisto por CARETTE y RUIZ LEAL, en 1939.

Ya vimos durante el viaje a Uspallata, que por el factor orientación las laderas que miran al N presentan una comunidad de *Menodora*, *Viguiera*, *Dipyrena*, *Echinopsis*, etc, las orientadas al sur permiten la prolongación del área de elementos característicos de la vegetación arbustiva que se ve al sur del río Diamante, como *Berberis grevilleana*, *Colliguaya integerrima*, etc.

Por arriba de los 2.250 m s. m. ya aparece la vegetación propia de estas sierras con un primer piso de *Adesmia uspallatensis*, *Mulinum spinosum*, *Verbenia asparagoides*, abundancia de *Poa ligularis*, en partes muy rica en *Artemisia Echegarayi*. Este piso que estudiamos en las quebradas de Villavicencio y del Toro,

tiene escasa distribución altitudinal, y unos 100 metros más arriba es sustituido por otro de *Adesmia horrida*, *Senecio uspallatensis*, *Ephedra andina*, *Chuquiraga ruscifolia*, etc, como dominantes arbustivas y rica especialmente en *Stipa scirpea* y *Stipa paramilloensis*, y que llega en el Paramillo hasta los 2.750 m s. m.

Este piso tuvimos ocasión de estudiarlo con alguna detención en la Pampa de la Polcura. Esta pampa fue visitada por GUILLIES en uno de sus numerosos viajes por nuestros campos. La proximidad de ella al cordón del Plata, cubierto en esta parte por imponentes glaciares, le da un microclima especial. Durante el verano allí las nubes que se levantan de los ventisqueros descargan a la tarde chaparrones no siempre muy agradables. Esta particularidad climática hace que el piso de *Adesmia horrida* y *Senecio uspallatensis* sea mucho más rico y dé una impresión de frescura y verdor como no hemos visto nunca en la Precordillera misma. En las laderas no rocosas encontramos nuevamente las comunidades de *Adesmia horrida*, y *Senecio uspallatensis* con mayor densidad de *Tetraglochin alatum*, y elevada de *Mulinum ovalleanum*, signo en estos dos casos de una mayor humedad. En las laderas rocosas domina *Tetraglochin alatum* juntamente con *Chuquiraga ruscifolia* y *Berberis empetrifolia* y en la llanura de la pampa una comunidad muy homogénea de *Nassauvia axillaris* y *Adesmia aff. subterranea* en cojines apretados. En esta llanura es dable observar el comportamiento de dos pequeñas violetas, *Viola volcanica* y *Viola congesta* que aparecen en cantidad en aquellos lugares donde los roedores han removido el suelo.

La gran humedad se refleja por la presencia entre las rocas de plantas como *Carex patagonica*, *Cystopteris fragilis*, *Polypodium Ruiz Lealii*, *Selaginella peruviana*, *Plagiochasma rupestre*, *Festuca ovina* y numerosas otras plantas.

En la parte más alta de la pampa, ya en las estribaciones del cerro Castaño, *Adesmia aff. subterranea* es sustituida por *Azorella nucamentacea*.

La aridez general de la Precordillera a la altura de Villaviciencio también se modifica hacia el SE de la misma, casi frente a la ciudad de Mendoza, desde el cerro Aspero hasta el cordón del Alto de Los Manantiales. Al parecer las lluvias atlánticas descargan en esta parte mayor cantidad de agua. Así tuvimos ocasión de estudiar este último cordón, siempre siguiendo los pasos de GUILLIES, en 1965. Allí la estepa de *Senecio uspallatensis* alcanza un vigoroso desarrollo acompañada siempre por *Adesmia horrida* en densos y vigorosos matorrales. Este cordón es muy rico en *Poa ligularis* y *Poa resinulosa*, siendo por ello muy conocido de los ganaderos de la zona.

Debemos citar aquí un notable endemismo hasta ahora circunscripto al cerro Aspero y a sus inmediaciones. Se trata de *Adesmia colluteoides*, indudablemente la más hermosa de nuestras *Adesmia* arbustivas.

Volviendo a la parte norte de la Precordillera, por encima de este piso que hemos descrito, se encuentra el conjunto de pampas altas que Uds. tuvieron ocasión de ver, cubiertas por una vegetación baja, con fuerte predominio de *Stipa* y de caméfitos pulvinados. Es el piso que hemos denominado de Los Paramillos. Ya desde este piso hacia el W la aridez se acentúa cada vez más, disminuyen los pastos hasta casi desaparecer, no se ven más los elementos del Paramillo y

son sustituidos por una vegetación que recuerda fuertemente a la puneña. Efectivamente, numerosos son los elementos comunes de este piso con los de la Puna. Citemos entre ellos *Plazia daphnoides*, *Lycium decipiens*, *L. fuscum*, *Ephedra multiflora*, *Verbena diversifolia*, *Baccharis thymifolia*, *Baccharis polifolia*, *Baccharis tola*.

Este piso desciende hasta los 2.400 m s.m. aproximadamente. Los efectos de la aridez extrema son aquí muy notables. Se manifiesta por ejemplo en una desproporcionada cantidad de madera muerta en comparación con la parte viva de muchos arbustos.

En las ramas jóvenes muy pronto se observa que la parte viva queda reducida al sector del tallo menos expuesto. De esta manera el cámbium queda interrumpido y reducido a un cordón que continúa el crecimiento hacia un solo lado. Se van formando así tallos en forma de tablas, por lo general normales a la superficie del suelo. Los criollos conocen este fenómeno, y a las plantas de *Bougainvillea spinosa* en las que alcanza su máxima expresión, les dan el sugestivo nombre de paleta.

Numerosas son las plantas de este piso que presentan el fenómeno: *Fabiana denudata*, *Atriplex* sp., *Adesmia horrida*, *Larrea nitida*, etc. MORELLO y FER-GUSON lo estudiaron en muestras de Mendoza concluyendo entre otras observaciones:

- a) El fenómeno es retraimiento lateral del cámbium.
- b) Los ejemplares estudiados presentan todos una gran longevidad.
- c) En los casos en que se pudo observar los anillos de crecimiento (*Larrea nitida* y *Fabiana*), éstos son al parecer muy sensibles a variaciones anuales de precipitaciones.
- d) Las plantas con crecimiento isolateral muestran siempre gran sanidad.
- e) El crecimiento es muy lento.

Longevidad, retraimiento lateral del cámbium, sensibilidad de los anillos y condiciones adversas para el crecimiento parecen ser características ligadas.

Si vamos al caso particular de *Bougainvillea spinosa* vemos que esta especie es capaz de vivir en ambientes extraordinariamente distintos, ya sea en los suelos loésicos y profundos, o en suelos salinos y arcillosos de la llanura o en litosoles de la montaña hasta los 3.000 m s.m. Así mientras en el primer caso los tallos son de corte circular no habiendo crecimiento isolateral del cámbium, este ya aparece en plantas que crecen en suelos salinos, llegando a su máxima expresión en las zonas extremadamente áridas y altas de la Precordillera.

Se trata pues de una reacción de la planta a condiciones adversas ligada a sanidad y longevidad muy notables.

Aparte de este fenómeno la mayoría de los arbustos de esta zona producen braquiblastos, ramas cortas de crecimiento que constituyen otra respuesta a las condiciones adversas del ambiente.

### Las comunidades arbustivas de los altos Andes

La impresión que recibe el observador en los altos Andes es el de la soledad y desierto. Las comunidades arbustivas más aparentes están constituidas por especies del género *Adesmia*. La que forma matorrales a los más bajos niveles es *Adesmia pinifolia*, ya a partir de los 1.900 - 2.000 m s.m. Esta especie que se encuentra en los andes centrales de la Argentina y que fue propuesta ya por HAUMAN para caracterizarlos, encuentra su óptimum en el fondo de los valles donde forma matorrales a veces densos, como el de las Leñas Amarillas del Valle Argentino. En el valle del Atuel es reemplazada por arriba de los 2.200 m s. m. por *Adesmia obovata* especie muy notable por sus tallos rojizos y lustrosos y que cubre las laderas hasta los 2.700 m s.m. Estas laderas tuvimos ocasión de estudiarlas con cierta detención en 1955, donde aún eran muy evidentes los efectos destructores de las grandes nevadas caídas en 1953. Los arbustos se veían aplastados, con numerosas ramas muertas, orientados hacia la pendiente. La acumulación de la nieve, favorecida por la misma vegetación efectúa una gran presión sobre las plantas. Debido a su plasticidad, la masa de nieve cuando llega a un cierto volumen, no pudiendo ser retenida totalmente por la vegetación, entra en movimiento lentamente hacia abajo, orientando así a las plantas en el sentido de la pendiente, lo que da a la comunidad un aspecto característico. Es lo que resolvimos entonces llamar "vegetación planchada, denominación que tiene valor fisiográfico para la mayoría de las quebradas de Los Andes entre los 2.000 y 3.000 m s.m. Más arriba de esta altura el efecto ya no es evidente, al desaparecer los nanofanerófitos y ser sustituidos por plantas pulvinadas o hemicriptófitos diversos.

A este piso de los Andes caracterizado por las especies arbustivas de *Adesmia* es lo que KURTZ llamó "Región de la leña amarilla", después de sus viajes al río Salado, entre 1891 y 1893.

Pero la fisonomía más notable de los Andes la dan las comunidades de plantas en cojín, conocidas vulgarmente con el nombre de yaretas. Diversas son las especies que pueden dar este extraño paisaje, siendo las más comunes *Mulinum crasifolium* y *Adesmia subterranea*. Otras especies que crecen en apretadas almohadas, de un verde intenso que causan la admiración del viajero, son *Oxalis bryoides*, *Verbena minutiflora*, *Azorella nucamentacea*, etc. Otras como *Azorella gilliesii* dan céspedes a veces de varios metros cuadrados cada uno. Esta especie es la primera planta pulvinada que aparece al ascender los Andes.

Tan notable es la fisonomía que pueden llegar a dar estas curiosas plantas que bien podemos hablar de una formación de la yareta, que podemos situarla por encima del piso de la leña amarilla de KURTZ.

### Las comunidades arbustivas de los macizos montañosos volcánicos de la Payenia

Al E del río Grande es levanta el macizo del Payún Matru. Si se recorre la zona, como lo hizo RUIZ LEAL recientemente, desde Pampa Palauco hacia el sud, flanqueando el volcán Payún y alcanzando la llamada Altiplanicie del Pa-

yún, se verá que las estepas arbustivas que hemos comentado para el sur del río Diamante imperan igualmente en todo el macizo, pero esta vez con un aspecto singular que da la impresión de salvajismo, de desierto. En ocasiones el espectador cree estar observando la lucha de la vegetación por ocupar áreas aparentemente recién invadida por la lava. En otras, las bombas volcánicas parecieran terminar de caer contrastando su color negro y brillante con las doradas matas de *Stipa*.

La extrema aridez da a la vegetación arbustiva colores extraños que contrastan con los colores a veces violentos de las deposiciones volcánicas, a veces negras absolutas o de un color rojo bermejo.

La acción permanente de los vientos llega en ocasiones a sepultar los bloques fracturados de basaltos, que emergen de una arena fina con filosas puntas. El predominio de estos suelos arenosos permite la instalación, en partes, de comunidades de *Sporobolus rigens*, *Senecio filaginoides*, *Grindelia chilensis*, etc.

Existen comunidades arbustivas, entre 1.400 - 1.500 m s.m. con predominio de *Stillingia patagonica*, de *Larrea nitida*, de *Cassia arnottiana*, de *Anarthrophyllum rigidum*, acompañados de la infaltable *Ephedra ochreatea*, de *Colliguaya integerrima*, *Berberis grevilleana*, etc.

Ya en niveles superiores de 1.800 a 2.000 m s.m., la vegetación se modifica algo y aparecen *Adesmia pinifolia*, *Mulinum spinosum*, *Azorella nucamentacea*, *Maihuenia*, *Neosparton aphyllum*, etc. en comunidades de aspecto netamente patagónico.

Sobre suelos cubiertos por lapilli negro, entre 1.650 - 2.100 m s. m. hay coironales muy abiertos posiblemente de *Stipa parodiana*.

Estas montañas fueron visitadas en 1878 por NIEDERLEIN, que acompañaba a las tropas que volvían de la campaña del desierto, encontrando allí *Berberis cuneata*.

Posteriormente, en enero de 1941, don ALBERTO CASTELLANOS recorrió la zona y de su viaje resultó una nueva especie de *Prosopis* que el Ing. BURKART le dedicara. Por último, RUIZ LEAL estuvo hace pocos meses y es quien me ha manifestado los datos que acabo de dar.

### Los pastizales

El pastizal como fisonomía sólo existe en Mendoza en la Cordillera y en los niveles de pie de sierra que la marginan hacia el Este.

En los altos Andes existe un piso superior en el que hay fundamentalmente dos tipos de pastizales, que en la mayoría de los casos sólo constituyen el estrato inferior de comunidades de arbustos o se encuentran fuertemente mezclados con caméfitos.

Ellos son el de *Hordeum comosum* que puede vérselo hasta prácticamente el límite de la vegetación (3.700 - 3.800 m s. m.) y el de *Stipa speciosa* var. *parva*, que se encuentra preferentemente entre los 2.500 y 3.000 m s. m.

Los pastizales de *Poa holciformis* ocupan en muchas partes de la cordillera grandes extensiones, desde los 2.500 m. s. m. hasta el límite mismo de los pro-

cesos de crioflujión, que en la Pampa de Los Avestruces, en el famoso paso Cruz, está en los 3.200 m s. m.

Pastizales de *Deyeuxia* (de dos especies, una *D. chrysostachya*), suelen verse en partes llanas por arriba de los 3.000 m s. m.

En la laguna del Diamante por ejemplo, este pastizal que dispone de bastante agua del deshielo, fue estudiado por ARTURO CORTE en 1954. Allí las plantas crecen en notables círculos cuyo origen atribuye este autor a la muerte de la parte central de las matas por acción del congelamiento y descongelamiento diarios que se produce durante la mayor parte del verano. De acuerdo a sus observaciones, el suelo se congela durante la noche alrededor de la mata, pero no en el de ella, debido a la protección de la planta. Esto hace que la parte interna no congelada o no al todo congelada, permita la salida de agua freática que levanta la parte central y la mata. Así es curioso ver que justamente en esta parte central se ven las agujas de hielo (pipkrakes) del agua que ha surgido debido a las diferencias de presión entre el suelo congelado en superficie y la capa freática no congelada que está inmediatamente debajo y que tiende a escapar por las partes de suelo que no alcanzaron a congelar. También existirían presiones laterales que llevarían al levantamiento de la parte central de la mata.

Como se ve, estos pastizales de gran altura están sometidos a fenómenos periglaciares cuando la cantidad de agua en el suelo lo permite.

Pastizales de particular valor son los del Valle Argentino en la cuenca superior del río Tunuyán y que desde hace siglos constituyen excelentes campos de veranada para engorde. Estos pastizales que se encuentran entre los 3.100 - 3.300 m s. m. son particularmente ricos en *Poa holciformis*, *Bromus macranthus*, etc.

Otro pastizal de alta montaña es el de *Festuca Kuntzeana* del Valle Hermoso y de *Festuca sp.* en las faldas NW del Nevado, que en este último caso cobre enormes extensiones.

Pero, en todo el largo de la cordillera la fisonomía del pastizal se manifiesta en amplitud en los coironales de diversas especies de *Stipa*.

Yendo de sur a norte a lo largo de nuestras montañas, distinguimos los siguientes pastizales de *Stipa*:

#### 1. Coironal de los paramillos de alta montaña

Comunidades de pastos muy abiertas, con superficie cubierta entre el 10 - 15%, por arriba de los 2.800 m s.m., fuertemente sometidas al efecto nival y con vientos persistentes. Los efectos destructores de estos elementos sobre la vegetación son muy evidentes por la gran cantidad de estructuras subcirculares que se observan; precipitaciones de alrededor de los 150 mm anuales; si la pendiente es algo pronunciada las matas se disponen en escalones; el césped de las gramineas es muy bajo (entre 10 - 20 cm) siendo comunes formas de tamaño reducido

con láminas rígidas, comúnmente con sus panículas incluidas acompañados de numerosos caméfitos pulverizados.

Ejemplo de ello son los coironales de *Stipa speciosa* var. *parva* del Paramillo de Uspallata, de *Stipa chrysophylla* var. *modica* de la Pampa de los Avestruces, camino a la Laguna del Diamante, de *Stipa vaginata* fma. *rigida* y *Stipa speciosa* fma. *abscondita*, también del Paramillo de Uspallata, de *Stipa andina* y *S. speciosa* var. *breviglumis* del Alto de los Manantiales, etc.

Las especies de tamaño reducido, como dije, son numerosas. Por ejemplo *S. speciosa* var. *parva*, *S. speciosa* var. *breviglumis*, *S. vaginata* fma. *contracta*, *S. chrysophylla* var. *modica*, *S. Ameghinoi*, *S. Ibari* fma. *pallescens*, *S. Ameghinoi* var. *precordillerana*, *S. andina*, etc.

Entre las que tienen la inflorescencia sumergida en el césped podemos citar a *S. Ibari* fma. *pallescens*, *S. chrysophylla* fma. *modica*, *Stipa vaginata* fma. *immersa*, *S. speciosa* fma. *abscondita*, *S. Ruiz Lealii*, etc.

Es muy difícil encontrar en este coironal plantas nuevas de semilla, manteniéndose normalmente por multiplicación agámica. Es aquí donde hemos podido observar el ciclo de vida de estas plantas, en el que distinguimos tres etapas:

1. En la primera, que consideramos óptima, la planta presenta una mata compacta, de contorno circular, primero de diámetro pequeño, cada vez mayor al ir aumentando su contorno circular por agregado de nuevos fascículos centrifugos.
2. Comienzan síntomas de decrepitud. Es común ver que la declinación de la mata comienza con la muerte de la parte central dándonos una mata en anillo. (Estructura sub circular, RUIZ LEAL, 1959).
3. El círculo tiende a cortarse quedando sólo sectores de círculo o sólo fascículos aislados.
4. Etapa de rejuvenecimiento. Algunos fascículos del antiguo círculo dan origen a nuevas matas vigorosas que comienzan a repetir el proceso indicado hasta ahora. Estas nuevas matas aparecen a su vez dispuestas en círculos que permiten reconstruir el círculo original. En esta última parte, no todas las divisiones del círculo primitivo tienen suerte y a lo sumo una o dos alcanzarán el estado óptimo primero y reiniciarán el proceso.

No tenemos idea del tiempo que puede durar un ciclo de esta naturaleza, pero es indudable que varía según la especie, las condiciones del habiat, siendo probable que en algunos casos el ciclo dure años.

2. Coironales de la llanura pedemontana y de la Precordillera hasta los 2.200 m s.m.

Comunidades de *Stipa* más cerradas que las anteriores con superficie cubierta entre 20 y 35%, entre los 1.900 y 2.500 m s.m. sometidos al efecto nival pero sin que sea evidente la acción del viento; precipitaciones anuales entre 300 y 350 mm; el césped de las gramíneas es más alto, entre 20 y 40 cm; no hay formas pequeñas ni con panículas incluidas, las láminas no son tan rígidas; los caméfitos pulvinados son raros, en cambio aumentan considerablemente los terófitos.

Se trata de coironales de *Stipa tenuissima* que en ocasiones ocupan extensiones considerables, y que se encuentran en pampas a 1.600 - 2.200 m s.m. La primera de ellas se encuentra frente a la ciudad de Mendoza, La Pampa de los Ñangos, le sigue al sur y aquí frente a Chacras de Coria, La Pampa Seca, al sur de Potrerillos está la Pampa de la Aguadita y por fin, en Tupungato, la Pampa de la Rinconada.

Todas estas pampas forman un arco que va desde frente a Mendoza hasta Tupungato. La elevada pluviosidad en alguna de ellas, en la Aguadita, por ejemplo, permite que estos campos sean roturados y se cultive en ellos cereales en secano. Caso único en todo el territorio de la Provincia. A los mm anuales de lluvia debemos sumar aquí la gran cantidad de días nublados o con neblina. Tanto es manifiesto este último factor ecológico que podríamos hablar de ellos como pastizales de neblina (semejantes a los que cita MORELLO para la pendiente sudoeste del Aconquija frente a Mina Capillitas a 3.200 m s.m. y que se asemejan extraordinariamente a estos pastizales de Mendoza. Así durante los meses de setiembre a noviembre de 1964 pudimos observar sobre el coironal de Los Ñangos, 37 días de niebla, o sea el 40% del total de días.

Es interesante notar que *Stipa tenuissima* vuelve rápidamente a cubrir los espacios de cultivo que se abandonan regenerando un coironal mucho más vigoroso. Otro dato interesante es la invasión de elementos exóticos que han entrado en el coironal, entre ellos *Taraxacum officinale* del que en algunos casos llegamos a contar hasta 60 plantas por metro cuadrado.

Entre estos dos tipos de coironales que podemos considerar ecológicamente extremos, existen otros con condiciones intermedias en otras partes de la Provincia. Ellos son:

1. Los coironales de *Stipa scirpea* y de *Stipa paramilloensis* que alcanzan su máximo desarrollo entre 2.400 - 2.600 m s.m., aproximadamente. (Pampa de Los Boques, Pampa Casa de Piedra).
2. Coironales de *Stipa speciosa* var. *manqueclensis*, en la Pampa de las Cortaderas, entre los Arroyos Papagayos y Hondo, del departamento de San Carlos. Este coironal está entre los 1.700 y 2.200 m s.m. y ocupa una extensión aproximada de 25.000 ha.

Hacia el Este, este coironal parece modificarse, entrando a dominar en el mismo *Stipa chrysophylla*, como sucede en la pampa del Perdido (fide RUIZ LEAL), y en el campo de Los Tolditos.

En estos dos pastizales las precipitaciones tienen un valor intermedio a los extremos indicados, girando entre 200 y 250 mm anuales.

Otro coironal interesante es el de *Stipa speciosa* var. *major*, que florísticamente no tiene relación ninguna con los descriptos anteriormente. Lo hemos estudiado en el Choique. Aparece allí por arriba de los 2.000 m s.m. en suelos profundos y sueltos, acompañado de *Hordeum comosum* y *Poa holciformis*. El pastizal es cubierto por la nieve, que pronto se endurece y se transforma en una gruesa capa de firn hasta muy entrado el estío. Estas capas de hielo castigan severamente a las plantas de *Stipa* dando muerte a la parte aérea. Sin embargo, pudimos observar que muchas de ellas aún enterradas por el hielo mantenían aún órganos verdes, láminas viejas que aún conservaban verde su parte basal y brotes de 3-4 cm de largo bien verdes y lozanos.

Las plantas de *Stipa* están sometidas a una intensa lucha por su existencia. Primero el hielo las comprime y les destruye todos sus órganos vegetativos planchándolos contra el suelo; luego durante el deshielo, la crioflucción provocada por el descongelamiento y congelamiento diarios del suelo mojado, y por último el agua de derretimiento que escurre por debajo de las matas, las descalza y mata. Todo esto se traduce en la fuerte destrucción de matas de coirón que se observa, especialmente en los márgenes de la capa de hielo que va retirándose.

Es interesante notar que los coironales de mayor aridez son los más pobres en terófitas, mientras aquellos que disponen de mayores precipitaciones, los más ricos. Esto estaría en desacuerdo con la idea general de que las terófitas aumentan en regiones áridas. Si bien esto parece cierto para algunas regiones como el Sahara, no lo sería en nuestro caso. Así por ejemplo el coironal de *Stipa chrysophylla* que estudiamos en el valle del Atuel, a 2.000 m s.m. y que tendría alrededor de 400 mm de lluvia anuales tiene un 33% de terófitas sobre el total de plantas de la comunidad. El de *Stipa tenuissima* con 300 mm a 350 mm, sólo el 24% y el de los Paramillos 150 - 180 mm, entre 2 y 5%.

Inversamente a mayor aridez aumentan las plantas pulvinadas y caméfitos en general aunque según creemos también en algunos casos, su aumento se debe a un exceso de pastoreo, como sucedería en la Pampa Casa de Piedra y en la de las Cortaderas.

El valor forrajero de 13 especies de *Stipa* de Mendoza fue efectuado por WAINSTEIN. La relación nutritiva es en general muy baja estando en 1: 11 y 1: 16 para la parte que come el animal. Sólo en un caso dio un valor interesante en *Stipa speciosa* var. *parva*, con 1: 6,85 (Avena tiene una relación de 1: 6,83).

Uno de los más notables pastizales que hemos visto en Mendoza está en la Quebrada del Arroyo Manzano, a 1.650 m s.m., cubriendo lomadas a la entrada

de la quebrada, en suelo negro muy rico en materia orgánica. La cobertura es total y su composición formada especialmente por *Vulpia*, *Koeleria*, *Vicia*, *Gallium aparine*, *Viola odorata*, *Silene gallica*, *Polystichum morhioides*.

En este espeso pastizal vive una hermosa orquídea, *Chlorea disoides var. picta*.

En los lugares más rocosos domina *Agropyron mendocinum*, y debajo, al abrigo de las rocas, cojines flojos de *Saxifraga cordillerarum*.

Por último citaré un pastizal, que en ocasiones adquiere cierta importancia por su extensión, en zonas de extrema aridez del valle de Uspallata. Se trata de una comunidad casi pura de *Scleropogon brevifolius*. Este pasto mantiene su follaje seco durante el invierno y resulta, según los lugareños, un recurso de mantenimiento valioso para la oveja en dichas épocas.

Este pastizal de *Scleropogon brevifolius*, a veces puro, a veces como estrato inferior de jarillales de *Larrea divaricata*, *Lycium decipiens*, etc., se lo ve con más frecuencia en la Precordillera sanjuanina. Así por ejemplo en las cercanías de Gualilán, en la Pampa de Panacán, etc., ya en las cercanías de La Rioja, entre 2.400 - 2.500 m s.m.

Al hablar de los pastizales he citado las estructuras *subcirculares*. Este problema fue detenidamente estudiado por RUIZ LEAL en 1958. Plantas, especialmente gramíneas que se presentan formando anillos o semicírculos alrededor de una porción de suelo desnudo, son en ocasiones tan frecuentes que dan a la vegetación de la cordillera y de las llanuras altas de los niveles de pie de sierra, un aspecto particular.

Este fenómeno fue estudiado por RUIZ LEAL en *Poa holciformis*, *Stipa chrysophylla*, *Muehlenbergia torreyi*, *Stipa tenuissima*, *S. speciosa* especialmente, entre otros hemcriptófitos cespitosos, y en caméfitos, como *Senecio covasii*, y *Acaena pinnatifida*, llegando a la conclusión de que en ningún momento puede hablarse en estos casos de "formas de crecimiento", sino solamente de estructuras resultado de factores ambientales que gravitan sobre las plantas. Distingue RUIZ LEAL un tipo de estructura subcircular, restringida a un solo individuo de aquellas que aparecen en colonias, a las que designa como falsas estructuras. (Caso de *Senecio covasii*, *Verbena uniflora*, *Maihuenia valentinii*, etc.).

Los factores que determinan estas estructuras son variados. Entre ellos la crioflucción, el viento, la nieve, el paco, etc., intervienen indistinta o simultáneamente. No siempre resulta posible pensar que actúe uno solo de estos factores independientes, siendo por lo general posible la participación conjunta de varios de ellos.

Es posible, sin embargo, entrever la existencia de una correlación entre los factores que participan y la hipsometría.

LIMITES	NIVELES HIPSOMETRICOS	FACTORES
Límite de la vegetación	4000 - 4200	viento nieve criofluxión
Límite de la criofluxión	3000 - 3500	
Afectada en parte por criofluxión en años rigurosos; efectos nivales muy manifiestos y pacido		viento nieve pacido
Ausencia de nieve o sin importancia. Fundamentalmente producidas por sedimentación y pacido	2000	viento pacido
Límite de llanuras pedemontanas	1000	

#### La vegetación herbácea de los rodados y pendientes en movimiento

Los rodados y pendientes en movimiento constituyen un ambiente ecológico muy notable. Allí las plantas deben luchar contra el movimiento lento pero permanente de los detritus que descienden. La mayoría de ellas son hemicriptófitos que poseen sistemas radiculares fuertes y tallos capaces de alargarse para volver a emitir nuevos brotes, luego de ser sepultados. Hay también terófitos.

En estos rodados suelen asentarse las comunidades más llamativas de la alta montaña que durante el corto verano se visten de hermosos colores, amarillo oro de los racimos de *Tropaeolum polyphyllum*, rojo de la floración masiva de *Schyzanthus Grahmi*, azules de *Lathyrus macropus*, o crema de *Malesherbia menziesii*.

Cabe agregar a esta pequeña lista algunas plantas notables como *Barneoudia major*, *Pozoa volcanica*, diversas especies de *Calandria* y *Chaethanthera*, etc.

#### Las vegas

La aridez de Los Andes se interrumpe en las vegas, verdaderos oasis en el desierto. Las vegas están constituidas por comunidades densas, siempre de elevada cobertura. Dominan en ella juncáceas y ciperáceas a las que se suman plantas de las más diversas familias, algunas de vistosas flores como *Senecio chamaecephalus*, *Werneria pygmaea*, *Gentiana prostrata*, etc.

El elemento más importante es la juncácea *Andesia bisexualis*. Otras veces se impone *Patosia clandestina* que da un paisaje mamelonado debido a los grandes cojines, en realidad colonias coalescentes, que forma. *Plantago barbata* y *Acaená compacta* son otras tantas cojines que intervienen en su formación.

Las vegas constituyen las biocenosis indudablemente más interesantes de la cordillera. A las fanerógamas se une además una flora criptogámica muy rica, de musgos, algas, etc.

Desde el punto de vista florístico las vegas son refugio de numerosos elementos antartándicos, por ejemplo, que vienen así desde el sur, encontrando en ellas ambientes propicios. Así sobre un total de 45 elementos de Tierra del Fuego que RUIZ LEAL cita para Mendoza, 25 se encuentra en este habitat, algunos de ellos muy notables como el caso de *Pernettya pumila*, encontrada por RUIZ LEAL en una vega del Nacimiento de las Cuevas, a 3.290 m s. m., el 26 de marzo de 1935.

#### Las lagunas o pantanos de montaña

Numerosas son las lagunas de alta montaña aunque sólo muy pocas alcanzan una cierta extensión. Todas ellas tienen aguas límpidas y frías, con frecuencia de hermosos colores debido a su profundidad, a la luminosidad de la zona, etc.

Citaré entre ellas, la laguna de los Horcones, a unos 10 km de Puente del Inca y a 3.000 m s. m., la laguna del Diamante al pie del volcán Maipo, de más de 1.400 hectáreas de agua y que llega a los 34 m de profundidad en sus bordes y 70 en el centro, a 3.300 m s. m., etc.

En estas lagunas la flora fanerogámica es muy pobre, pero rica en algas y cianofíceas. Las primeras están representadas por *Potamogeton pectinatus* y *Miriophyllum clatinoides*, que forman un anillo alrededor de la laguna en la parte menos profunda, a veces de color rojo y muy notable.

#### El límite de la vegetación y el desierto absoluto

Ya a los 3.700 m s. m. la vegetación sufre tal disminución que podemos considerar esta altura como su límite. Sin embargo, numerosas plantas continúan ascendiendo bastante más en ejemplares aislados o formando comunidades de bañísima cobertura, dispersos entre las rocas y buscando su protección.

Para la zona del Aconcagua, RUIZ LEAL determinó la altura de 3.910 m como el nivel donde termina totalmente la vegetación leñosa dada por una especie pulvinada de *Adesmia* que observó en la margen izquierda de la quebrada de Horcones, en un lugar protegido, al pie del cerro Dedos, en 1940.

Las especies de fanerógamas que pasan este límite son muy pocas. *Menonvillea cuneata* es la que con más frecuencia suele encontrarse, en ejemplares aislados, al pie de las rocas. *Moschopsis monocephala* y *Nassauvia revoluta* están en la subida al Portillo, falda de rocas filosas y sueltas, en movimiento hacia la

pendiente a 4.200 m s. m. En el volcán Overo, RUIZ LEAL observó *Nassauvia pinnigera* a una altura semejante.

El número de líquenes que alcanzan los 4.000 m s. m. es hasta ahora mayor que el de las fanerógamas. Según RUIZ LEAL en observaciones efectuadas también en 1940, en ocasión de su estudio del Aconcagua, ellos serían:

- Candelariella terrigena*
- Placolecanora peltata*
- P. peltata* var. *stipitata*
- Acarospora socialis*
- A. xanthophana*

Encontrados estos últimos dos solamente hasta ahora en el nivel superior de la vegetación.

¿Cuáles son las características del desierto absoluto? Recordemos que por arriba de los 3.700 m s. m. los procesos de crioflucción del suelo son permanentes mientras existan posibilidades de deshielo. Se trata pues de un clima glacial, al que se suman otros factores adversos, como las marcadas diferencias entre las temperaturas nocturnas, siempre bajo cero, y las diurnas, un periodo vegetativo muy corto, la violencia de los vientos que pueden superar los 300 km por hora, días de humedad relativa extremadamente baja, etc.

En el bosquejo que hemos diseñado, ustedes podrán ver la considerable extensión que abarca este desierto, especialmente localizado en el norte de la Provincia.