

# LA VEGETACIÓN DE LA VERTIENTE ORIENTAL DE LA CORDILLERA REAL, MENDOZA-ARGENTINA

EDUARDO MARTINEZ CARRETERO Y EDUARDO MÉNDEZ

Botánica y Fitosociología, IADIZA (CONICET), CC 507, 5500 Mendoza

## INTRODUCCIÓN

A pesar de ser el segundo macizo de montañas del mundo luego del Himalaya, de la influencia determinante que ejerce sobre la distribución de las floras tanto en su vertiente oriental como occidental, de los numerosos endemismos que posee y de las notables y extremas condiciones ecológicas, son relativamente escasos y aislados los estudios florísticos y ecológicos que se han llevado a cabo en estos cordones montañosos.

Salvo los trabajos de envergadura de Hauman (1918) y de Böcher, Hjerting y Rhan (1963-1968) los demás son esfuerzos puntiformes o que no pasan de relatos de viajes, enumeración de ejemplares botánicos colectados durante las travesías desde y hacia Chile, o como complemento de estudios geológicos, en general, carentes de base florística-ecológica. El análisis de esta información evidencia la necesidad de efectuar estudios en el sector de alta cordillera que llenen este vacío.

### *El macizo andino*

Steffen llama Cordillera Central a la porción de los Andes ubicada entre los 27° y 38° latitud sur, y cuya parte más elevada es la que corresponde a la denominada Cordillera Real, del Límite o Principal.

La Cordillera Central tiene el suelo

gran parte del año congelado y por ello los procesos de crioturbación adquieren mucha importancia. Se considera que el permafrost ocupa en los Andes un área de aproximadamente 30000 km<sup>2</sup> estando su límite inferior aproximadamente a los 3200 m s.m., coincidente con la línea de glaciares de escombros (Corte, 1982; Buck, 1983). Los materiales meteorizados por estos procesos son muy sueltos e inestructurados y alterados permanentemente por la soliflucción. Consecuentemente los suelos son por lo general inmaduros, superficiales e inestables. En los acarros dominan unas veces los materiales grandes, angulosos y heterométricos y en otras, más finos, con ripios y gravas en una matriz limo-arenosa, donde es más manifiesta la acción del congelamiento. En las planicies más bajas suele incrementarse algo más la fracción fina, habiendo mayor profundidad de suelos.

### *Clima*

La cordillera de los Andes ejerce una marcada influencia sobre el régimen pluviométrico de una parte importante del continente, estableciéndose una vertiente con definida influencia pacífica y otra atlántica (Morello, 1984). Además se establecen numerosos climas locales, principalmente por la exposición y la altura. Así por ejemplo, según la altimetría, se observa un aumento del período con temperatu-

ras medias anuales inferiores a 0 °C, mientras que a 3000 m s.m. ocurren 6 meses con temperatura media inferior a 0 °C a 4500 m s.m. hay registros negativos durante todo el año. Igualmente ocurre con las horas diarias con temperaturas sobre 0 °C para ambas alturas ( Tab. 1, según Minetti, 1985).

comunidades discontinuas; dominando las estepas abiertas de gramíneas de hojas duras y la tundra. Hasta aproximadamente los 3900-4000 m s.m. se observa una cobertura vegetal de cierta continuidad, por sobre esta altura la vegetación aparece en sectores localizados, restringida a microambientes más favorables. Para Perez Moreau (1935) la vegetación de los altos

Tabla 1. Horas diarias con temperatura superior a 0 °C

altitud	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
3000	24,0	24,0	24,0	24,0	16,0	11,4	-	10,4	14,0	19,0	24,0	24,0
4500	10,3	9,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,4

Con la precipitación sucede algo similar, en Punta de Vacas (2800 m s.m.) pasa la isohieta de 200 mm, mientras que en Cristo redentor (4200 m s.m.) la de 600 mm; esta triplicación de la precipitaciones se produce tan sólo en 30 km y está determinada principalmente por la precipitación de efecto orográfico y por el descenso de los vientos pacíficos que descargan el agua como nieve.

### La vegetación

Los diversos autores coinciden en que la vegetación de las partes más elevadas del macizo cordillerano constituye el Dominio Altoandino. Dentro de este Dominio Haumman *et. al.* (1947) reconoció lo que llamó la Provincia Altoandina Media que comprende la región central de los Andes (altas montañas de Mendoza, San Juan y sur de La Rioja) y que corresponde a la zona de nuestros estudios.

La vegetación presenta una respuesta muy estrecha a la altura y a la exposición, siendo en general elementos xerófilos, en

Andes esta constituida fundamentalmente por un tipo de vegetación: los eremófitos o plantas de eriales o desiertos.

En la Provincia Altoandina, Ambrosetti *et. al.* (1986) distinguen en el paso de Uspallata, Mendoza, dos pisos de vegetación: el piso de *Adesmia pinifolia* y *A. remyana* entre los 2500-3500 m s.m. y otro superior de *A. subterranea*, a partir de los 3500 m s.m. En ambos pisos se encuentran vegas, asociaciones vegetales de área muy reducidas donde el suelo está saturado y con agua libre, con abundante acumulación de materia orgánica. En general estas vegas se encuentran asociadas a ríos o lugares donde el agua infiltrada, a partir de los deshielos, está muy próxima a la superficie o sobre ella debido a la poca profundidad del material térreo. La vegetación, hidrófila, analizada detalladamente presenta distintos grados de xericidad (Roig, 1985; Martínez C., 1986). Al ser este un ambiente netamente reductor la descomposición de la materia orgánica es muy lenta conservando los restos vegeta-

les su estructura, aún en profundidad. Las bajas temperaturas y la escasez de oxígeno contribuyen a la baja actividad microbiana. Según Ruthsatz (1978) son las plantas en cojín las que producen la turba, siendo plantas que crecen por rizomas y que ocupan una parte importante de la vega, por ejemplo *Oxychloe sp.*, *Deyeuxia sp.*, acompañadas por *Werneria pygmaea*, *Mimulus luteus*, *Lileopsis andina*, *Andesia bisexualis*, *Boopis glomerata*, etc.

En las partes más bajas de las pendientes y en conos de deyección, se halla *Adesmia pinifolia*, arbusto de 1-2 m de alto que alcanza hasta los 3500 m s.m. aproximadamente. *Berberis empetrifolia* que se extiende desde la Patagonia, y otras rastrojas como *Tropeolum polyphyllum* y

*Mutisia sinuata*, cubren las laderas con marcada remoción por congelamiento.

En las cumbres hasta 3900-4000 m s.m. la vegetación se reduce a arbustos enanos, cojines o tapiz vegetal rastrero. Entre los arbustos dominan *Adesmia hemisphaerica* y *A. subterranea* y como césped muy compacto *Oxalis bryoides* y *Nassauvia uniflora* principalmente. Todas ellas acompañadas por diversas especies de *Callandrinia*, *Viola* y *Barneoudia*. Las flores amarillas de esta última, geófito, atraviesan la nieve blanda y poco profunda.

En la figura 1 se muestra esquemáticamente la vegetación a 3300 m s.m., en la Quebrada de Matienzo.

Para esquematizar la vegetación de la alta montaña se dan los siguientes relevamientos fitosociológicos:

**Rel. 1: Quebrada de Horcones**

2900 m s.m. (Pque. Prov. Aconcagua)

43 *Tropeolum polyphyllum*

22 *Adesmia remyana*

22 *Convolvulus arvensis*

12 *Bromus setifolius*

+ *Acaena magellanica*

+ *Hordeum comosuum*

+ *Astragalus arnottianus*

+ *Acaena pinnatifida*

+ *Stipa hypsophylla*

**Rel. 3: Confluencia**

3350 m s.m.

43 *Adesmia remyana*

22 *Stipa chrysophylla*

12 *Bromus setifolius*

+ *Phacelia secunda*

**Rel. 2: Cristo Redentor**

4280 m s.m.

32 *Nassauvia lagascae*

12 *Menonvillea cuneata*

+ *Nototriche trasandina*

+ *Senecio sp.*

**Rel. 4: Quebrada de Matienzo**

3320 m s.m.

33 *Adesmia remyana*

23 *Poa holciformis*

+2 *Acaena pinnatifida*

+ *Arjona patagonica*

+ *Perezia carthamoides*

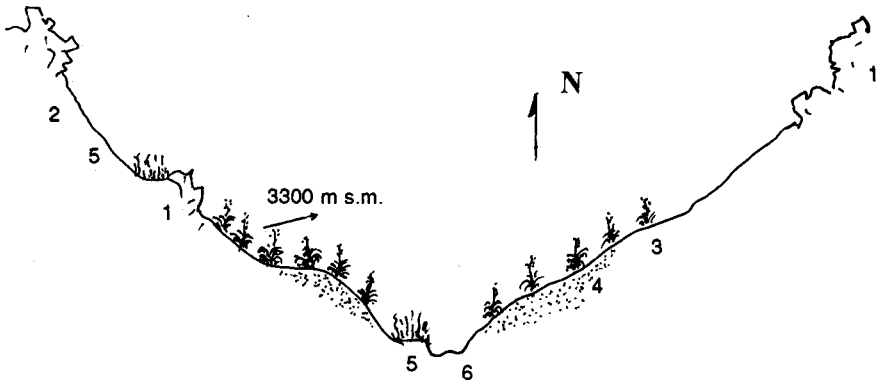


Figura 1. Perfil esquemático de la vegetación en la Quebrada de Matienzo, frente al Cerro Nevado de Matienzo. 1: Rocas sin vegetación, 2: Taludes detriticos y regolitos estratificados en pendiente sin vegetación, 3: laderas con soligelifluxión en guimaldas con *Poa holciformis* y *Adesmia remyana*, 4: Morena lateral con *P. holciformis* y *A. remyana*, 5: Vegas, 6: Río Cuevas

La flora líquénica de esta región cordillerana carece de estudios sistemáticos y profundos, la contribución de Veli Räsänen y Ruiz Leal (1948) es el único de cierto detenimiento realizado hasta el presente.

Todas las especies estudiadas son saxícolas y los autores no pueden explicar la inexistencia de líquenes epífitos (cortícolas); a su vez concluyen con la siguiente distribución hipsométrica aproximada de los líquenes en el área del Cerro Aconagua (Tab. 2).

Los diversos autores fijan el límite de la vegetación entre los 4000-4500 m s.m., a estas alturas llegan plantas aisladas y por lo general de ciclo vegetativo anual. Entre

otras especies propias de estas altitudes, se pueden citar:

Plantas vasculares:

*Chaethantera pulvinata* (Phipp.) Haum.

*Nototriche megalorrhizon* A.W.Hill

*Adesmia capitellata* (Clos) Haum.

*Nassauvia uniflora* (Don) Haum.

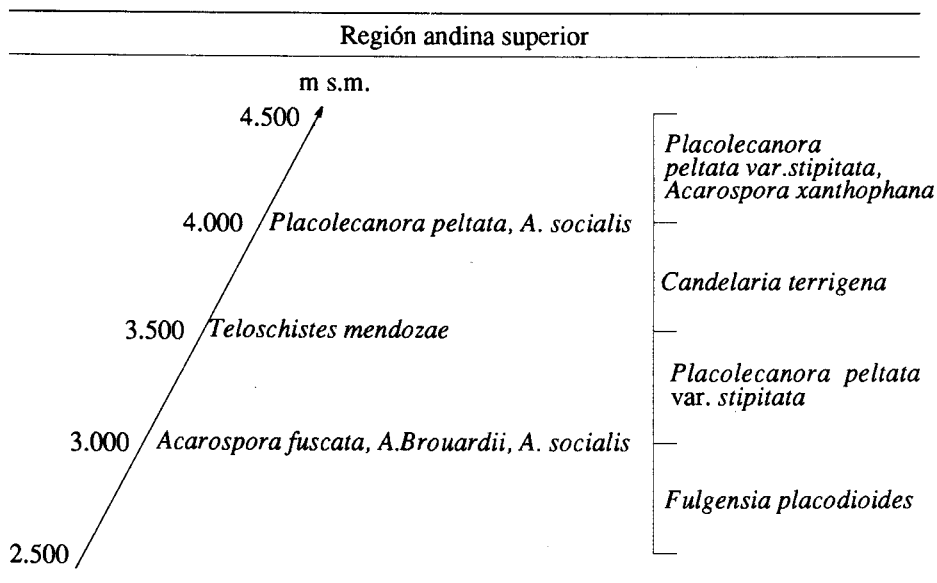
*Moschopsis* cfr. *leyboldi* Phil.

*Barneoudia major* Phil.

*Poa holciformis* Presl.

*Adesmia remyana* Phil.

Tabla 2. Distribución hipsométrica aproximada de los líquenes en la zona del Cerro Aconcagua (según Veli Räsänen y Ruiz Leal, 1948)



Líquenes:

*Acarospora carettei* Räsänen

*Acarospora xanthophana* (Nyl.) Jatta

### Adaptaciones de la vegetación

El enanismo y las formas en cojín son las adaptaciones más comunes de las plantas a estos habitats muy castigados por los vientos, de gran amplitud térmica diaria y con precipitaciones principalmente níveas.

En general las plantas buscan para vivir el abrigo de las rocas o lugares más resguardados. El aumento de las formas espinosas, de hojas muy reducidas o formando un tapiz vegetal muy bajo denotan la aridez del lugar, la que es casi exclusivamente por congelamiento del agua. Ruthsatz (1978) comparó las plantas en cojín de

las provincias fitogeográficas de la Prepuna, Puna y Altoandina y encontró que si bien se distribuyen altitudinalmente desde los 2100 m hasta los 5200 m s.m., su mayor concentración lo es en la provincia Altoandina.

Ruiz Leal y Roig (1955) observaron en el área del Arroyo Nield y Valle del Atuel, en Mendoza, entre 2100 - 3100 m s.m., que algunas plantas están totalmente adaptadas a la acción de la nieve, caso de las hemicriptófitas paquirrizas y caméfitas, formando círculos de gramíneas y vegetación con aspecto de planchada en los nanofanerófitos, aspecto este de valor fisiográfico para las quebradas andinas entre las alturas mencionadas. Ruiz Leal (1959) reseña para Mendoza las zonas donde ocurren los procesos de estructuras subcirculares

Tabla 3. Zonas donde ocurren los procesos de estructuras subcirculares (según Ruiz Leal, 1959)

Zonas	Límites	Niveles hipsométricos	Factores
I	Límites de vegetación	+ - 4000 - 4200 m s.m.	Viento Nieve Criofluji3n
	Límites de criofluji3n	+ - 3000- 3500 m s.m.	Viento Nieve Pacido
II	Ausencia de nieve o de poca importancia. Estructuras subcirculares	+ - 2000 m s.m.	Viento Pacido
Límite de llanuras pedemontanas		+ - 1000 m s.m.	

de la siguiente manera (Tab. 3)

Si bien no se conocen exactamente las condicionantes ecol3gicas para las diversas formas de adaptaci3n, se pueden mencionar como m3s comunes a:

- reducci3n total del 3rea foliar
- reducci3n del tama1o total de la planta
- xeromorf3a
- dominio de la ra3z pivotante

Por estas mismas causas dominan las formas biol3gicas hemicript3fitas y cam3fitas.

El viento, el congelamiento, la baja

humedad relativa, la nieve, la continentalidad, etc3tera, son los factores que modelan la vegetaci3n y dan a los Andes su aspecto des3rtico con ausencia de 3rboles. En el corto verano que va desde diciembre a enero, favorecido por el agua acumulada por fusi3n de la nieve, se embellecen las laderas con hemicript3fitas de hermosas flores de *T. polyphyllum*, diversas especies de *Astragalus*, *Leucheria*, *Cajophora coronata*, etc.

### **Vegetaci3n adventicia**

Numerosas son las especies adventicias que se observan asociadas a las rutas y v3as de ferrocarril de la alta cordillera. La m3s abundante y de mayor distribuci3n es

*Convolvulus arvensis*, acompañada por *Chenopodium album* en los alrededores de los poblados y por *Rumex sp.* y *Trifolium repens*, entre otras, en los sectores pastoreados próximos al río Mendoza.

Otras especies que se pueden citar son *Poa annua*, *Capsella bursa-pastoris*, *Lepidium sp.*, *Medicago sativa*, *Erodium cicutarium*, *Sonchus asper*, etc.

## CONCLUSIONES

La vegetación de la alta cordillera está aún poco estudiada y si bien se tienen ideas más o menos acabadas sobre las formas de adaptación a los diversos climas locales mucho es lo que falta todavía para encontrar explicaciones satisfactorias sobre los condicionantes. Las formas en cojín, el enanismo y los círculos de gramíneas son las adaptaciones de las plantas a la xericidad, a los vientos persistentes, al congelamiento, etc. La flora liquenológica es evidentemente la menos estudiada taxonómica y ecológicamente. El límite de la vegetación, hasta ahora propuesto, es entre los 4000-4500 m s.m. según la exposición de solana y umbría. Los estudios que actualmente realiza la unidad de Botánica y Fitosociología del IADIZA permiten ir conociendo las unidades de vegetación, la adaptación de las plantas a la dinámica de estos ambientes periglaciares y la flora de la alta cordillera mendocina.

## BIBLIOGRAFÍA

AMBROSETTI, A., L.A. DEL VITTO Y F. ROIG, 1986. La Vegetación del Paso de Uspallata. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zurich 91: 141-180

BÖCHER, T.W., J.P. HJERTING Y K. RHAN, 1963. Botanical Studies in the Atuel

Valley Area, Mendoza Province, Argentina. Part I. Dansk Botanisk Arkiv Bind 22 n° 1: 1-115; Part II, Dansk Botanisk Arkiv Bind 22 n° 2: 122-358, 1968

- BUCK, E.M., 1983. Glaciares de escombros y su significación hidrológica. Actas de la Primera Reunión del Grupo Periglacial Argentino, IANIGLA
- CORTE, A., HAUMMAN, L., 1918. La Végétation des Hautes Cordillères de Mendoza. Anales de la Sociedad Científica Argentina, LXXXVI: 121-188 y 225-348
- HAUMMAN, L., A. BURKART, L.R. PARODI Y A.L. CABRERA, 1947. La Vegetación de la Argentina. Geografía de la República Argentina, VIII, 349 pág.
- MARTINEZ CARRETERO, E., 1986. La Vegetación de los Andes Centrales de la Argentina. Carta fitosociológica del Valle de Uspallata, Braun-Blanquetia, en prensa
- MINETTI, J., 1985. Régimen de temperaturas en estaciones de alta montaña, informe interno CIRSASJ - inédito-
- MORELLO, J., 1984. Perfil Ecológico de Sudamérica. Características estructurales de Sudamérica y su relación con aspectos semejantes del planeta. I: 1-93, ed. Cultura Hispánica
- PEREZ MOREAU, R.A., 1935. Reseña botánica de un viaje a la alta cordillera del NW de San Juan. Rev. Cet. Est. Cs. Nat. I: 49-59
- ROIG, F., 1985. Transecta Botánica de la Patagonia Austral. Boelcke, Moore y Roig eds. CONICET-Inst. de La Patagonia-Royal Society, 733 pág.
- RUIZ LEAL, A., 1959. El desarrollo de estructuras subcirculares en algunas plantas. Rev. Agr. Noroeste Arg. 3 (1): 83-138
- RUIZ LEAL, A. Y F. ROIG, 1955. Observaciones del efecto de la nieve sobre las plantas en el Arroyo Nield y Valle del Atuel (Mendoza). Rev. Fac. Agr. V (1): 1-23

RUTHSATZ, B., 1978. Las plantas en cojín de los semidesiertos andinos del noroeste Argentino. Darwiniana 21 (2/4): 491-539

VELI RÄSÄNEN Y A. RUIZ LEAL, 1948. Flora Liquenológica de Mendoza (Argentina) II. Liqueños de la Región del Cerro Aconcagua. Anales de la Soc. Cient. Arg. E.IV, tomo CXLV: 242-251