

LA PROVINCIA FITOGEOGRÁFICA DE LA PAYUNIA¹

EDUARDO MARTINEZ CARRETERO²

Summary: The Payunia phytogeographic province. Payunia constitutes an area that underwent intense volcanic activity during the Plio-Pleistocene and early Holocene. Most of the area is bordered on the west by the volcanic Andean belt, and on the east by the Retroarc belt which includes the Sierra de Auca Mahuida, Sierra de Chachahuén, Payún Matrú, Payún Liso, Nevado and Diamante. For the climatic analysis the Thermo-pluviometric index was defined, which allowed establishing the Hyperarid, Arid, Semiarid (lower and superior) and Subhumid bioclimates and their relations with vegetation units. Soils belong to two orders, Aridisols and Entisols, and to rock outcrops. The vegetation was phytosociologically analyzed, and 19 new associations were determined and identified as belonging to 5 new orders and 6 vegetation classes. *Fabiano-Stipetum speciosae atuelensis*, *Adesmio-Prosopidastretum globosi*, *Neospartetum aphylli*, *Retanillo-Colliguajetum integerrimae*, *Stillingio-Mulinetum spinosi*, *Adesmietum pinifoliae*, *Stipetum chrysophyllae crispulae*, *Stipetum speciosae mediae* and *Poetum durifoliae* belong to the *Mulino-Verbenetea scopariae* class; *Chuquirago-Stipetum hypsophilae* to the *Larreetea divaricato-cuneifoliae* class; *Calycero-Sporobolium rigentis* and *Hyalietum argenteae latisquama* to the *Panico urvilleani-Sporobolium rigentis* class; *Distichlitalia spicatae* to the *Sarcocornietea perennis* class; and *Lycio-Sporobolium mendocinae* to the *Suaedetea divaricatae* class. Landscape units were defined by applying the concepts of the geosynphytosociological analysis. The phytogeographical analysis was performed based on the information produced during the study. It can be concluded that Payunia possesses attributes enough to be considered as a Phytogeographic Province, within the Andean-Patagonian domain. It has 3 districts: shrubland, grassland, and halophytic vegetation; and it is in contact with the Nor-Patagonian Monte district.

Key words: Syntaxonomy, bioclimatology, geosynphytosociology, endemism.

Resumen: La Payunia constituyó un área de intensa actividad volcánica durante el Plio-Pleistoceno y Holoceno temprano. La mayor parte del área se encuentra enmarcada por el Cordón Andino volcánico, al oeste, y por el Cordón de Retroarco, hacia el este, que incluye la Sierra de Auca Mahuida, Sierra de Chachahuén, Cº Payún Matrú, Cº Payún Liso, Cº Nevado y Cº Diamante. Para el análisis bioclimático se definió el Índice Termo-pluviométrico, que permitió establecer, para el área de estudio, los bioclimas Hiperárido, Árido, Semiárido (inferior y superior) y Subhúmedo. Los suelos pertenecen a los órdenes Aridisoles y Entisoles y a afloramientos rocosos. La vegetación se analizó fitosociológicamente y se determinaron 19 asociaciones vegetales, pertenecientes a 5 órdenes nuevos de 6 clases. A los *Mulino-Verbenetea scopariae* pertenecen *Fabiano-Stipetum speciosae atuelensis*, *Adesmio-Prosopidastretum globosi*, *Neospartetum aphylli*, *Retanillo-Colliguajetum integerrimae*, *Stillingio-Mulinetum spinosi*, *Adesmietum pinifoliae*, *Stipetum chrysophyllae crispulae*, *Stipetum speciosae mediae* y *Poetum durifoliae*; a los *Larreetea divaricato-cuneifoliae* el *Chuquirago-Stipetum hypsophilae*; a los *Panico urvilleani-Sporobolium rigentis* el *Calycero-Sporobolium rigentis* y el *Hyalietum argenteae latisquama*; a los *Sarcocornietea perennis* el *Distichlitalia spicatae* y a los *Suaedetea divaricatae* el *Lycio-Sporobolium mendocinae*. Partiendo de los complejos de vegetación se efectuó el análisis geosinfitosociológico, que permitió establecer las unidades de paisaje. El análisis florístico y fitogeográfico permite concluir que la Payunia posee los atributos para ser una provincia fitogeográfica, dentro del Dominio Andino-Patagónico. Esta Provincia presenta tres Distritos: de los matorrales, de los pastizales y de la vegetación halófila y está en contacto con el del Monte Nor-Patagónico.

Palabras clave: Sintaxonomía, bioclimatología, geosinfitosociología, endemism.

INTRODUCCIÓN

Se denomina Payunia a la región volcánica que ocupa el sur de Mendoza y el norte del Neuquén, y que se extiende por el oeste de La Pampa. Esta

denominación, sugerida primeramente por Ruiz Leal, fue adoptada por Cabrera para nominar al nuevo Distrito fitogeográfico de la Provincia Fitogeográfica de la Patagonia, que estableció en 1971.

En el área de la Payunia convergen, según los distintos autores, tres provincias fitogeográficas: Patagónica, del Monte y Altoandina. La primera, que es la que más interesa analizar, fue dada para

¹Síntesis de la Tesis Doctoral presentada en la Univ. Nac. de Córdoba

² Botánica y Fitosociología, IADIZA. Email: mcarrete@lab.cricyt.edu.ar

Mendoza por Frenguelli (1941), el primero en demostrarlo; Cabrera (1947, 1953, 1971 y 1976), Ruiz Leal (1955, 1961, 1966), Soriano (1950), Roig (1960, 1972), Roig *et al.* (1995), Ruiz Leal & Roig (1960), Böcher, Hjerting & Rahn (1963, 1968), Martínez Carretero & Roig (1992), Martínez Carretero & Dalmasso (1999). Según Cabrera (1947) la desaparición de las especies de *Larrea* y de *Condalia microphylla* y su reemplazo por cojines de Verbenáceas, Asteráceas y Apiáceas es un indicador del paso de la Provincia del Monte a la Patagónica. El Monte, constituido por matorrales de *Larrea*, aparece muy empobrecido en los sectores más bajos (<1450 m s.m.) o en los piedemontes locales de volcanes y prácticamente bordea a la Payunia; mientras que la Altoandina aparece en las cumbres de volcanes y en el cordón andino hacia el oeste. Luego se verá que lo que hasta ahora se considera un distrito de la Provincia Patagónica alcanza igual categoría fitogeográfica dada sus particularidades geológicas, edáficas, climáticas, corológicas, fitosociológicas, etc.

Intensos procesos, algunos muy recientes, le han conferido a la Payunia características propias. La glaciación y el intenso volcanismo fueron modificando el relieve, creándose condiciones ecológicas particulares que explicarían el importante número de endemismos que le otorgan un elevado interés biogeográfico y como probable centro de especiación.

Un conjunto importante de especies se comportan como endémicas de la región (*Prosopis castellanosii*, *P. ruiz-lealii*, *Berberis comberi*, *Condalia megacarpa*, *Poa durifolia*, *P. parodii*, *Sporobolus mendocinus*, *Stipa barrancaensis*, *S. malalhuensis*, *Juncus balticus* var. *montanus*, *Stipa vatroensis*, *Alstroemeria spathulata*, *Lithodraba mendocinensis*, *Adesmia aucaensis*, *A. gutulifera*, *A. trifoliolata*, *Senna arnottiana*, *Senna nudicaulis*, *Senna kurtzii*, *Retanilla patagonica*, *Gallardoia fisheri*, *Polygala persistens*, *Viola pusilla*, etc. (Ruiz Leal, 1955, 1959, 1965, 1966, 1972; Ruiz Leal & Perez Moreau, 1964; Roig, 1965, 1998).

A estas especies deben agregársele aquellas patagónicas o pampeanas cuyas áreas de dispersión alcanzan a la Payunia y encuentran en ella su límite septentrional; entre las patagónicas: *Festuca argentina*, *Juncus chilensis*, *Atriplex patagonica*, *Luzula leiboldii*, *Magallana porifolia*, *Stillingia patagonica*, *Oligocladus patagonicus*, *Anartrophyllum rigens*, *Neosparton ephedroides* (disyunción), *Navarretia involucrata*, *Lycium*

ameghinoi, *Fabiana imbricata*, *Pantacantha ameghinoi*, *Chuquiraga avellanadae*, *Ch. rosulata*, *Duseniella patagonica*, *Grindelia chiloensis*, *Madia sativa*, etc.; entre las pampeanas: *Hedeoma multiflorum*, *Jodina rhombifolia*, *Stipa pampeana*, etc.

Definición del área de Estudio

Consideraciones Geológicas: El nombre de Payunia o Payenia deriva del grupo volcánico Payén. Esta región se extiende, de oeste a este, desde la porción sur de la Cordillera Principal y extremo sur del Bloque de San Rafael, prolongándose hacia el sur desde el bolsón de Llanquanelo penetrando en Neuquén; constituyendo un campo volcánico múltiple (Polanski, 1954; González Díaz & Fauque, 1993).

Los materiales eruptivos cuaternarios cubren grandes extensiones en el sureste de Mendoza, mientras que en la cordillera se presentan como manchas inconexas. Las erupciones son muy escasas al norte del río Atuel, terminando por la cordillera en el Vn. Tupungato. Esta actividad volcánica continúa en Neuquén. Los materiales basálticos de Mendoza y Neuquén pertenecen principalmente al Holoceno.

La Payunia así delimitada se incluye dentro de dos provincias geológicas: la Sanrafaelino-Pampeana y la Basáltico Andino-Cuyana (zona volcánica sur) (Bermúdez & Delpino, 1990). De la primer provincia se encuentra en nuestra área de trabajo el sector sur del Bloque de San Rafael (Criado, 1972), mientras que de la segunda los dos grandes campos basálticos: el de Llanquanelo con 10.700 km² y el de Payún Matrú con 5.200 km².

La Payunia constituye el derrame basáltico más espectacular de la Argentina. Según Groeber (1939) es la erupción reciente más importante del mundo. Esta intensa actividad volcánica, acompañada por coladas basálticas extensas (Garleff, 1977), con grandes superficies cubiertas por materiales piroclásticos y finalmente sepultadas en distinto grado por arenas eólicas, origina la coexistencia en extensas áreas de vegetación psamófila y saxícola, a veces en intrincados mosaicos, cada uno con sus propios dinamismos.

El área comprendida entre los 35°30' y 39° S resultó en una intensa actividad geológica que se extiende desde el valle del Río Grande hacia el sur, llegando al sur de Río Negro (Ceí & Roig, 1966; Ruiz Leal, 1972), donde el volcanismo alcanzó un papel preponderante.

En los Andes mendocinos al sur de los 33°S, en la Cordillera Principal, se ubica el volcanismo de arco

E. Martínez Carretero, La Provincia Fitogeográfica de la Payunia

cuaternario y al este, extraandino, el volcanismo de retroarco que se extiende por el sur de Mendoza y norte de Neuquén (Ramos, 1992), cuyos basaltos alcanzaron el oeste de La Pampa; ambos sistemas enmarcan a la Payunia. Por otra parte, los depósitos basálticos evidencian una estrecha relación con los límites propuestos en este estudio para la Payunia.

Los sistemas volcánicos Payún Matrú, Pam-Mahuida, Buta-Mallin, Palao-Mahuida y C° Nevado-Diamante, son de abundante producción de andesitas (Groeber, 1939). Para este autor, desde los centros eruptivos andesíticos y de sus contornos ocurrieron importantes efusiones basálticas que cubrieron grandes extensiones.

En el este de Neuquén, a fines del Terciario se inicia el volcanismo basáltico en Auca Mahuida, que se intensificó luego en el Cuaternario, constituyendo un macizo edificado por la superposición de distintas coladas provenientes de numerosos volcanes. Los médanos y arenales eólicos son de origen holocénico, así como los depósitos fluviales con cementación calcárea en conos de deyección (Holmberg, 1964). El río Colorado constituye el nivel de base local de los procesos erosivos.

Consideraciones Geomorfológicas: Del Cuaternario se pueden mencionar para el área: - el primer nivel pedemontano o glacis superior (al norte del Río Colorado, entre Chachahuén y la Altiplanicie del Payún), -el segundo nivel pedemontano o glacis principal, que es de mayor extensión, -depósitos de Andesita y basalto, -morenas, -depósitos lacustres y -depósitos eólicos.

De acuerdo con Abraham (2000) entre las unidades geomorfológicas de la Payunia pueden indicarse:

- las mesetas holocénicas que presentan: planicies de coladas apiladas, al este del Payún Matrú hasta La Pampa; coladas de corto recorrido, en la Sa. de Chachahuén, Vn. Sta. María y Vn. Payún Matrú, y coladas de lava tipo *aa* en el Vn. Santa María, y

- Planicies, con niveles de erosión diferenciados (glacis) como en El Sosneado y con bajadas como al oeste de Malargüe, lado sur de Altiplanicie del Payún, etc.

Los intensos derrames lávicos que rellenaron las depresiones y valles de erosión, dieron origen por erosión a la denominada inversión del relieve, también asociados a ellos se encuentran paleocauces sublávicos (Ceí, 1969, 1971) (Fig. 1).

Los depósitos recientes se presentan en forma de conos en la desembocadura de los ríos Malargüe, Salado y Atuel. Están constituidos por guijarros,

arenas y limos; mientras que hacia el este dominan los elementos finos, arenas y limos. Los depósitos eólicos cuaternarios cubren extensas superficies en el sur de Mendoza, La Pampa y sur de Bs. As. En Mendoza rellenan las hondonadas y las depresiones de lava basáltica y en general no han sido removidos por la erosión.

Los límites de la Payunia en este trabajo: Los límites geológicos de la Payunia son discutidos debido a la presencia de cuerpos volcánicos semejantes en otras unidades estructurales. Para Polanski (1954) el límite norte se ubica cercano al actual Embalse El Nihuil, el límite sur pasa el Río Colorado y penetra en Neuquén, siguiendo principalmente la unidad de los Chihuidos y valles andinos hasta los 1800-1950 m s.m., al este penetra en La Pampa y al oeste, en Mendoza, alcanza las primeras estribaciones de la Cordillera Principal. En este trabajo consideramos que la Payunia comprende geográficamente el complejo de llanuras y sistemas montañosos y derrames lávicos extra-andinos, que pueden penetrar por algunos valles andinos inferiores y que se extendería por el noroeste de La Pampa aproximadamente entre los 36°20'-36°50'S y los 67°40'-68°20'W.

Consideraciones Climáticas: La mayor parte de la Patagonia se encuentra influenciada por los anticiclones del Pacífico, mientras que el del Atlántico lo hace aproximadamente hacia el norte de los 30° S, y hacia el sur, a los 60° S, por la franja de baja presión subpolar (Prohaska, 1976). Durante el invierno es más intensa la acción de la masa subpolar, determinando un incremento de las precipitaciones. El efecto orográfico que ejerce la Cordillera sobre las precipitaciones es manifiesto; según Jobbágy *et al.* (1995) en la Patagonia central la distancia a los Andes explica el 94% de la variabilidad espacial de las precipitaciones. El análisis climático del área estudiada se encuentra limitado por la escasez de estaciones meteorológicas con períodos más o menos largos de registros. Los datos disponibles más próximos son los de Malargüe y Colonia Alvear (Mendoza) y los de Neuquén y Pza. Huincul (Neuquén). Con los valores del período 1941-50 (Servicio Meteorológico Nacional, 1958) se realizaron los climodiagramas para las cuatro localidades (Fig. 2).

En las cuatro estaciones se observan períodos de déficit hídrico en el verano. En Gral. Alvear es breve (desde mediados de octubre a diciembre); en

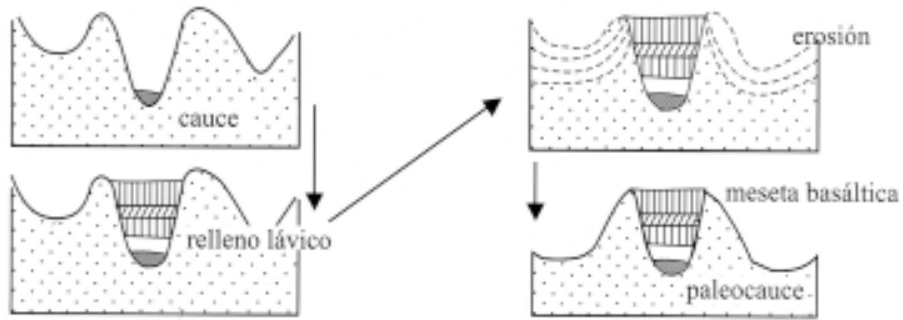


Fig. 1. Desarrollo esquemático del perfil por inversión del relieve.
 ----- niveles de erosión, [|||||] depósitos lávicos

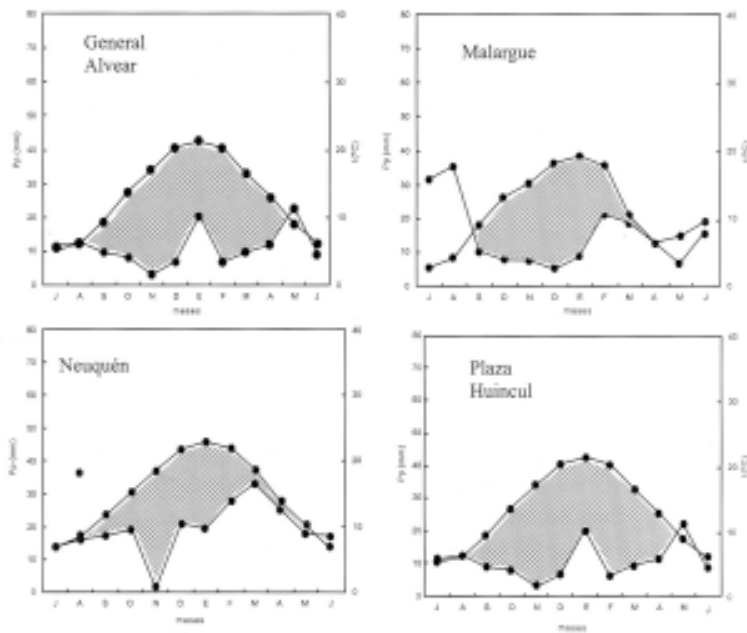


Fig. 2. Climodiagramas para Colonia Alvear, Malargüe (Mendoza), Pza. Huincul y Neuquén (Neuquén)

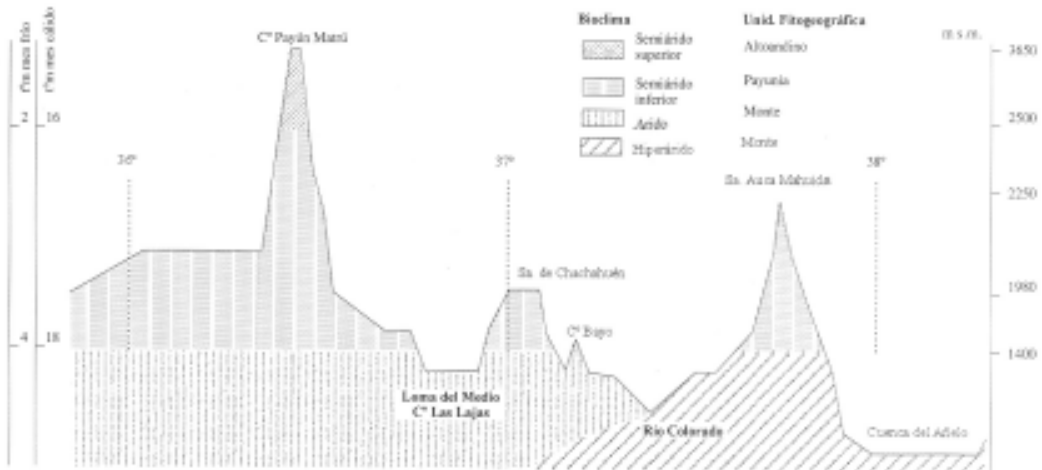


Fig. 3. Perfil bioclimático C° Payún Matrú (Mendoza)-Sa. Auca Mahuida (Neuquén).

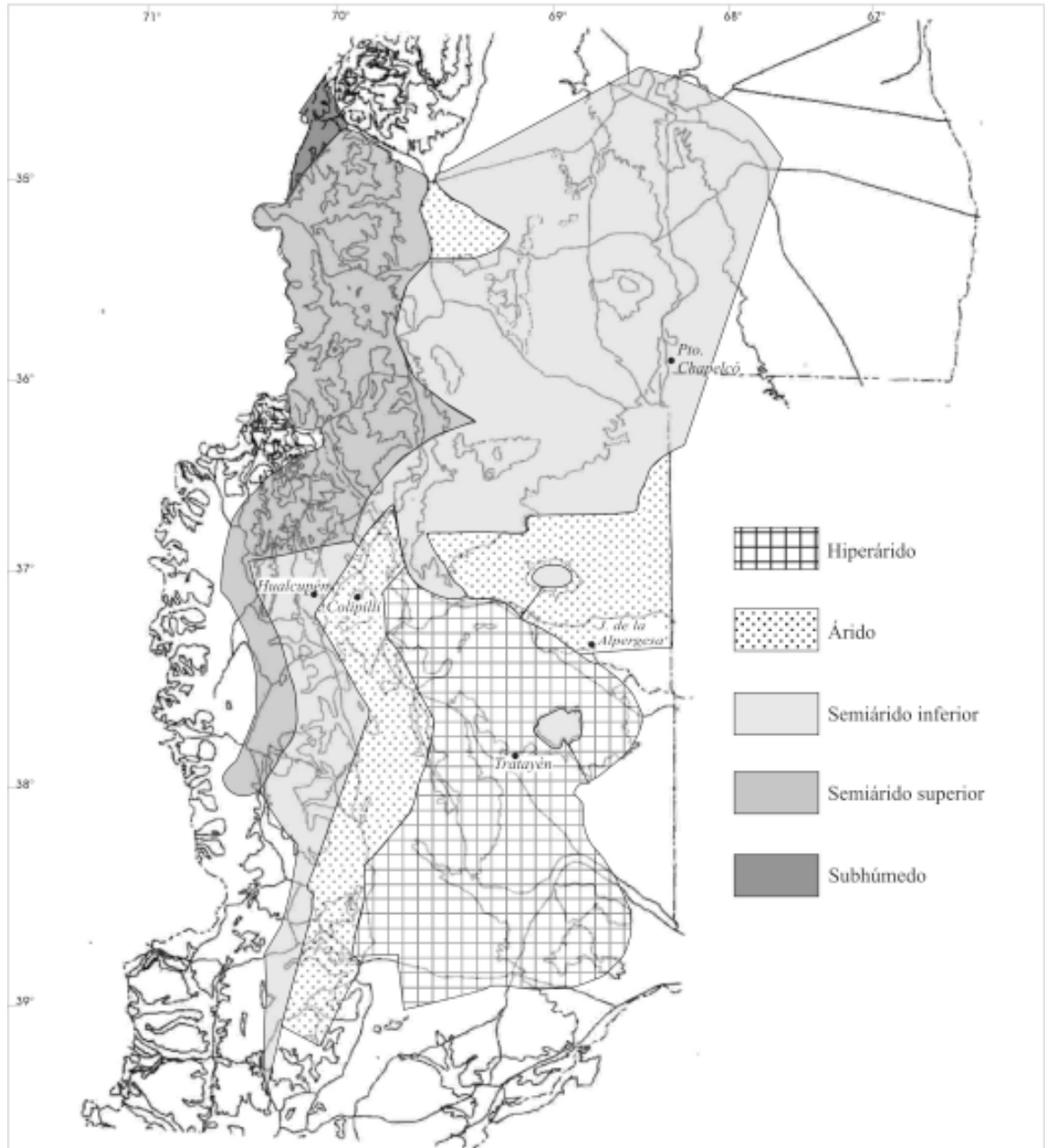


Fig. 4. Mapa bioclimático.

Malargüe es de cinco meses (octubre a fines de enero); en Neuquén y Plaza Huincul es de tres meses.

Índice Termo-pluviométrico y Bioclimas: Por otra parte, considerando los datos climáticos calculados por De Fina (1992) se desarrolló el Índice Termo-pluviométrico (ITP) que se aplicó a localidades ubicadas en distintos ambientes de Argentina y permitió elaborar una escala bioclimática. Posteriormente se calculó el tipo bioclimático para 39 localidades del sur de Mendoza y 67 del centro-norte de Neuquén. Para este índice se empleó la temperatura media del mes más cálido (Enero) (tmc), la temperatura media del mes más frío (Julio) (tmf) y la precipitación media anual (P): $ITP = P \times 100 / (tmc - tmf)^2$.

La precipitación se multiplica por 100 para evitar decimales y la diferencia tmc-tmf implica la amplitud térmica media entre los meses críticos. Además, se consideran las temperaturas limitantes a la actividad vegetativa: la media del mes más cálido y la del mes más frío. A su vez, esta diferencia se asemeja a la temperatura media anual, lo que permite el cálculo de la evapotranspiración potencial.

Según los valores del ITP obtenidos se propone la siguiente escala bioclimática:

0-50=	Hiperárido
50-80=	Arido
80-150=	Semiárido inferior
150-300=	Semiárido superior
300-500=	Subhúmedo
500-1000=	Húmedo
>1000=	Hiperhúmedo

Para la Sa. Auca Mahuida, Sa. de Chachahuén, Altiplanicie del Payún y C° Payún Matru los valores de temperatura y precipitación se calcularon a partir de los datos de las localidades más próximas. Para ello se estableció un gradiente vertical y otro horizontal donde el valor resultante es la media de las localidades consideradas. Para el C° Payún Matru se tuvo en cuenta las localidades de: Coihué Co, Ranquil, Jagüel de las Chilcas, Matancilla, Tres Chorros, Aguada de Díaz, Agua Escondida y Pto. Aguada la Totorá; para la Sa. de Chachahuén: Pto. Aguada de la Totorá, Matancilla, Jagüel de las Chilcas, Ñire-Có, Rancho de los Cuellos y Ranquílco y para la Sa. de Auca Mahuida: Agua de Canale, Aguada de la Barda Blanca, Aguada del Castillo, Aguada Lastra, Cortaderas y Tillería.

La unión de localidades con igual condición

bioclimática permite definir las áreas hiperáridas, áridas, semiáridas y húmedas de la región estudiada. Resulta interesante la presencia de una zona hiperárida que se extiende desde el límite sur de Mendoza, entre los 37°15' y 37°30' S y los 69° 30' W hacia el sur-este, abarcando el centro-este de Neuquén; el sector árido, se presenta en Mendoza como una cuña desde el este (La Pampa) hasta La Matancilla, El Zampal, Rincón del Sauce y Jagüel de la Alpergesa, prolongándose en Neuquén como una angosta franja entre los 70°00' y los 70°15' W hasta Bajada de Los Molles, a los 39° 15' S. El bioclima semiárido superior se extiende por el centro de Mendoza alcanzando Gral. Alvear, San Rafael y por el oeste El Sosneado, El Chacay, Malargüe, Bardas Blancas, El Manzano y El Vatro; continuando por Neuquén en una angosta franja, entre los 1100-1300 msm, incluyendo Tricao Malal, Chos Malal y Churriaca. El bioclima húmedo se extiende al W de Mendoza y Neuquén, en el sector andino, y en la parte superior del C° Payún Matru a partir de 2900 m s.m. (Fig. 3).

Las isohietas, trazadas con intervalos de 20 mm entre 80 y 300 mm reflejan, en parte, la distribución bioclimática propuesta. La isohieta de 140-160 mm penetra por el sureste de Mendoza (Ranquil-Có - Rincón de Escalona) y noreste de Neuquén (Aguada de Lastra - Rincón de Los Sauces) desde La Pampa. Las de 100-120 mm y 120-140 mm forman un área en el centro-este de Neuquén entre Tillería - Covunco Centro - Añelo y La Sin Bombo - Plaza Huincul - Vista Negra. Una cuña entre 120-140 mm se encuentra desde Cortaderas a Buta Ranquil y Paso de las Bardas. Un sector muy deprimido en precipitaciones lo constituye Bajada del Agrio - La Posta (Neuquén) con precipitaciones anuales entre 80-100 mm. En el frente oriental de la Cordillera de Mendoza y Neuquén, las precipitaciones aumentan rápidamente a 180-200 mm, debido principalmente al efecto orográfico, alcanzándose en pocos kilómetros hacia el oeste precipitaciones superiores a 700 y 900 mm. Este mismo efecto explicaría las precipitaciones entre 180 y 320 mm que se encuentran en la parte superior de la Sa. Auca Mahuida, Sa. de Chachahuén, C° Nevado y C° Payún Matru.

La influencia desde el suroeste del anticiclón del Pacífico, que penetra en Argentina en invierno por los 37° S, y la distancia al Atlántico, explican la aridez del sur de Mendoza y norte de Neuquén, así como el origen invernal de sus precipitaciones (Capitanelli, 1967). Las precipitaciones orográficas

E. Martínez Carretero, La Provincia Fitogeográfica de la Payunia

puras y las de frente con efecto orográfico, justifican las lluvias de verano y el incremento de las lluvias invernales en el oeste. El Sosneado presenta transición entre los dos grandes sistemas de precipitaciones: norte y sur, del país. En invierno (Julio) se relaciona con el régimen de Malargüe y en Noviembre y Diciembre con el norte de Mendoza (régimen norte argentino). El sur mendocino y norte de Neuquén pertenece a lo que climáticamente Capitanelli (1967) denominó Región del Anticiclón del Pacífico con precipitaciones invernales, Subregión de La Payunia con tendencia al frío y árido; similar al clima local de las invernadas en el Valle del Atuel entre 1600 y 1800 m s.m., donde son conspicuos numerosos elementos florísticos de la Payunia.

Una interesante similitud bioclimática se puede observar a partir de los 1600 m s.m. entre la Sa. de Auca Mahuida, en Neuquén, y la Sa. de Chachahuén y el C° Payún Matru, en Mendoza, en estos últimos a partir de los 1500 m s.m.; perteneciendo todas al bioclima semiárido superior, que se presenta de esta manera como islas se-

paradas inferiormente por el bioclima árido (Fig. 4).

De acuerdo con los resultados obtenidos la Payunia posee un bioclima semiárido superior, ubicándose entre los 1450 y los 1950 m s.m., separándose claramente del Monte (Distrito Norte del Monte Patagónico) con altimetrías entre 300 y 1400 m s.m. y bioclima árido a hiperárido. De Marco *et al.* (1993) mencionan esta diferencia altimétrica más al norte, en las pampas altas de San Carlos (Mendoza) y Cei (1969) para la meseta de Somuncura en Río Negro. En síntesis, la Payunia posee bioclima semiárido encontrándose el semiárido inferior en contacto con el Monte árido e hiperárido y el semiárido superior en contacto con el Altoandino subhúmedo. Este bioclima, entre los 35° y 37° 30'S, altitudinalmente se ubica entre los 1400 m s.m. y los 1950 m s.m. Según la distribución de las precipitaciones, al norte de los 37°S el régimen es templado y al sur mediterráneo.

La relación clima-vegetación puede resumirse de la siguiente manera:

Bioclima	Asociación vegetal	Unidad Fitogeográfica
Subhúmedo	<i>Poetum durifoliae</i>	Altoandino
superior	<i>Adesmetum pinifoliae</i> , <i>Stillingio-Mulinetum spinosi</i> , <i>Retanillo-Colliguajetum integerrimae</i>	Payunia
Semiárido inferior	<i>Fabiano-Stipetum speciosae atuelensis</i> , <i>Adesmio-Prosopidastretum globosi</i> , <i>Neospartetum aphylli</i> , <i>Stipetum chrysophyllae crispulae</i> , <i>Stipetum speciosae mediae</i> , <i>Hyaletum argenteae latisquamae</i> , <i>Calycero-Sporobolium rigentis</i> , <i>Distichlietum spicatae</i> , <i>Lycio-Sporobolium mendocinae</i>	
Árido	<i>Chuquirago-Stipetum hypsophylae</i>	Monte
Hiperárido		Monte

Las comunidades vegetales

Para la determinación de las diferentes unidades sintaxonómicas se siguió el método florístico de Bran-Blanquet (1979). Para ello se realizaron 251 relevamientos florísticos. Cada relevamiento fue registrado mediante un número en los pares fotográficos disponibles. Todos los relevamientos se efectuaron en áreas fisiográficamente homogéneas, prescindiéndose especial atención a las geoformas y fijándose sus coordenadas geográficas mediante GPS. En cada uno se registró también características edáficas

superficiales como textura, tipo de erosión (eólica, hídrica), formación de cárcavas, de nebkas, etc., que permitieran generar hipótesis sobre la dinámica de la vegetación.

Se elaboró un cuadro comparativo sintético (Tabla 1) considerando la constancia de cada especie en cada unidad sintaxonómica. Este cuadro está ordenado desde asociaciones a clases. Para la denominación de cada sintaxón se siguieron las normas del Código de Nomenclatura Fitosociológica, 3ª edición (Weber *et al.*, 2000), y para las fanerógamas el Catálogo de Plantas Vasculares de la República Argentina (Zuluoga & Morrone, 1999).

Tabla 1. Cuadro comparativo sintético de la vegetación de la Payunia

A: Matorrales patagónicos, B: Pastizales de Payunia, C: Matorral del Monte nor-patagónico, D: pastizales psamófilos, E: Vegetación salina, F: Vegetación saxícola

Table with 16 columns (Nº de relevamientos 1-15) and 16 rows (A-F). It lists various plant species and their presence/absence across different relevament sites.

RESULTADOS

El análisis del Cuadro comparativo sintético (Tabla 1) permite indicar la presencia de 19 asociaciones vegetales, pertenecientes a seis clases de vegetación: *Mulino-Verbenetea scopariae* Roig 89, *Larreetea divaricato-cuneifoliae* Roig 89, *Panico urvilleani-Sporoboletum rigentis* Esk. 92, *Sarcocornietea* (Faggi 85) Martínez Carretero 2001, *Suaedetea* Martínez Carretero 2001 y *Pellaeetea* Clas. nov. Estas unidades incluyen a los matorrales patagónicos y pastizales de la Payunia, los matorrales del Monte, los pastizales psamófilos, las comunidades de suelos salinos y la vegetación saxícola.

ESQUEMA SINTAXONÓMICO

Mulino-Verbenetea scopariae Roig 89

(Matorrales andino-patagónicos)

Mulino-Verbenetalia scopariae Roig 89

(Matorrales preandinos, con influencia de lluvias atlánticas)

Grindelio-Stipetalia chrysophyllae ord. nov.

(Matorrales patagónicos y pastizales de la Payunia, con influencia de lluvias pacíficas)

Stipo-Junellion spathulatae glaucae all. nov.

(Matorrales patagónicos)

Fabiano-Stipetum speciosae atuelensis ass. nov.

(Matorral de mesetas altas y piedemontes)

Adesmio-Prosopidastretum globosi ass. nov.

(Matorral de litosoles)

Neospartetum aphylli ass. nov.

(Matorral de suelos arenosos y con lapilli)

Retanillo-Colliguajetum integerrimae ass. nov.

(Matorral de parte proximal de conos y bajadas húmedas)

Stillingio-Mulinetum spinosi ass. nov.

(Matorral en cojines en lugares de acumulación nívea)

Adesmietum pinifoliae ass. nov.

(Matorral de laderas rocosas)

Stipion speciosae all. nov.

(Pastizales de la Payunia)

Stipetum chrysophyllae crispulae ass. nov.

(Pastizal de suelos ripio-arenosos)

Stipetum chrysophyllae crispulae-Ephedretosum subass. nov.

Stipetum speciosae mediae ass. nov.

(Pastizal de suelos arenosos)

Poetum durifoliae ass. nov.

(Pastizal de mesetas muy áridas)

Larreetea divaricato-cuneifoliae (*alia, ion*) Roig 89

(Matorrales perennifolios del Monte)

Chuquirago-Stipetum hypsophilae ass. nov.

(Matorral de suelos denudados, del Distrito Norte del Monte Patagónico)

Panico urvilleani-Sporoboletum rigentis Esk. 92

(Pastizales psamófilos)

Sporobolo rigentis-Panicion urvilleani Esk. 92

Calycero-Sporoboletum rigentis ass. nov.

(Pastizales psamófilos, en médanos semifijos)

E. Martínez Carretero, La Provincia Fitogeográfica de la Payunia

Hyalietum argenteae latiquasmae ass. nov.

(Comunidad de médanos activos, azotada por el viento)

Sarcocornietea perennis (Faggi 85) Martínez Carretero 2001

(Comunidades de suelos salinos)

Distichletalia spicatae Martínez Carretero 2001

Distichlion spicatae Martínez Carretero 2001

(Pastizales de suelos salinos, sódicos)

Distichletum spicatae Martínez Carretero 2001

Distichletum spicatae-*Suaedetum argentinetosum* M.C. 2001

Distichletum spicatae -*Frankenietum juniperinetosum* M.C. 2001

Distichletum spicatae -*Baccharidetum spartioidetosum* M.C. 2001

Distichletum spicatae -*Juncetum arcticetosum* M.C. 2001

Suaedetea divaricatae Martínez Carretero 2001

Stenodrepano-Prosopietalia reptantis Martínez Carretero 2001

Cortasio-Prosopietalia strombuliferae Martínez Carretero 2001

Lycio-Sporoboletum mendocinae Martínez Carretero 2001

(Matorral de barreales salinos)

Pellaeetea (alia, ion) clas. nov.

(Comunidades saxícolas en grietas)

LAS COMUNIDADES VEGETALES

El relevamiento tipo y la tabla fitosociológica respectiva de cada unidad sintaxonómica se encuentra publicado en el trabajo de tesis, al cual se remite para su consulta (Martínez Carretero, 2003)

Mulino-Verbeneta scopariae Roig 89

***Grindelio-Stipetalia chrysophyllae* ord. nov.**

Se compone de comunidades vegetales perennes de matorrales patagónicos y pastizales de la Payunia, en clima semiárido superior.

Tipo nomenclatural de orden: *Stipo-Junellion spathulatae glaucae* all. nov

***Stipo-Junellion spathulatae glaucae* all. nov**

Tipo nomenclatural de alianza: *Neospartetum aphylli*

MATORRALES ANDINO-PATAGÓNICOS

- Matorrales patagónicos y de la Payunia -

* ***Fabiano-Stipetum speciosae atuelensis*** ass. nov -Grupo de relev. 1-

Constituye una comunidad muy extendida, llegando hasta el centro de Neuquén siguiendo pequeñas superficies en mesetas altas como en la Sierra Barrosa a 920 m s.m. (Movia *et al.*, 1982) y los piedemontes de la vertiente oriental de la cordillera y piedemontes locales como el C° El Zaino, El Conejo, Lonco Vaca, Santa María, entre 1100m - 1700 m s.m., en la Payunia. Ocupa suelos poco profundos (hasta 0,8m), de clastos grandes o de escorias con matriz arenosa, aireados, ondulados y con pendientes no superiores a 35°-40°; Torriortentes líticos. Fisonómicamente se presenta como una estepa arbustiva baja de hasta 0,7 m de alto.

Como especies características se comportan

Lithodraba mendocinensis, *Stipa speciosa media* var. *atuelensis*, *Grisebachiella hieronymi* y *Festuca acanthophylla*. Mientras que *Schinus fasciculata* (III), *Acantholippia seriphioides* (IV), *Aristida spegazzinii* y *Baccharis darwini* (V) lo hacen como preferentes.

En la parte inferior de los piedemontes diversos elementos de la clase *Larreetea divaricatocuneifoliae*, más exigentes en temperatura, acompañan con menor presencia, entre ellos: *Senna aphylla*, *Prosopis flexuosa* var. *depressa*, *Hysterionica jasionoides*, etc.

* ***Adesmio-Prosopidastretum globosi*** ass. nov. (*Grindelio-Stipetalia chrysophyllae* ord. nov., *Stipo-Junellion spathulatae* all. nov.) -Grupo de relev. 2-

Comunidad preferente de suelos muy superficiales (litosoles), deleznable y con leve salinidad;

Torriortentes líticos. Ocupa generalmente laderas de cerrilladas con 40°-60° de pendiente y laderas rocosas; hacia el centro-oeste de Mendoza se extiende sobre areniscas terciarias compactadas y con marcada erosión hídrica. En Neuquén forma una estepa arbustiva semiabierto, de hasta 1,5 m de alto; bastante extendida en el paraje de Bajada Colorada, a 600 m s.m. en pendientes no mayores al 1% (Movia *et al.*, 1982). Las especies características son *Prosopidastrum globosum*, *Adesmia renjifoana* y *Adesmia polygaloides*. Como preferentes se comportan *Grindelia chiloensis* (II), *Senecio filaginoides* (III), *Panicum urvilleanum* (III), entre otras.

Debido a la salinidad del suelo comparte algunos elementos con comunidades de barreales como *Atriplex lampa* (I) y *Chuquiraga erinacea* ssp. *hystrix* (I). La cobertura vegetal es baja, 30-40% en promedio, con un estrato arbustivo muy abierto y con el herbáceo por lo general asociado al arbustivo.

En partes se asocia con elementos de los *Larreetea divaricato-cuneifoliae* siendo un contacto entre el Monte patagónico y la Patagonia. Esta comunidad está indicada por Nakamatsu *et al.* (1993) como sector austral del Monte en el centro-este de Chubut, en mesetas suavemente onduladas, evidenciando el contacto Payunia-Patagonia.

* *Neospartetum aphylli* ass. nov. -Grupo de relev. 3-

Se presenta como una comunidad arbustiva con dos estratos, el superior hasta 1,2 m y el inferior de 0,4 m de alto. Se extiende principalmente por las partes bajas de los piedemontes locales, en suelos arenosos profundos (Torriortentes típicos), a menudo abundantes en lapilli y en áreas de marcado escurrimiento superficial como los conos aluviales del C° El Zaino y al sur de Lonco Vaca a partir de los 1400 m s.m. y en pendientes entre 10°-30°. Según De Marco *et al.* (1993) esta comunidad ocupa suelos ricos en lapilli y con pH ligeramente alcalino de 7,47, Conductividad eléctrica de 212 mS.cm⁻¹ y RAS de 0,32. Este matorral domina en la extensa llanura entre Salinas del Diamante y El Sosneado. Las plantas de *Neosparton aphyllum* forman matas de hasta 1,8 m de altura que retienen arena arrastrada por el viento, por ello se asocian especies psamófilas como *Baccharis darwini* (II), *Panicum urvilleanum* (IV), *Setaria leucopila* (I), *Doniophyton patagonicum* (I), *Trichocline sinuata* (I), *Orobanche chilensis* (I), *Stipa chrysophylla* (III), etc. La raíz axonomorfa de *N. aphyllum* permite explorar horizontes profundos más húmedos, comportándose como especie vadosófito (De Marco *et al.*,

1993). En sectores de arenas más profundas se encuentran facies de *Sporobolus rigens*.

En numerosas partes del sur de Mendoza y centro-oeste de Neuquén, como en la cuenca de los ríos Neuquén y Agrio (Movia *et al.*, 1982; Roig, 1998), *N. aphyllum* es la especie dominante en nebkas de hasta 2-3 m de alto y 5-6 m de diámetro. Los arbustos emiten raíces adventicias que fijan la arena eólica de manera que el montículo crece paulatinamente. Normalmente a barlovento ocurre el proceso de denudación y arrastre y a sotavento el de acumulación, por lo que la vegetación aparece volcada hacia sotavento y con las raíces hacia la cara expuesta.

* *Retanillo-Colliguajetum integerrimae* ass. nov. -Grupo de relev. 4-

Esta comunidad domina en la parte proximal de los piedemontes, en ambientes húmedos, rocosos, con arena. Igualmente aparece entre lomadas con roca aflorante como en la Cuesta del Chihuido, a 1700 m s.m. Las raíces gemíferas de *C. integerrima* favorecen, en áreas de escurrimiento mantiforme, la fisonomía de matorrales en grupos densos de aproximadamente 1-1,2 m de alto. La cobertura de la comunidad varía entre el 20% en ambientes de abundantes afloramientos rocosos, al 70% en suelos más arenosos; altiméricamente se ubica entre 1600 y 1800 m s.m. *Gutierrezia solbrigii* (III), *Magallana porifolia*, *Polygala spinescens*, *Prosopis denudans*, *Adesmia corymbosa*, *Sisyrinchium macrocarpum* ssp. *laetum* y *Chuquiraga straminea* se comportan como características de la asociación. *Retanilla patagonica* (II) y *Hordeum comosum* (II) son preferentes. La acompañan, con buena cobertura, *Stillingia patagonica* (II), *Grindelia chiloensis* (I), *Senna arnottiana* (I), *Stipa speciosa* var. *media*, *Anarthrophyllum elegans* (I) que forma facies en laderas S-SE al sur de los 35° 45' S. aproximadamente, entre otras. Roig (1989a), en el norte de Mendoza, en el piedemonte de la Sa. de Uspallata, ubica a la comunidad de *C. integerrima* y *Junellia scoparia* siguiendo las umbrías por debajo de los 1600 m s.m. y en las solanas por sobre los 2000 m s.m., donde constituye la vegetación típica de laderas con pendientes entre 30-40%. En Neuquén se continúa como un matorral bajo, muy extendido por la vertiente oriental andina desde Covunco hasta Chos Malal, según Movia *et al.* (1982) sobre sedimentos mesozoicos tectonizados y con marcada erosión hídrica, entre 800-1400 m s.m.; en Chihuidos Norte y del Medio se enriquece con la presencia de *Chuquiraga avellanadae*, *Ephedra ochreatea* (II) y

E. Martínez Carretero, La Provincia Fitogeográfica de la Payunia

Nassauvia fuegiana. En las mesetas altas, como la de Sa. Barrosa, hasta 900 m s.m., en relieve suavemente ondulado y con montículos de arena bajos (0,5 m) domina *Retanilla patagonica*. La acumulación de arena eólica al pie de las plantas permite la instalación de especies psamófilas como *Rhodophiala mendocina*, *Perezia pilifera*, *Poa lanuginosa*, *Montiopsis potentilloides*, etc.

•*Stillingio-Mulinetum spinosi* ass. nov. -Grupo de relev. 5-

A esta comunidad se la encuentra desde los alrededores de Zapala a 800 m s.m. hasta el sur de Mendoza, en áreas afectadas por el viento. En general presenta baja cobertura vegetal, con fisonomía de vegetación en cojines de hasta 0,8-1 m de alto. *M. spinosum*, *Maihuenia patagonica*, *Stillingia patagonica*, *Festuca desvauxii*, *Astragalus mendocinus*, etc. caracterizan a la comunidad. En Mendoza, a partir de los 1800 m s.m., *M. spinosum* se mezcla con elementos andinos como *Adesmia pinifolia*, *Pantacantha ameghinoi*, *Azorella caespitosa*, etc. (Méndez, 1971); entre los 2100-2250 m s.m. en la cordillera, se asocia con la comunidad de *Chuquiraga oppositifolia* en laderas de exposición norte y noroeste en suelos arenarcillosos (Martínez Carretero & Dalmasso, 1999). En las partes bajas y arenosas acompaña *Orobancha chilensis*, parásita de diversas especies de *Stipa*. En la vertiente oriental de la precordillera, a los 32° 30' S, *M. spinosum* es codominante en la clase *Mulino-Verbenetea scopariae* (Roig, 1989a) en laderas con pendiente media de 25° a 1800-2000 m s.m. En Chubut es la comunidad de mayor representatividad en el Distrito Occidental (Cingolani *et al.*, 2000).

La comunidad de *Mulinum spinosum*, indicada para la clase *Nothofagetea pumilionis antarcticae* (Oberdorfer, 1960) en el orden *Chilotrachelia* (Roig *et al.*, 1985) y en la alianza *Stipion brevipedis* (Roig *et al.*, 1985), incluye los matorrales de *M. spinosum* de partes medias e inferiores de laderas en la Patagonia. En la clase *Festucetea gracillimae* (Roig *et al.*, 1985) se presenta como acompañante de las alianzas *Nardophyllo-Festucion* y *Stipo-Nassauvion ulicinae*.

Según Bonvisutto *et al.* (1992) la comunidad de *M. spinosum* y *S. speciosa* constituye en la Patagonia una etapa de degradación de la estepa de *M. spinosum* y *Poa ligularis*. Por otra parte, en el sur de Santa Cruz las estepas de *M. spinosum* se consideran como derivadas de la modificación de los bosques de *Nothofagus pumilio* (Roig *et al.*, 1985) y de los bosques de *Austrocedrus chilensis*

(Roig, 1998). De estas consideraciones resulta que en la Precordillera y en Payunia *M. spinosum* constituye comunidades maduras, que se extienden hacia el sur como elemento de etapas de degradación de otras asociaciones. Según Fernández & Paruelo (1993) se extiende desde Neuquén al noroeste de Sta. Cruz en una franja de 100 km de ancho, en suelos arenosos.

La presencia de *M. spinosum* integrando hasta ahora tres clases de vegetación evidencia la estrecha relación florística entre la vertiente precordillerana y la Patagonia, constituyendo otra forma de penetración de los elementos patagónicos hacia el norte, como ocurre también con los matorrales de *Colliguaja integerrima*, siendo la alianza *Stipo-Junellion spathulatae* la que marca este contacto.

•*Adesmietum pinifoliae* ass. nov. -Grupo de relev. 6-

Adesmia pinnifolia forma comunidades en lugares de escurrimiento hídrico subsuperficial, favorecido por el aporte níveo, como la base rocosa de laderas, depósitos lávicos y conos de deyección. Por lo general se presenta acompañada por *Schinus roigii* y *Ephedra andina*. Las plantas alcanzan hasta 2 m de altura, y la comunidad una cobertura del 75%. Movia *et al.* (1982) mencionan a *A. pinnifolia* para Neuquén, en los faldeos del Vn. Tromen entre 1800 y 2000 m s.m., donde aparece en forma de grupos aislados en un pastizal de *Stipa* spp entre coladas de lava.

En el sur de Mendoza esta comunidad adquiere mayor densidad en Las Loicas (Malargüe) a 1550 m s.m. donde comienza a hacerse presente y en las proximidades del A° El Yeso. En las estribaciones orientales y sur de la Sa. Cuchilla de La Tristeza, en laderas con suelos de textura arenosa se enriquece con *Stipa chrysophylla* que codomina. En el C° Payún Liso, en la ladera oeste alcanza los 2450 m s.m. en suelos de clastos angulosos, grandes, parcialmente cubiertos por arena.

Junellia scoparia, *Chuquiraga oppositifolia*, *Jaborosa kurtzii*, *Argylia bustillosii*, *Malesherbia lirana* var. *subglabrifolia*, entre otras, son características; mientras que *Pantacantha ameghinoi* (II) y *Ephedra andina* (II) son preferentes.

Más al norte, a los 32° 30' S, en Punta de Vacas, se extiende por todo el valle, especialmente sobre los conos aluviales, ascendiendo por laderas de solana hasta los 3000 m s.m.; a esta latitud la acompañan *Adesmia aegyeras*, *Chaethantera pulvinata*, *Poa holciformis*, *Berberis empetrifolia*, etc.

Esta comunidad marca el contacto entre la Patagonia y el piso Altoandino inferior, así como la relación florística entre ambas unidades. Elementos comunes son *Arjona patagonica*, *B. empetrifolia*, *Gillia crassifolia*, *Poa holciformis*, *Phacelia secunda*, *Stipa chrysophylla*, *Melosperma andicola*, entre otras.

***Stipion speciosae mediae* all. nov.**

Pastizales de Patagonia y Payunia

Tipo Nomenclatural de Alianza: *Stipetum speciosae mediae*

PASTIZALES PATAGÓNICOS Y DE PAYUNIA

•*Stipetum chrysophyllae crispulae* ass. nov. - Grupo de relev. 7-

Ocupa suelos arenosos a ripio-arenosos, muy aireados (Torripsamientos típicos). Cuando los suelos son más superficiales y aumenta la fracción ripio es mayor la presencia de *Muhlenbergia torreyi*, *Chusqueira erinacea* ssp. *erinacea* y *Junellia seriphoides*, esta última denotando la mayor xericidad; en cambio, cuando domina la fracción arenosa es mayor la presencia de *Aristida mendocina* y *Stipa tenuis*, todas especies características y diferenciales de asociación. Fisonómicamente se presenta como un pastizal de 0,3-0,4 m de alto, abierto, con arbustos aislados de hasta 0,4 m. En laderas con escurrimiento superficial concentrado *Larrea nitida* se comporta como acompañante. En numerosos casos esta asociación evidencia el contacto entre el matorral del Monte nor-patagónico y el pastizal.

Suelen formarse pequeños nebkas donde se instalan *Neosparton aphyllum*, *Bredemeyera microphylla* y *Junellia connatibracteata*, entre otras especies psamófilas. Hacia el norte en las cerrilladas de San Carlos, transición Monte-Patagonia, *Stipa chrysophylla* var. *crispula* forma una comunidad asociada a suelos superficiales con arena eólica. A los 35°30' - 69°30' S se ubica a mayor altitud, entre 1800 - 2200 m s.m., como en los cerros El Batro, Cajón de Agua y Pampa Amarilla, y en el fondo de valle en Valle Hermoso. A esa altitud se comportan como acompañantes: *Poa holciformis*, *Stipa vaginata*, *Stipa tenuissima*, que adquieren estructuras subcirculares por la acción de la nieve y la acumulación eólica de arena (Ruiz Leal, 1959). A los 32°30' S, en Uspallata, se ubica a los 2650 m s.m. en laderas expuestas a los vientos y en contacto con elementos de la Puna (Martínez Carretero, 2000).

Se puede indicar una subasociación el *Stipetum chrysophyllae crispulae-Ephedretosum*, que cons-

tituye una estepa herbácea baja de hasta 0,4 m de alto con un estrato arbustivo muy abierto de hasta 0,6 m dominado por *E. ochreatea* y codominado por *Stipa speciosa* var. *manquequensis*. Por lo general se ubica en suelos arenosos más profundos, con lapilli, y levemente alcalinos con un RAS de 0,27, Conductividad eléctrica de 367 mS.cm⁻¹ y 4 ppm de Ca+Mg (De Marco *et al.*, 1993). Como especies preferentes se encuentran *Senecio filaginoides* var. *lobulatus* y *Senecio bracteolatus* var. *bracteolatus*.

•*Stipetum speciosae mediae* ass. nov. -Grupo de relev. 8-

Stipa speciosa var. *media* integra gran parte del paisaje de la Payunia. En la cordillera, entre 1800 y 2000 m s.m forma un piso en suelos arenosos, como en el valle del Río Malargüe (hacia La Valenciana) o el piedemonte de cerros próximos a Laguna de la Niña Encantada, alcanzando una cobertura del 60%.

En estos ambientes, en laderas de solana, *Schinus O'donellii* (II) es codominante. En afloramientos rocosos la acompañan *Berberis grevilleana* y *Colliguaja integerrima*. En el piedemonte occidental del C° Nevado, del C° Chingolo y del C° Escalona, en suelos arenosos profundos, es mayor la presencia de *S. speciosa* var. *parva*, comportándose como acompañantes: *Trichocline cineraria* (I), *Ipomopsis gossypifera* (I), *Senecio filaginoides* (III), *Grindelia chilensis* (II), etc.

En la Sierra de Auca Mahuida y en los Chihuidos en Neuquén y en la altiplanicie ubicada entre la Sierra de Chachahuen y el C° Payún Liso en Mendoza se ubica de manera muy localizada entre 1350 y 1800 m s.m. *Gallardoia fischeri*, *Prosopis ruiz-lealii*, *Adesmia aucaensis*, *Condalia megacarpa*, *Brachyclados megalanthus*, etc. se comportan como características y diferenciales de asociación. Es una de las asociaciones más ricas en especies características. Este pastizal se extiende hacia el sur en contacto con los bosques esclerófilos de Neuquén (ca. Bariloche) y Río Negro (Roig, 1998).

La componente arenosa eólica de los suelos se evidencia por la presencia constante de *Poa lanuginosa* (I) y *Panicum urvilleanum* (I), entre otras acompañantes psamófilas.

En la Sa. de Auca Mahuida, a mayor altura dominan los afloramientos rocosos donde *Mutisia retrorsa*, *Leuceria achillaefolia*, *Mulinum spinosum*, etc. son las especies acompañantes más comunes; a menor altura aumenta la acumulación de arena, los suelos son más profundos y es mayor la presencia de *Senna kurtzii*, *Stipa humilis* var.

E. Martínez Carretero, La Provincia Fitogeográfica de la Payunia

humilis, *Poa ligularis*, etc. *Grindelia chilensis* y *Acantholippia seriphioides* dominan en estas estepas, a veces acompañadas por *Stilingia patagonica* y *Nassauvia axillaris*.

De Marco *et al.* (1993) mencionan a esta comunidad para el centro-oeste de Mendoza entre 1700 - 1800 m s.m., asociada a nebkas de *Ephedra ochreatea* que domina en el estrato arbustivo y forma matas de hasta 3 m de diámetro, favorecida por la emisión de raíces adventicias que fijan la arena eólica.

En la formación de los nebkas participan dos procesos: - la retención de la arena eólica por la planta y - la erosión hídrica que arrastra las partículas de suelo no retenidas por la vegetación, configurando un paisaje de túmulos vegetados (a menudo dominados por una sola especie) rodeados de depresiones de escurrimiento (Fig. 5).

Al norte de la Payunia, cerca del C° Nevado, en suelos areno-arcillosos, el dinamismo de los nebkas sigue el modelo siguiente:

1° etapa. en suelos arenosos con ripio, retención de arena eólica por *Stipa speciosa*

2° etapa. incorporación de *Sporobolus rigens* al montículo incipiente (*Stipa* + *Sporobolus*), con mayor retención de arena

3° etapa. introducción de *Chuquiraga erinacea* (caméfita), incremento notorio en el tamaño del nebka

4° etapa. nebka desarrollado, dominado por *Ch. erinacea* y *Prosopis flexuosa* var. *depressa*, en otros casos domina *Ephedra ochreatea*.

El análisis químico de suelo realizado en montículos con *E. ochreatea* y entre montículos no muestra diferencias en los contenidos de N, P y K, de lo que se deduce que el dinamismo de los nebkas está controlado físicamente (mecánicamente) por el movimiento de las arenas.

Ruiz Leal & Roig (1959) estudiaron la vegetación en montículos y describieron en todos los casos un horizonte fúngico (esteril) debajo del que se reúne la mayor concentración de raíces; también calcularon una tasa de deposición de 0,02 - 0,03 cm por año en montículos de *E. ochreatea* y de *Larrea*, respectivamente.

Movia *et al.* (1982) mencionan para el sur de Neuquén acumulaciones de arena de hasta 1 m de alto dominadas por *Prosopis flexuosa* var. *depressa*.

En la margen norte del Río Grande, en Ruca Mahuida, a 1550 m s.m., en la ladera de exposición sur, en suelo arcilloso con clastos de areniscas, se desarrolla la vegetación en montículos; en este caso dominan los procesos de erosión hídrica sobre los de acumulación eólica de arena en las matas, en-

contrándose:

- parte superior de la ladera: en montículos de hasta 0,8 m domina *Colliguaja integerrima*,

- mitad de ladera: en montículos de hasta 1-1,2 m domina *Tricycla spinosa* y *Junellia* sp.,

- base de ladera: en montículos de 1,5-1,8 m de alto domina *Prosopis ruiz-lealii*; en todos los casos las plantas cubren la cara sur del montículo, menos expuesta a los vientos dominantes.

En bajos salinos como en la Sierra de Guaintraco en Neuquén los arbustos que ocupan los montículos, menos salinos, son *Atriplex undulata*, *Suaeda divaricata* y *Prosopis denudans*.

·*Poetum durifoliae* ass. nov. -Grupo de relev. 9-

Poa duriifolia presenta una amplia distribución desde el sur de Mendoza hasta el norte de Chubut en la proximidades del límite con Río Negro (Cingolani *et al.*, 2000), conformando pastizales de hojas duras en mesetas muy áridas. Esta comunidad corresponde al pastizal de *Poa ligularis* (Roig, 1998) que se extiende por la Patagonia extra-andina desde Mendoza hasta el Río Coyle (Sta. Cruz).

En Mendoza forma pastizales semicerrados y de baja cobertura (20-30%) en afloramientos rocosos, en pumicitas y en escorias volcánicas meteorizadas (Aridisoles) así como en la parte distal de los piedemontes de la vertiente oriental de la cordillera y en los piedemontes locales cubiertos por arenas entre 1250 y 1700 m y en la cima de volcanes como el C° Payún Liso donde alcanza los 2950 m s.m. en laderas de exposición oeste - noroeste. En ambientes con suelos con congelamiento estacional, superficiales, inestructurados y con permafrost en profundidad, como en El Payún Matrú por encima de los 2700 m s.m., el C° Nevado entre 2700-2900 m s.m. y en laderas arenosas próximas al Vn. Peteroa, en lugares de acumulación nivea y fuertes vientos, etc. forma pastizales de baja cobertura (20%). En las localidades de Iacovacci-Maquinchao (Río Negro) ocupa laderas rocosas de conos volcánicos en suelos arenosos a franco arenosos (Spek, 1982).

El material rocoso del sustrato, que concentra el escurrimiento hídrico superficial, determina la presencia de *Oxalis erythroriza*, *Relbunium richardianum*, *Junellia asparagoides*, *Leucheria achillaefolia*, *Sisyrinchium* af. *unguiculatum* y *Ephedra breana* como características o diferenciales de la comunidad.

En ocasiones entra en contacto con *M. spinosum* como en el C° El Zaino (Malargüe), en mesetas áridas al W de Neuquén (base del Vn. Tromen, Paso de Pino Hachado), Río Negro y Chubut.

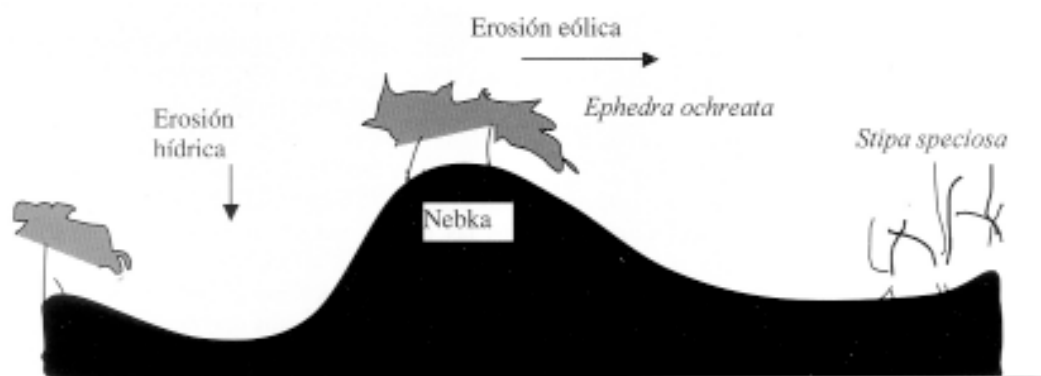


Fig. 5. Nebka con *Ephedra ochreatea*.

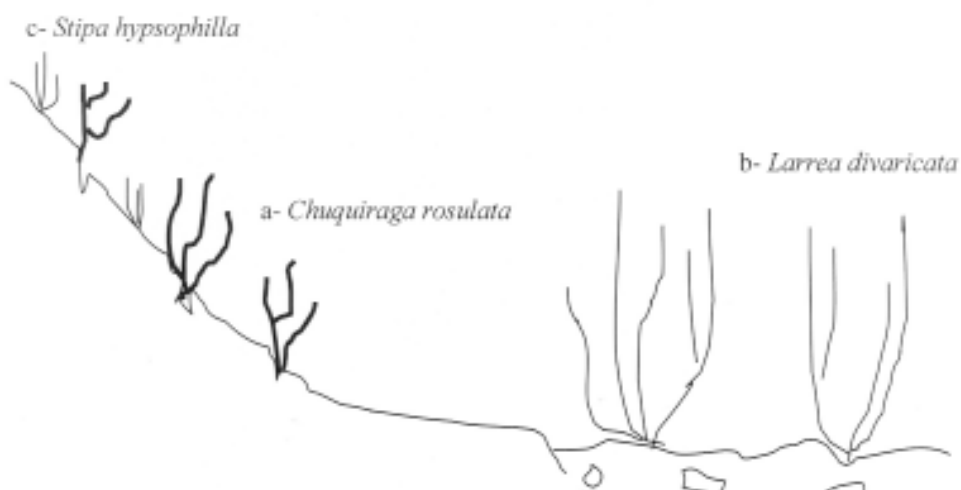


Fig. 6. Perfil de la vegetación de laderas xéricas ca. Agua Escondida.
 a: *Chuquiraga rosulata* en grietas, b: *Larrea divaricata* en cubierta cuaternaria
 c: *Stipa hypsophilla* en laderas de elevada pendiente.

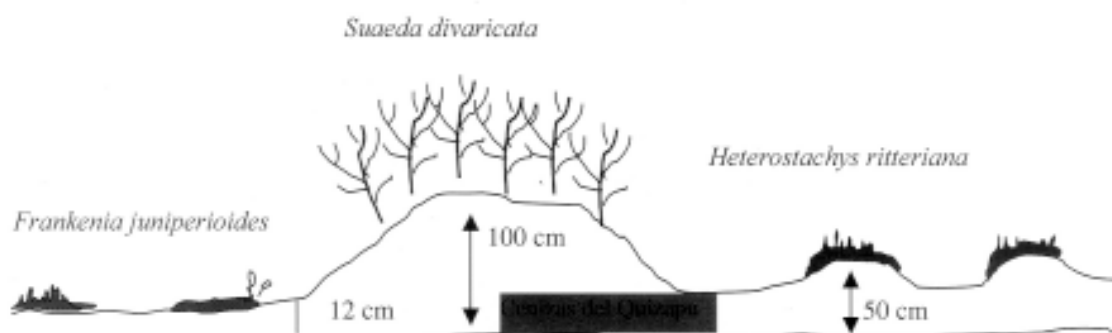


Fig. 7. Posición relativa de las comunidades de suelos salinos en cercanías de Laguna de Llanquanelo.

E. Martínez Carretero, La Provincia Fitogeográfica de la Payunia

MATORRALES DEL MONTE NOR-PATAGÓNICO
Larreetea divaricato-cuneifoliae, *alia*, *ion* Roig 89

·*Chuquirago-Stipetum hypsophila* ass. nov. -
Grupo de relev. 10-

Esta asociación perteneciente a la clase *Larreetea divaricato-cuneifoliae* Roig 1989; se presenta como un matorral bajo, semiabierto, sobre basalto erosionado, en suelos desnudos, con gravas y rodados en superficie, entre 1100 y 1700 m s.m. (Torriortentes líticos, principalmente y Paleortides). En laderas de fuerte pendiente y con gravas domina *Stipa hypsophila*. Los litosoles dominados por *Chuquiraga rosulata* resultan llamativos por el aspecto de la planta con marcados caracteres de xericidad como las ramas rígidas cubiertas por hojas duras. El matorral alcanza hasta 0,8 m de alto, indicándose como características a *Chuquiraga rosulata*, *Stipa hypsophila*, *Prosopis campestris*, *Paronychia brasiliana*, etc. y como preferentes a *Evolvulus sericeus*, *Argythamnia malpighiphila*, *Tridens pilosa*, *Erioneuron pilosum*, etc. Normalmente en la ruptura de pendiente, cubierta con material cuaternario, se encuentra al matorral de *Larrea divaricata* (Fig. 6).

El escurrimiento lineal que ocurre en las grietas es evidenciado por la presencia de *Botriochloa argentina*, *Diplachne dubia*, *Senna aphylla*, etc.

Esta comunidad reafirma la presencia del Distrito Norte del Monte Patagónico en el sur de la provincia de Mendoza, que entre 1200 y 2000 m s.m. se mezcla con elementos patagónicos. Constituye una comunidad de transición entre el Monte y la Patagonia. Según Roig (1998), estos matorrales, más cálidos que los matorrales del sur, se extenderían desde el Río Colorado, a partir de San Antonio Oeste, Sa. Auca Mahuida hasta el C° Nevado en Mendoza, siguiendo la isohipsa de 500 m. Esta comunidad se presenta, hacia el este, en la Sa. de Lihuel Calel (La Pampa) en alta y media pendiente (Zabalza *et al.*, 1989).

PASTIZALES PSAMÓFILOS

Panicum urvilleani-Sporoboletea rigentis Esk. 92,
Sporobolietalia rigentis Esk. 92,
Sporobolo rigentis-Panicion urvilleani Esk. 92.

·*Calycero-Sporoboletea rigentis* ass-nov. -Grupo de relev. 11-

Comunidad florísticamente pobre, caracterizada por el dominio de *Sporobolus rigens* var. *rigens*,

que ocupa los suelos arenosos profundos, arenarcillosos y de médanos semifijos y depresiones cubiertas por arena eólica entre afloramientos rocosos (Calciortides), así como en pampas arenosas extensas como la de C° La Olla y Puesto Forquera, planicie entre C° Payún Liso y C° Payún Matrú y entre C° Guadaloso Chico y Guadaloso Grande, entre 1200 y 2100 m s.m.; con cobertura vegetal del 80-90%, en clima árido.

Sporobolus rigens var. *rigens* presenta una extensa distribución en la zona árida argentina, se encuentra en pequeñas superficies arenosas al sur de San Juan, en el NE de Mendoza, en La Rioja, en Catamarca, lugares donde se explota comercialmente (Dalmasso *et al.*, 1989) e integró la alimentación humana (Roig, 1989b); por el sur alcanza hasta Zapala (Neuquén) y Bs. As.

Stipa speciosa var. *media* (V) y *Senecio filaginoides* (III) son acompañantes de alta constancia. Entre las especies características se pueden mencionar a *Lecanophora ameghinoi*, *Calycera herbacea* y *Adesmia capitellata*, mientras que *Poa lanuginosa* y *Panicum urvilleanum* se comportan como preferentes. Sintaxonómicamente pertenece a los *Panico urvilleani-Sporoboletea rigentis* Esk. 92 y a los *Sporobolietalia rigentis* Esk. 92 de pastizales xerófilos. El contacto con los pastizales mesófilos occidentales pampeanos se realiza a través del *Sporobolo rigentis-Brometalia brevis* Esk. 92, donde algunos de sus elementos se presentan en Mendoza, como *Stipa tenuis*, *Poa ligularis* y *Bromus brevis*. En La Pampa ocupan áreas medanosas llanas o levemente onduladas y cordones alargados en dirección suroeste-noreste (Cano, 1990).

·*Hyalietum argenteae latisquamae* ass. nov. -
Grupo de relev. 12-

Esta comunidad se extiende por suelos arenosos profundos (Calciortides) y en la cresta de médanos activos muy afectados por el viento. En partes las arenas eólicas presentan ripio de escorias de poco tamaño, disectadas por erosión hídrica lineal como por ejemplo la base del C° Los Guadalosos y del volcán Dolo, con pendientes entre 10°-20°. En la Payunia se ubica entre los 1200 y 1750 m s.m., la mayor altura la alcanza en las laderas arenosas de los volcanes. Cuando las acumulaciones de arena ocurren en grietas profundas de los depósitos lávicos, la comunidad toma un aspecto lineal. Hacia el este se extiende por la llanura arenosa hasta alcanzar los médanos de Ñacuñán y

El Divisadero donde domina en la cresta mas afectada por los vientos (Méndez *et al.*, 1993). La cobertura vegetal es del 50-60%.

Como especies características se indican a *Doniophyton anomalum*, *Prosopis castellanosii*, *Polygala stenophylla*, *Aristida inversa*, *Gillia crassifolia*, *Nicotiana petunioides*, *Solanum euacanthum*, *Portulaca grandiflora*, etc. Mientras que *Aristida subulata* y *Grindelia chilensis* se comportan como preferentes.

Numerosos elementos alcanzan las dunas costeras como *S. rigens*, *P. urvilleanum*, *H. argentea* var. *latisquama*, acompañados por *Calycera crassifolia* y *Thelesperma megapotamicum* de los médanos continentales (Cabrera, 1936, 1940; Eskuche, 1973, 1992).

Sintaxonómicamente pertenece a los *Panico urvilleani-Sporoboletea rigentis* Esk. 1992 y en ella a los *Panico urvilleani-Brometalia brevis* Esk. 1992 de pajonales en médanos de La Pampa occidental.

Desde el punto de vista de la geomorfología eólica y considerando el diseño de dunas ideales de Glennie (1970), un somero análisis del área de la Payunia indica el dominio de los médanos lineares o seifs, es decir aquellos que presentan dos lobulos a 120°, con caras de avalancha de poca altura y normalmente vegetadas (Mabbut & Wooding, 1983); y en menor proporción los médanos barjanoideos (un solo lóbulo de 90° de amplitud), que requieren un limitado aporte de arena. En parte se encuentra como red de dunas (mega médanos). Hacia el este de la Payunia, hasta Ñacuñan y El Divisadero, la presencia de médanos activos de gran altura (hasta 20 m), donde se ubica el *Hyalietum argenteae latisquamae*, se asocia a los tipo seifs. El *Calycero-Sporobolium rigentis* se ubica preferentemente en los intermédanos, que durante las fases húmedas son lugares de sedimentación activa (Talbot, 1985), y que mientras más próximos están a las áreas de recarga presentan freática más elevada.

VEGETACIÓN DE SUELOS SALINOS

En el área de la Payunia es posible encontrar suelos salinos pertenecientes a dos clases de vegetación: *Sarcocornietea perennis* (Faggi 85) Martínez Carretero 2001 y *Suaedetea divaricatae* Alonso y Conticello ex Martínez Carretero. La primera incluye suelos salinos de ambientes templado-fríos mientras que la segunda los de ambientes cálidos del Monte. A partir de la comparación florística de diferentes ambientes salinos de Argentina, creemos

conveniente incluir la vegetación salina, en principio, en dos clases: *Sarcocornietea* y *Suaedetea*.

Sarcocornietea perennis (Faggi, 1985) Martínez Carretero, nom. mut. prop. 2001

Syn. *Salicornietea perennis*

Bas. *Salicornietea ambiguae*

- Vegetación de suelos salinos -

Braun-Blanquet & Tüxen (1943) describieron para Europa la clase *Salicornietea fruticosae* Br. Bl. et Tx., 43 (*Sarcocornietea fruticosae* Br. Bl. et Tux., 1943 Rivas Martínez *et al.*, nom. mut. prop., 1997) que según Braun-Blanquet (1964) debería incluir la vegetación de suelos salinos de Argentina con quien comparte numerosos géneros. En este trabajo consideramos los trabajos más septentrionales publicados sobre la vegetación de suelos salinos de Argentina: Ruthsatz (1977) para Jujuy con el *Sarcocornietea pulvinatae* que conforma una alianza del *Distichlio-Anthobryetea triandri* Navarro 93; Ragonese & Covas (1947) para el sur de Sta. Fé a los 34° S; Faggi (1985) para Santa Cruz, y Cantero *et al.* (1996) para el centro-sur de Córdoba (Pte. R. Saenz Peña) donde se encuentran diversas asociaciones con *Spartina* div. sp. en suelos hidromórficos medianamente salinos; comunidades no tratadas en esta oportunidad.

Consideramos que *Sarcocornietea perennis* constituye una clase vicariante en Argentina de la *S. fruticosae* europea, con la cual comparte similitud de ambiente y algunos géneros.

Los *Sarcocornietea* se presentan en la Payunia asociados a dos unidades geomorfológicas: las cuencas endorreicas con acumulación temporaria de agua y la cuenca de Llanquanelo, con agua permanente. Ambas presentan diferencias edáficas y florísticas que permiten en principio ubicarlas en unidades de vegetación diferentes. Con la información disponible proponemos el siguiente ordenamiento:

Sarcocornietea perennis

Donde *Sarcocornia perennis*, *Limonium brasiliense*, *Heliotropium curassavicum*, *Althenantera nodifera* y *Suaeda argentinensis*, constituyen elementos de clase.

Distichletalia spicatae Martínez Carretero 2001

Tipo nomenclatural de orden: *Distichlion spicatae*

Pastizal, desierto salino templado.

Distichlion spicatae Martínez Carretero 2001

E. Martínez Carretero, La Provincia Fitogeográfica de la Payunia

Tipo nomenclatural de alianza: *Distichletum spicatae*

En los *Distichletalia spicatae* ord. nov. se ubica la vegetación de suelos salinos, sódicos, de textura arcillo-arenosa, con freática cercana a la superficie, húmedos en superficie; en ambientes templados.

Este orden presenta una asociación nueva y cuatro subasociaciones nuevas.

* *Distichletum spicatae* Martínez Carretero 2001
-Grupo de relev. 13-

Esta asociación se ubica en el sector septentrional de la clase, aproximadamente entre los 35° y 37° S. *Distichlis spicata* es la especie característica. Se presenta como un pastizal bajo y semicerrado, con dominio de geófitas, en ambientes con freática fluctuante entre 35 cm y 120 cm. Los suelos son en general arenosos a areno-arcillosos con marcada gleización, salinos y salino-sódicos (Torrifluventes típicos). Cantero *et al.* (1996) determinaron un incremento de la conductividad eléctrica en los primeros 5 cm de suelo, desde la base de la planta hasta los 40 cm de distancia, de 20.000 a 40.000 mS.cm⁻¹

Cuatro subasociaciones pueden indicarse en función de variaciones en el grado de saturación de los suelos:

* *Distichletum spicatae*- *Suaedetum argentinetosum* Martínez Carretero 2001

En suelos areno-arcillosos, ocasionalmente inundables.

* *Distichletum spicatae* -*Frankenietum juniperinetosum* Martínez Carretero 2001

En suelos limosos a arcillo-limosos, con 50% de yeso y conductividad eléctrica de 72.000 mS.cm⁻¹ entre 0-25 cm, pH 8,3, y contenido de Na de 943 me/l (Therburg, 1997). Suelos por lo general saturados de agua en todo el perfil. En los lugares donde *Heterostachys ritteriana* aumenta su presencia la conductividad eléctrica alcanza los 115.000 mS.cm⁻¹, el contenido de Ca y Mg es de 189 y 180 me/l respectivamente y el de Na de 1569 me/l (Therburg, 1997); en Córdoba se asocia a una profundidad de freática de 35 cm y a conductividades eléctricas de 60.000 mS.cm⁻¹ (Cantero *et al.*, 1996). *H. ritteriana* ocupa suelos salinos de gran parte de Sudamérica, como lo indica Rieger (1976) para Guajira (Colombia) y Walter & Breckle (1984) para la costa norte de Venezuela.

* *Distichletum spicatae* -*Baccharidetum spartioidetosum* Martínez Carretero 2001

En sectores de la cuenca donde la freática está

muy próxima a la superficie o con suelos sobresaturados, como lo evidencia la presencia de *Hypochaeris chondrilloides* y *Cortaderia rudiusscula*. Méndez (1992) menciona para Pampa Amarilla (San Rafael), suave llanura con freática, el dominio de *Baccharis spartioides* luego de la quema de la comunidad de *Cortaderia rudiusscula*.

* *Distichletum spicatae* -*Juncetum arcticaetosum* Martínez Carretero 2001

En lugares con agua libre sin movimiento, o suelos sobresaturados, evidenciado por *Polypogon sp.*, *Baccharis juncea* y *Ranunculus cymbalaria*.

Lepidophylletalia cupressiformae (Faggi, 1985), Martínez Carretero 2001 nov. statio

Lepidophyllion cupressiformae all. nov.

Tipo nomenclatural de alianza: *Lepidophylletum cupressiformae*

Matorral, desierto salino frío.

A los *Lepidophylletalia cupressiformae* nov. statio. pertenece la vegetación de suelos salinos, moderadamente alcalinos hasta moderadamente ácidos, pedregosos cementados, secos en superficie; en las cercanías del litoral atlántico y en proximidades de lagunas temporarias (Sta. Cruz) (Roig *et al.*, 1985); en ambientes fríos.

Suaedetea divaricatae Alonso et Conticello ex Martínez Carretero 2001

Los *Suaedetea divaricatae* abarcan los desiertos cálidos y templados de Argentina y en cuya distribución se incluye al Monte. Esta clase presentaría dos ordenes, el *Stenodrepano-Prosopietalia reptantis* ord. nov. que se ubica desde los 33° S aproximadamente hacia el norte, de acuerdo con relevamientos de Ragonese (1951), cuyos elementos más conspicuos alcanzan el centro-norte y noreste de San Luis, de acuerdo con la lista preliminar de Anderson *et al.* (1970) y el *Cortesia-Prosopietalia strombuliferae* ord. nov. al sur de los 32° S. En el primer orden se pueden indicar a *Stenodrepanum bergii*, *Maytenus vitis-idaea*, *Halosycios ragonesei*, *Lycium infaustum* etc. como características; mientras que en el segundo a *Cortesia cuneifolia*, *Sporobolus mendocinus*, etc.

Esta comunidad ocupa suelos arcillo-arenosos finos, salinos, con drenaje impedido, al norte del área estudiada; alcanzando su mayor extensión en los alrededores de la ciudad de General Alvear en áreas deprimidas próximas al río Atuel. Se extiende desde El Nihuil al Arroyo Mocho entre 1350-1400

m s.m. con la napa freática a 2 m de profundidad. Su posición topográfica relativa se indica en la Fig. 7.

Cortésio-Prosopietalia strombuliferae (ion)

Martínez Carretero 2001

Comunidades de desierto salino, templado frío.

Tipo nomenclatural de orden y alianza: *Lycio-Sporoboletum mendocinae*

El *Lycio-Sporoboletum mendocinae* ass. nov. pertenecería a esta clase, pero en su parte austral de distribución, templado-frío. La presencia de especies patagónicas acompañantes pertenecientes al *Grindelio-Stipetalia*, junto con otras de los *Larreetea divaricato-cuneifoliae* indicaría el contacto entre el Monte y la Patagonia en estas comunidades edáficas. Algunas de estas especies como *Chuquiraga erinacea* ssp. *hystrix*, *Larrea cuneifolia*, *Junellia alatocarpa*, etc. denotan al distrito norte del Monte patagónico en Neuquén y sur de Mendoza (Roig, 1998).

* *Lycio-Sporoboletum mendocinae* Martínez Carretero 2001 -Grupo de relev. 14-

Esta comunidad se extiende por los suelos arcillosos, salinos y de arenas salinas del sur de Mendoza, en cuencas endorreicas. *Sporobolus mendocinus*, *Lycium chilense* var. *confertifolium*, *Cressa truxillensis* y *Atriplex boecheri* se comportan como características. *C. truxillensis*, de amplia distribución en el mundo, se ubica en arenas alcalinas (Jepson, 1923-1925), mientras que en Ar-

gentina se extiende por los barreales con suelos poligonales, arcillosos Morello (1958). *Sporobolus mendocinus*, especie endémica del sur de Mendoza, forma facies en lugares donde se acumula arena eólica sobre el material fino salino o sobre materiales terciarios con freática y ocasionalmente inundables; algo similar ocurre con *Chuquiraga erinacea* ssp. *hystrix*, como se puede observar en las cercanías de Mina Ethel (Malargüe) y al suroeste de Laguna de Llancanelo donde ocupa grandes extensiones. En numerosos barreales, como el de José Luis en Malargüe, *L. chilense* var. *confertifolium* es prácticamente el único elemento dominante con plantas muy aisladas y por lo general fuertemente ramoneadas. Sucesionalmente, en épocas lluviosas, el barreal es dominado con cobertura del 80-90% por *Atriplex tatarica*, neófito anual que se comporta como colonizador, acompañado con muy baja presencia por *Nama undulatum*. El comportamiento de *Sporobolus mendocinus* se asemeja al de *Sporobolus maximus* en los pajonales del centro-oeste de Argentina donde aparece desde el fondo de la cuenca hasta los faldeos con suelos salinos (Morello, 1958).

Stenodrepano-Prosopietalia reptantis Martínez Carretero 2001

Comunidades de desierto salino, cálido.

De acuerdo con lo anterior, en la Tabla 2 se sintetiza, a gran escala, la distribución de la vegetación de los suelos salinos en regiones frías y templadas de la Argentina.

Tabla 2. Esquema de distribución de la vegetación de los suelos salinos en ambientes fríos y templados de Argentina.

Unidad de vegetación		Distribución latitudinal aprox.	Ambiente	Ubicación fitogeográfica	Temp. media trimes. cálido y frío (°C)
<i>Sarcocornietea perennis</i>	<i>Lepidophylletalia cupressiformae</i>	50°00'-52°00'LS	Desierto salino frío	Patagonia	11,9 - 1,1 (Ea. Palermo Aike, Sta. Cruz)
	<i>Distichletalia spicatae</i>	35°15'-37°00'LS	Desierto salino templado-frío	Payunia	19,5 - 2,7 (Malargüe, Mendoza)
		34°30'LS	Desierto salino cálido	Pampeana	25,1 - 8,3 (Realicó, La Pampa)
<i>Suaedetia divaricatae</i>	<i>Stenodrepano-Prosopietalia reptantis</i>	29°00'-30°30'LS	Desierto salino cálido	Monte	25,0 - 8,5 (Ranqueles, Córdoba)
	<i>Cortésio-Prosopietalia strombuliferae</i>	32°00'-36°00'LS	Desierto salino templado	Monte	25,4 - 7,2 (Lavalle, Mendoza)
	<i>Lycio-Sporoboletum</i>	35°30'- 37°00'LS	Desierto salino templado-frío	Distrito nor-patagónico del Monte	20,4 - 4,6 (Barrancas, Mendoza)

VEGETACIÓN SAXÍCOLA

Pellaeetea clas. nov. –Grupo de relev. 15-

Se presenta en numerosos afloramientos rocosos, asociados a basaltos, porfidos rojos como en Agua Escondida, etc. La vegetación se ubica en grietas donde se acumula arena eólica y algo de materia orgánica. Al menos dos ambientes pueden reconocerse: el afloramiento propio y la ladera de erosión contigua al afloramiento. En el grupo de relevamientos 15 se indican las especies saxícolas que integran la clase de vegetación *Pellaeetea* clas. nov., que adelantamos hasta que completemos el estudio de la vegetación saxícola de la vertiente oriental andina en Mendoza. En el sector sur de la provincia está caracterizada por la constancia de pteridófitas, entre ellas *Notholaena aurea*, *N. nivea*,

Pellaea tenuifolia, *Cheilanthes pruinosa*, entre otras. Los líquenes se comportan como preferentes como *Rhizocarpum geographicum*, *Parmelia* sp. En grietas de solana *Buddleja mendocensis*, *Stipa nova* sp., *S. laevissima* y *Stipa debilis* son características. En cambio en las laderas de erosión se encuentran *Haplopappus diplopappus*, *Euphorbia portulacoides*, etc. Algunas especies riparias son acompañantes de poco vigor en las grietas como *Eupatorium buniifolium* y *Larrea nitida*, evidenciando la mayor disponibilidad de agua de este ambiente, que presenta a su vez un dinamismo particular (Martínez Carretero, 1999).

En las Fig. 8, 9 y 10 se indican sintéticamente las asociaciones vegetales correspondientes a cada clase de vegetación y sus especies características o diferenciales.

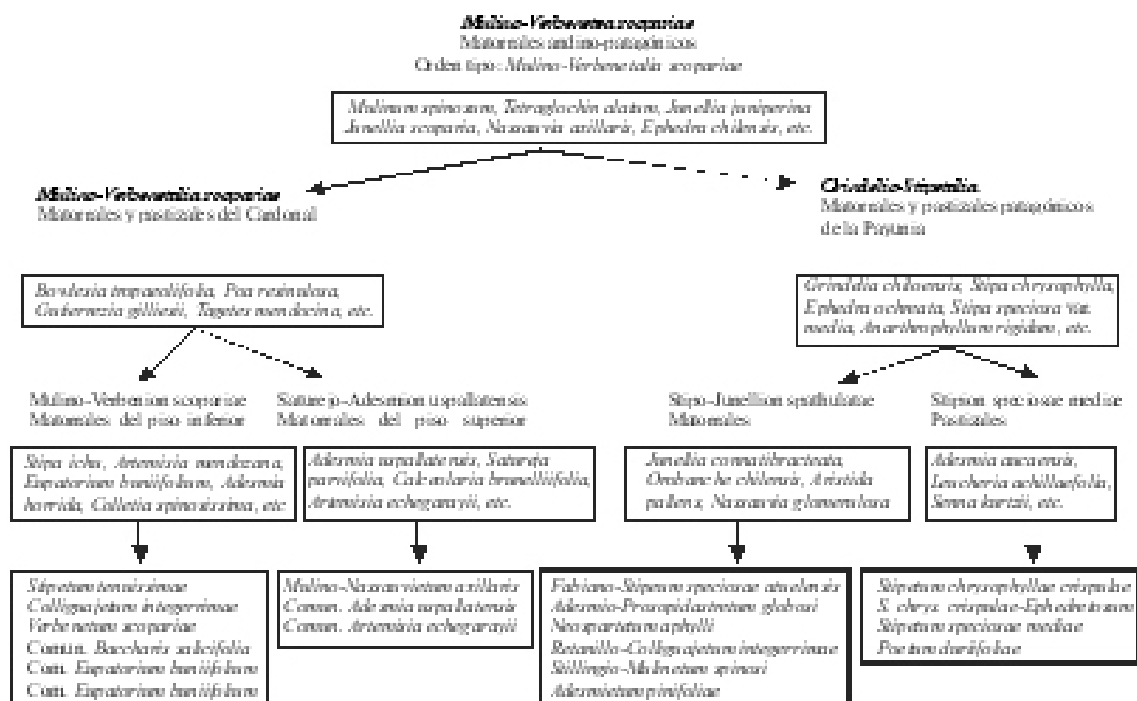


Fig. 8. Esquema sintaxonómico de la vegetación de la clase *Mulino-Verbenetea scopariae*

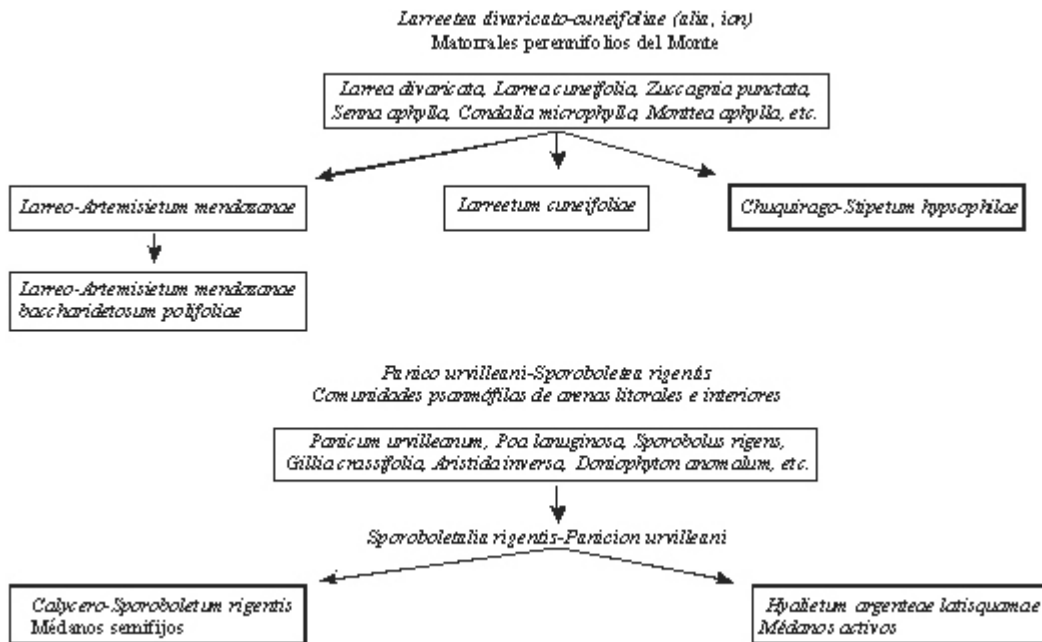


Fig. 9 Esquema sintaxonómico de la vegetación de las clases *Larrea divaricato-cuneifoliae* y *Panicum urvilleani-Sporoboletea rigentis*.

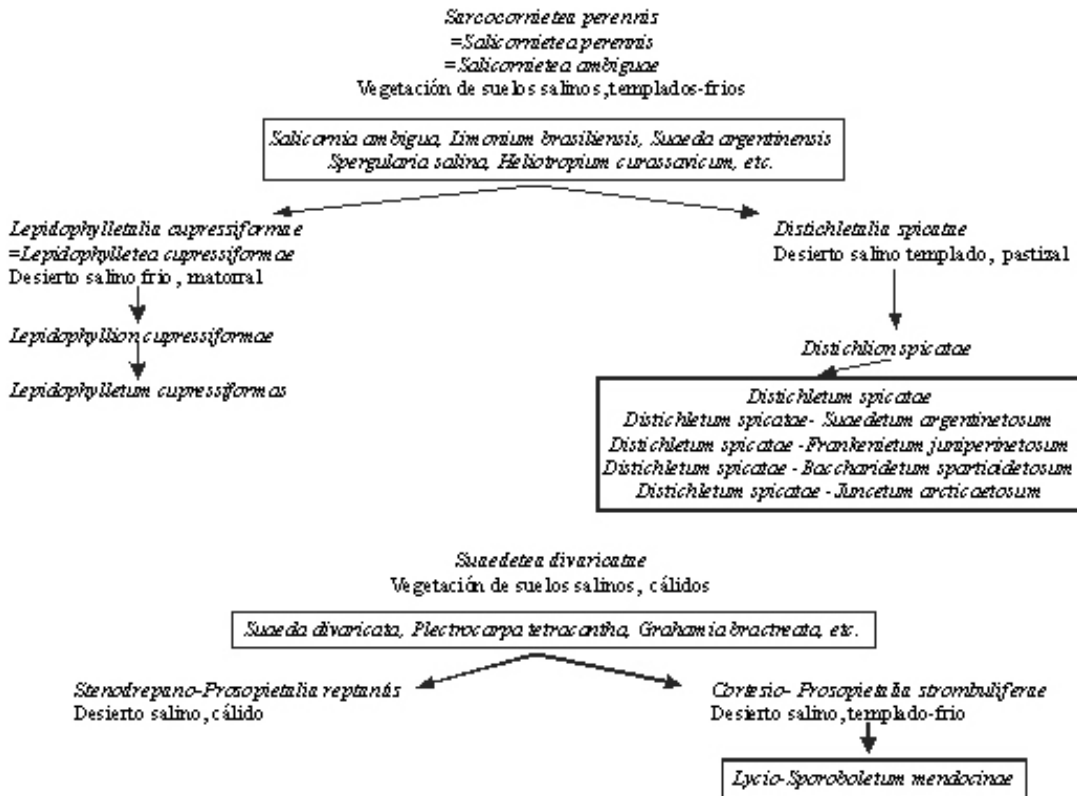


Fig. 10. Esquema sintaxonómico de la vegetación de las clases *Sarcocornietea perennis* y *Suaedetea divaricatae*.

ESPECTROS BIOLÓGICOS Y COROLÓGICOS

Espectros Biológicos: Los espectros biológicos por asociación indican el dominio de las nanofanerófitas, caméfitas y hemcriptófitas, que evidencian las fisonomías más comunes de matorrales y pastizales. Las caméfitas denotan el clima frío de la región y las hemcriptófitas la importante cobertura de suelos arenosos más cálidos, en contacto con el Monte. Las nanofanerófitas las exposiciones más cálidas, en contacto con el Monte. Las suculentas están ausentes en los matorrales andinos, y las geófitas en las comunidades saxícolas y de ambientes salinos. Las terófitas aumentan su presencia en asociaciones que ocupan suelos superficiales.

Considerando las tres grandes unidades fitogeográficas establecidas para la región en estudio: Payunia, Monte y Altoandino, se efectuó el análisis de las bioformas teniendo en cuenta los valores de presencia y de cobertura, para la totalidad de las asociaciones presentes en cada unidad.

En el Monte patagónico dominan numericamente las nanofanerófitas y las hemcriptófitas (68% cespitosas), y con menores valores las caméfitas que dominan por cobertura (Fig. 11), evidenciando un fitoclima hemcriptofítico cespitoso-nanofanerofítico común en ambientes templados (con períodos fríos) y secos, lo que explica la presencia, aunque escasa, de suculentas.

En el Altoandino codominan con valores similares de presencia las hemcriptófitas (77% cespitosas), nanofanerófitas y caméfitas que también presentan valores similares de cobertura. El fitoclima camefítico-nanofanerofítico con fuerte tendencia al hemcriptofítico cespitoso se relaciona con la situación de clima frío y subhúmedo del área (Fig. 12).

En la Payunia las hemcriptófitas (66 % cespitosas) son las dominantes acompañadas con valores similares por nanofanerófitas y caméfitas. Se puede indicar un fitoclima hemcriptofítico cespitoso con tendencia a camefítico, asociado al clima semiárido y frío de la región (Fig. 13).

Espectros Corológicos: Desde el punto de vista corológico, se analizaron todas las especies de cada comunidad según pertenezcan al Monte, Patagonia, Payunia, Espinal o Cosmopolitas cuando su distribución es amplia en el país. Para la ubicación corológica de cada especie se tuvo en cuenta su distribución hasta ahora conocida.

Los elementos patagónicos tienen mayor presencia en las comunidades que se ubican hacia la cordillera andina como *Retanillo-Colliguajetum integerrimae*, *Mulinetum spinosae* y *Adesmietum pinifoliae*, evidenciando la extensión patagónica en Mendoza. Los elementos mesotérmicos del Monte dominan en el *Chuquirago-Stipetum hypsophila*, asociación que pertenece al *Larreeeta divaricato-*

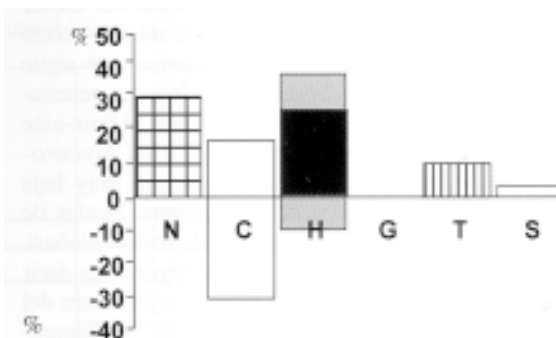


Fig. 11. Espectro biológico compensado para el área de Monte en el centro-sur de Mendoza y centro-norte de Neuquén (N: Nanofanerófito, C: Caméfito, H: Hemcriptófito, G: Geófito, T: Terófito, S: Suculenta, ■ Hemicriptófitos cespitosos).

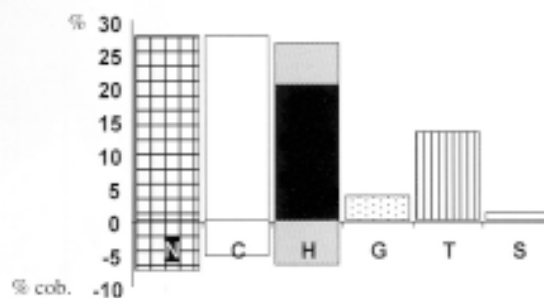


Fig. 12. Espectro biológico compensado para el área Altoandina en el centro-sur de Mendoza y centro-norte de Neuquén (N: Nanofanerófito, C: Caméfito, H: Hemcriptófito, G: Geófito, T: Terófito, S: Suculenta, ■ Hemicriptófitos cespitosos).

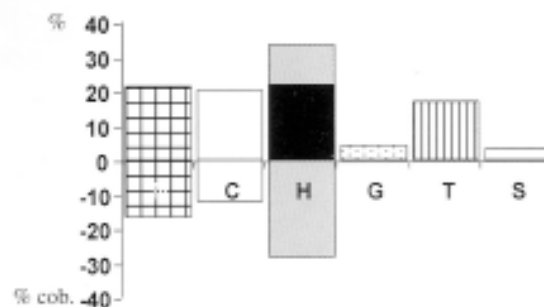


Fig. 13. Espectro biológico compensado para el área de Payunia en el centro-sur de Mendoza y centro-norte de Neuquén (N: Nanofanerófito, C: Caméfito, H: Hemcriptófito, G: Geófito, T: Terófito, S: Suculenta, ■ Hemicriptófitos cespitosos).

cuneifoliae y que indica el distrito norte del monte patagónico en el sur de Mendoza, lo mismo ocurre con el *Hyaletum argenteae latisquamae* que sigue los suelos arenosos del este mendocino. La penetración de elementos del Espinal por el sur-este mendocino es más notoria en el *Calycero-Sporoboletum rigentis*, que alcanzan con muy baja presencia los matorrales de piedemontes locales de volcanes como el *Adesmio-Prosopidastretum globosi*. Los elementos indicativos como de Payunia, es decir aquellos cuya distribución se observa sólo dentro del área estudiada, están presentes en todas las comunidades como codominantes. Los elementos andinos son

más comunes en las comunidades ubicadas en la vertiente oriental de la cordillera como el *Adesmietum pinifoliae* y el *Mulinetum spinosi* o en la parte superior de volcanes, por sobre los 1900 m s.m., como el *Poetum durifoliae*, en ambientes con temperaturas medias durante el período invernal menores a cero grado.

La Vegetación De La Payunia

Análisis fitogeográfico a través de los complejos de vegetación: El análisis fitogeográfico se efectúa a través de los complejos de vegetación (Tüxen 1973; Schmithüssen 1959/1968; Seibert 1982, 1985).

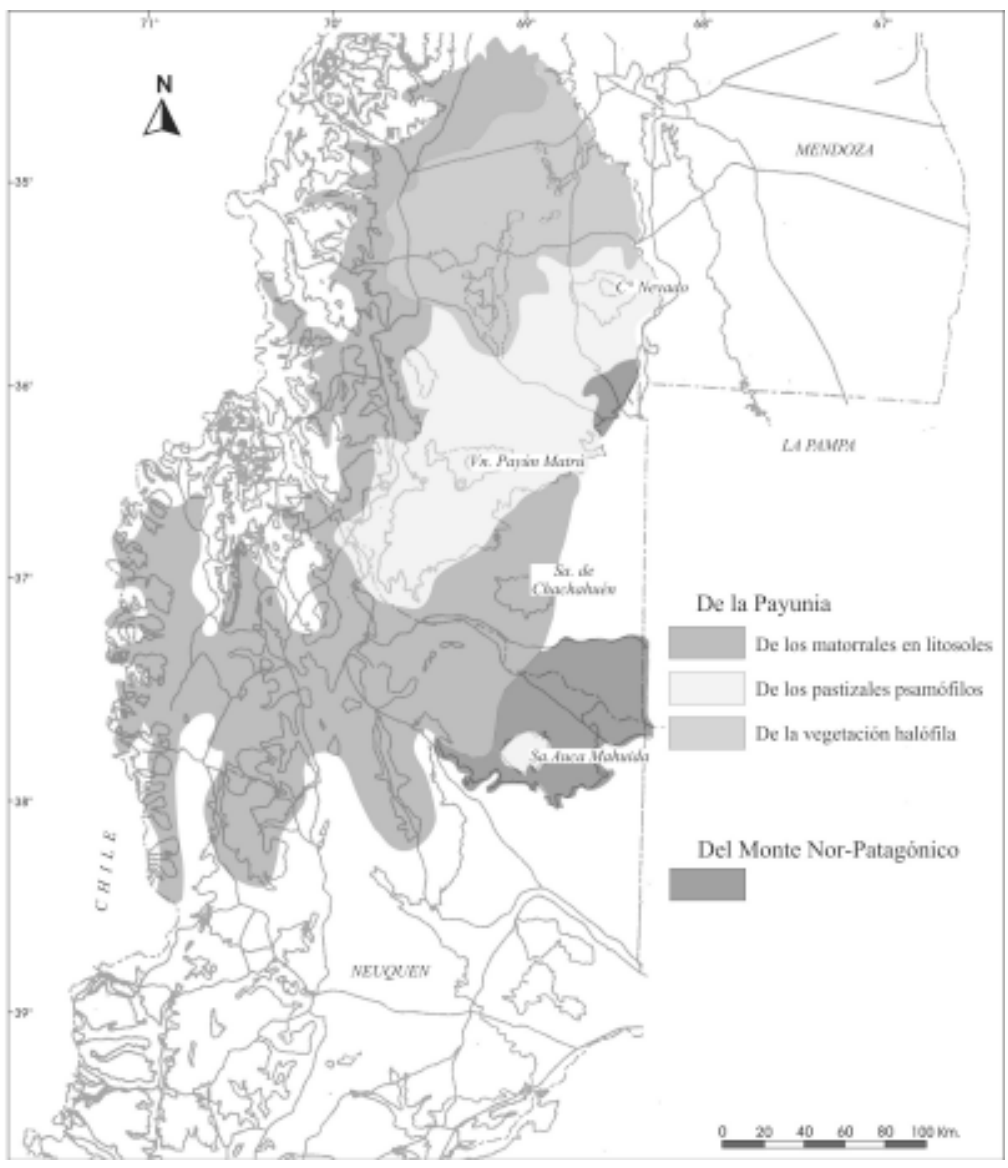


Fig. 14. Provincia Fitogeográfica de la Payunia. Límites. Distritos florísticos

E. Martínez Carretero, La Provincia Fitogeográfica de la Payunia

Tabla 3. Distritos y Subdistritos de la Payunia.

Provincia	PAYUNIA						Sinusoziación
	Matorrales		Pastizales		veg. melos salinos		
Distrito	11	12	21	22	31	32	
Subdistrito	3	3	3	2	1	1	
Nº de asociaciones							
<i>del Stipo-pamfíton psamfíton</i>							
litosoles de <i>Prosopisstrum globosum</i>	3		+				I
áreas de acumulación rivas de <i>Adiantum spinosum</i>	4						
laderas rocosas de <i>Adesmia peltifolia</i>	5						
mesetas altas y piedemontes de <i>Fabiana pectin</i>	+	5	+				II
suelos arenosos con lapilli de <i>Neosparton apyllum</i>	+	5	+				
tejas húmedas de <i>Colliguaja tetragyna</i>		4					III
del <i>Stipice speciosa mesole</i>							
suelos arenosos de <i>Stipa speciosa mesole</i>		+	2				
medanos semifijos de <i>Sporobolus rigens</i>			+	5			IV
medanos activos de <i>Hyalis argentea latigama</i>			+	5			
suelos ripio-arenosos de <i>Stipa chrysophylla</i>					3		V
mesetas altas áridas de <i>Poa duriifolia</i>			+	5			
vegetación halófila de cuencas endorreicas							
matorral, barreales salinos de <i>Lycium chilense conf</i>					5		
del <i>Distichlis spicata</i>							
pastizal, suelos salinos de <i>Distichlis spicata</i>						4	
<i>Distichlis spicata</i> - <i>Suaeda argentinensis</i>						2	
<i>D. spicata</i> - <i>Frankenia juniperifolia</i>						2	
<i>D. spicata</i> - <i>Rochfordia scopulicola</i>						3	
<i>D. spicata</i> - <i>Juncus arcticus</i>						2	

Las asociaciones pueden reunirse en ambientes paisajísticos conformando complejos de asociaciones que, en función de sus relaciones florísticas, componen unidades de mayor rango. El subdistrito es la unidad elemental.

Introduciéndose el dinamismo en el análisis, donde cada elemento del relieve tiene su propia sere (sere que posee una unidad de vegetación de máxima madurez o climática), la unidad elemental es el sigmetum o sinasociación.

En la Tabla 3 han surgido los complejos de vegetación en relación a los distintos ambientes, en donde los agrupamientos de subdistritos (unidad utilizada) llevan a determinar tres Distritos (Fig. 14):

1. De los matorrales en litosoles
2. De los pastizales psamófilos
3. De la vegetación halófila

Distrito de los Matorrales

Presenta dos áreas, una al norte del río Colorado con precipitación positiva (suma de la precipitación media mensual de los meses con temperaturas positivas) mayor y un índice de aridez anual (evapotranspiración media men-

sual dividida por la precipitación media anual) menor, y otra área al sur con precipitación positiva menor e índice de aridez menor que el sector norte, siendo por lo tanto más seca (Tabla 4).

Se distinguen dos subdistritos:

- 1.1 Subdistrito de los matorrales pedemontanos (sinasociación I)
- 1.2 Subdistrito de matorrales de cerrilladas (sinasociación II)

Elementos propios de este distrito son, entre otros:

Tabla 4. Precipitación positiva e Índice de aridez anual para cuatro localidades de la Payunia: Malargüe y Gral. Alvear (Mendoza) y Neuquén y Plaza Huincul (Neuquén), datos del período 1941-1950

	sector norte		sector sur	
	Malargüe	Gral. Alvear	Neuquén	Plaza Huincul
Prec. positiva	200	281	163	133
Índ. aridez anual	3,3	2,9	4,6	5,5

Polygala persistens, *Lesquerella mendocina*, *Atriplex boecheri*, *Grisebachiella hieronymi*, *Pozoa coriacea*, *Muhlenbergia torreyii*, *Stipa malalhuensis*, *Stipa braun-blanquetii*, *Grindelia mendocina*, al norte y *Senna kurtzii*, *Adesmia ragonesei*, *Senecio tristis*, *Adesmia gracilis*, *A. capitellata*, *Senecio canchahuingangensis*, *Nassauvia pungens*, *Calycera horrida*, *Menonvillea alyssoides*, *Adesmia boelckeana*, en el sector sur.

Al primer subdistrito pertenecen las comunidades de *Prosopidastrum globosum*, *Mulinum spinosum* y *Adesmia pinifolia* y al segundo las de *Fabiana peckii*, *Neosparton aphyllum* y *Colliguaja integerrima*.

Distrito de los pastizales

Posee también dos subdistritos:

2.1 De los pastizales de mesetas áridas (sinasociación III)

2.2 De los médanos (sinasociación IV)

Elementos de este distrito son: *Sporobolus rigens*, *Calycera herbacea*, *Hyalis argentea* var. *latisquama*, *Poa durifolia*, *Stipa chrysophylla* var. *crispula*, etc.

Las comunidades de *Stipa speciosa* var. *media*, *Sporobolus rigens*, *Hyalis argentea* var. *latisquama* pertenecen al primer subdistrito, mientras que las de *Stipa chrysophylla* y *Poa durifolia* al segundo.

Distrito de la vegetación halófila

Característico del norte del área, presenta dos subdistritos:

3.1 Subdistrito arbustivo halófilo (Sinasociación V)

3.2 Subdistrito de pastizales de suelos salinos (Sinasociación V)

Distrito del Monte Nor-Patagónico

Se presenta siguiendo principalmente los suelos superficiales, muy erosionados, de laderas dominadas por *Chuquiraga rosulata*. Esta comunidad constituye una transición entre el Monte y la Payunia entre los 800 y 1000 m s.m.

Relaciones de la Payunia con otras Provincias Fitogeográficas: Como ya se ha mencionado, en el área de la Payunia convergen, según distintos autores, tres provincias fitogeográficas: Patagónica, del Monte y Altoandina.

Provincia del Monte: Según Cabrera (1947) la desaparición de las especies de *Larrea* y su reemplazo por cojines de verbenáceas, compuestas y umbelíferas es un indicador del paso de la provincia del Monte a la Patagónica. Según Roig *et al.* (1995), para el límite norte de la Payunia, en las pampas altas de San Carlos, ya por arriba de los 1450 m s.m. comienza a producirse la sustitución de los jarillales de *Larrea divaricata* por los pastizales

considerados patagónicos. El Monte limita fitogeográficamente por el este con la Payunia, en el territorio de Mendoza, a través del Distrito Nor-Patagónico y en Neuquén por el Distrito Sur-Pagónico..

La provincia del Monte reúne los elementos más exigentes en temperatura y se presenta como una estepa de nanofanerófitos que domina por debajo de los 1400 m s.m. La clase *Larrea divaricata-cuneifoliae* constituye una amplia cuña que se va construyendo a los pisos inferiores y laderas de solana a medida que se extiende hacia el sur de los 35° de latitud sur. El *Chuquiraga-Stipetum hypsophyllae*, dentro de esta clase, constituye una de las asociaciones más notables del Monte Nor-Patagónico.

Especies que caracterizan al Monte son *Larrea divaricata*, *Condalia microphylla*, *Senna aphylla*, *Cercidium praecox* ssp. *glaucum*, *Prosopis flexuosa* var. *depressa*, *Lycium tenuispinosum*, etc., entre las más importantes.

Características o preferenciales del Distrito Nor-Patagónico del Monte son: *Junellia conatibracteata*, *Monttea aphylla*, *Senna aphylla* var. *divaricata*, etc., y del Distrito Sur-Patagónico: *Chuquiraga avellanadae*, *Chuquiraga rosulata*, *Tetraglochin caespitosum*, *Larrea ameghinoi* (observada en Balsa Huitrín), etc.

Provincia Patagónica: Soriano (1949, 1950, 1956, 1983) considera que el Distrito Occidental de la Patagonia no se corresponde florísticamente con el área de la Payunia, aunque comparten algunos elementos de los géneros *Stipa*, *Senecio*, *Mulinum*, etc.

En un intento de comprobar las diferencias que existen entre el Erial Patagónico (Roig, 1989) y la Payunia se realizó la comparación de distintos relevamientos efectuados en ambas áreas. De este análisis surge que los *Nassauvetea glomerulosae* están presentes en gran parte del territorio patagónico extraandino, al menos hasta los 44° de lat. sur, en donde al sur del río Coyle son reemplazados por elementos de la prov. Subantártica (Roig, 1998), mientras que hacia el norte lo son en la Payunia por los *Mulino-Verbenetea*. Mientras los *Nassauvetea glomerulosae* constituyen la clase propia de la Patagonia propiamente dicha, los *Mulino-Verbenetea* lo son de la Payunia, estableciéndose así una gran diferencia florística entre ambos territorios.

Entre ambas clases existe una zona de ecotono. Mientras los *Nassauvetea glomerulosae* penetran hacia los valles altos y ambientes rocosos de basalto como los que da Bertiller (1993) para mesetas basálticas y terrazas aluviales en Sarmiento (Chubut), los *Mulino-Verbenetea* descienden hacia el sur por el pie de laderas y mesetas basálticas bajas, alcanzando El Bolsón y Esquel en Chubut. *Haplopappus pectinatus*, *Schinus roigii*, *Poa durifolia*, aparecen en este ecotono. El Subdistrito de plantas criófilas y el Subdistrito húmedo de la Provincia del Cardonal de

E. Martínez Carretero, La Provincia Fitogeográfica de la Payunia

Roig (1989a) en la vertiente oriental andina, a los 32°S, se continúan hacia el sur a través de los Subdistritos de matorrales de Payunia con *M. spinosum* y con *C. integerrima*, señalando la extensión hacia el sur de elementos de la clase *Mulino-Verbenetea*. De esta manera surge que *Nassauvia glomerulosa*, *Corynabutilon bicolor*, *Berberis microphylla*, permiten identificar el Subdistrito Chubutense; mientras que *Junellia tridens*, *Brachyclados campestris*, *Stipa psilantha*, *Adesmia ameghinoi*, entre otras, al Santacrucesense de la Patagonia.

Provincia del Espinal: Por el este, desde La Pampa, penetran elementos psammófilos que siguen la importante cobertura de arenas eólicas. Estos elementos pertenecen a la clase *Panico-Sporoboletea rigentis* que cubre extensas áreas desde el litoral atlántico (Eskuche, 1992).

Una interesante relación se encuentra con el sector de basaltos del oeste de La Pampa, donde aparecen especies comunes con Payunia como *Stipa barrancaensis*, *S. parodiana*, *S. speciosa* var. *manlequensis*, *Frankenia fischerii*, etc.

Provincia Altoandina: La provincia Altoandina ocupa el piso bioclimático húmedo en la parte superior de cerros por sobre los 2000 m s.m. y en los cordones andinos. Especies propias de esta provincia son *Pozoa coriacea*, *P. hydrocotylefolia*, *Grindelia mendocina*, *Gutierrezia pulviniformis*, etc.

Los límites de la Payunia: El análisis integrado de la información florística y mesológica (geológica, de suelos, y clima), permite definir el área de la Payunia comprendida entre los 34° 30' - 39° 00' y 68° 00' - 70° 15' W (Fig. 14), abarcando una superficie de aproximadamente 68.000 km².

El límite en Mendoza coincide, en parte, con el propuesto por Ruiz Leal (1972), mientras que en La Pampa se presentaría como ecotono en el sector basáltico al oeste (Dpto. Puelén) como lo indica la presencia de numerosas especies en común.

Discutir los límites de una unidad fitogeográfica supone al mismo tiempo determinar las barreras que impiden su expansión. Es evidente que las barreras para la Payunia son climáticas, fuertemente impuestas al W por el sistema andino que originan un límite que tiende a ser paralelo a los cordones de los Andes, y hacia el E, N y S, por el límite que determina el sistema volcánico y su zócalo de pampas altas.

Reaparece la vegetación de la Payunia más al norte, al repetirse estas condiciones topográficas y climáticas, en las llanuras altas de San Carlos (Mendoza). Al sur de Zapala su límite E corresponde a la amplia zona de ecotonos que hay entre el Erial Patagónico y el distrito más austral del Monte.

Podemos decir, desde un punto de vista geológico, que la Payunia está limitada al W por el

gran arco volcánico andino que se desplaza a lo largo de los cordones andinos argentino-chilenos y por el retro-arco volcánico extraandino, que sigue una línea que coincide con los grupos volcánicos del Cerro Diamante, el Nevado, Chachahuén y Auca Mahuida.

Desde el punto de vista fitogeográfico al W limita con la Provincia Andina. Este límite es muy irregular pues la vegetación de la Payunia penetra profundamente en los principales valles de los Andes, otras veces, contrariamente, son los altos Andes que descienden penetrando en la Payunia como ocurre al NW del Neuquén con la Cordillera del Viento. Reaparece la provincia Altoandina, dentro de la Payunia, ocupando las cumbres por arriba de los 2500 m s.m., tal el caso de los volcanes Payén, Nevado, Domuyo, etc.

Hacia el norte y el este limita con la provincia del Monte, por lo menos con dos de sus distritos. Mientras en el territorio de Mendoza lo hace con el Distrito Nor-Patagónico, en el de Neuquén, y aproximadamente hasta la altura de Zapala, con el Distrito Sur-Patagónico. El límite con la Provincia del Monte en el norte fue analizado por Roig *et al.* (1980).

Los Endemismos: Intensos procesos, algunos muy recientes, le han conferido a la Payunia sus propias características. La glaciación y el intenso volcanismo fueron modificando el relieve, creándose condiciones ecológicas particulares que explicarían el importante número de endemismos y probable centro de especiación o de neodispersión que le confieren un elevado interés biogeográfico.

Un conjunto importante de especies se comportan como endémicas de la región, entre ellas: *Prosopis castellanosi*, *Berberis comberi*, *Condalia megacarpa*, *Sporobolus mendocinus*, *Stipa barrancaensis*, *S. malalhuensis*, *S. vatroensis*, *Juncus balticus* var. *montanus*, *Alstroemeria spathulata*, *Adesmia aucaensis*, *A. acuta*, *A. trifoliolata*, *A. boelckean*, *Senna arnottiana*, *Senna kurtzii*, *Gallardoia fisheri*, *Polygala persistens*, *Anarthrophyllum capitatum*, etc. (Ruiz Leal, 1955, 1959, 1965, 1966, 1972; Ruiz Leal & Perez Moreau, 1964; Roig, 1965, 1998). Las especies endémicas representan el 18 % de la flora registrada hasta ahora; resulta indudable que a medida que se avance en el estudio florístico aparecerá un mayor número de endemismos. En términos numéricos, son 51 las especies endémicas y dos los géneros endémicos: *Grisebachiella hieronymi* (= *Astephanus fallax*) y *Oligocladus patagonicus*.

A estas especies deben agregársele aquellas cuyas áreas de dispersión alcanzan a la Payunia y encuentran en ella su límite septentrional, entre otras: *Festuca argentina*, *Juncus chilensis*, *Atriplex patagonica*, *Luzula leiboldii*, *Magallana porifolia*, *Stillingia patagonica*, *Anarthrophyllum rigens*,

Neosparton ephedroides (disyunción), *Navarretia involucrata*, *Lycium ameghinoi*, *Fabiana imbricata*, *Pantacantha ameghinoi*, *Chuquiraga avellanadae*, *Ch. rosulata*, *Dusenilla patagonica*, *Grindelia chiloensis*, etc. El género *Combera*, con una sola especie distribuida hasta ahora en Neuquén, presenta un área disyunta en Chile, por lo que se lo podría considerar como género característico de Payunia.

CONCLUSIONES

Resumiendo, la Payunia presenta los siguientes caracteres:

1. Posee paisajes que la hacen individualizable dentro del conjunto de otras áreas de las zonas áridas de la República.

2. Posee una historia geológica, si bien muy ligada a la historia general de otras áreas volcánicas, con caracteres propios por su notable magnitud.

3. Posee un clima mediterráneo atenuado con un equilibrio entre las precipitaciones invernales y las estivales, mientras al sur de ella rigen las primeras hacia el Este y Norte las segundas.

4. La Payunia se ubica en el piso semiárido entre los 1400-1950 m s.m., que por el este conforma una línea casi en arco hacia el noreste, ubicándose en la vertiente occidental de la Sa. Auca Mahuida, Sa. de Chachahuén, C° El Rengo, C° La Laguna, C° Nevado y C° Diamante, principalmente; abarcando una superficie de aproximadamente 68.000 km².

5. Se destaca por su riqueza endémica con 2 géneros y alrededor de 50 especies que le son propios.

6. Su conjunto de sinasociaciones originan dos alianzas endémicas.

Como se discutió anteriormente, el Distrito está dado simplemente por asociaciones propias, dicho con un criterio dinámico es sólo un mosaico de sigmeta y no presenta taxa endémicas. Por el contrario, la Provincia agrega la existencia de sinasociaciones propias que dan origen a alianzas características y especies endémicas. En función de estos argumentos la Payunia reúne acabadamente las condiciones para ser considerada como una Provincia Fitogeográfica, comprobándose así la idea original de Ruiz Leal de 1972, desmembrándose de la Provincia Patagónica.

BIBLIOGRAFÍA

ANDERSON, D. L., H. A. DEL AGUILA & A. BERNARDON. 1970. Las formaciones vegetales de la provincia de San Luis. *Revista Inv. Agríc, serie 2*, 7: 153-183.

BERMÚDEZ, A. & D. H. DELPINO. 1990. La provincia basáltica andino-cuyana. *Asoc. Geol. Arg.* 44: 35-55. (1989).

BERTILLER, M. 1993. Estepas subarbuscivo-herbáceas de *Nassauvia glomerulosa* y *Poa duseinii* del centro-sur del Chubut. In: Paruelo J.M., M.B. Bertiller, T. Schlichter & F. Coronato (eds.), *Secuencias de deterioro en distintos ambientes patagónicos. Su caracterización mediante el modelo de estados y transiciones*, pp. 52-56. Convenio Argentino-Alemán de Cooperación Técnica INTA-GTZ. Proyecto LUDEPA-SME, San Carlos de Bariloche.

BÖCHER, T. W., J. P. HJERTING & RAHN, K. 1963. Botanical studies in the Atuel Valley area, Mendoza Province. Part. I. *Dansk Bot. Ark.* 22: 1-115.

BÖCHER, T. W., J. P. HJERTING & RAHN, K. 1968. Botanical studies in the Atuel Valley area, Mendoza Province. Part. II. *Dansk Bot. Ark.* 22: 123-185.

BONVISSUTO, G., E. MORITZ, O. ASTIBIA & J. ANCHORENA. 1992. Resultados preliminares sobre los hábitos dietarios en un pastizal semidesértico de Patagonia. *I.D.I.A.* 36: 243-253.

BRAUN-BLANQUET, J. 1964. *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. Springer, Wien-New York.

BRAUN-BLANQUET, J. 1979. *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Blume, Madrid.

BRAUN-BLANQUET, J. & R. TÜXEN. 1943. Übersicht der höheren Vegetationseinheiten Mitteleuropas. *Commun. Stat. Int. Geobot. Médit. Alpine Montpellier* 84: 1-10.

CABRERA, A. L. 1936. Apuntes sobre la vegetación de las dunas de Juancho. *Notas Mus. La Plata, Bot.*, 8: 207-236.

CABRERA, A. L. 1940. La vegetación espontánea de las dunas de Miramar. *Dir. Agric. Ganad. e Ind.*, Buenos Aires.

CABRERA, A. L. 1947. La estepa patagónica. In: *GAEA (Bs. As.), Geografía de la República Argentina* 8: 249-304.

CABRERA, A. L. 1953. Fitogeografía. Esquema fitogeográfico de la República Argentina. Centro de Estudiantes de Agronomía de Buenos Aires.

CABRERA, A. L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 14: 1-42.

CABRERA, A. L. 1976. *Regiones Fitogeográficas Argentinas*. 2° edición. Tomo 2. ACME, Buenos Aires.

CANO, E. 1990. Rasgos principales de los pastizales de la provincia de La Pampa. *Revista Fac. Agron. U.N. La Pampa* 5: 1-14.

CANTERO, J. J., A. CANTERO & J. M. CISNEROS. 1996. La vegetación de los paisajes hidrohalomórficos del centro de Argentina. *Univ. Nac. de Río Cuarto*.

CAPITANELLI, R. 1967. Climatología de Mendoza. *Bol. Est. Geogr.* 14 (54-57): 1-441.

CEI, J. M. 1969. La meseta basáltica de Somuncura, Río Negro. Herpetofauna endémica y sus peculiares equilibrios biocenóticos. *Physis* 28 (77): 257-271.

CEI, J. M. 1971. Mesete e laghi basaltici della Patagonia extra-andina. Estrato de L'Universo, *Revista bimestrale Ist. Geogr. Milit.* 51 (4): 777-816.

CEI, J. M. & V. ROIG. 1966. Los caracteres biocenóticos de las lagunas basálticas del oeste del Neuquén. *Bol. Est. Geogr.* 13 (52): 182-201.

CINGOLANI, A. M., D. BRAN, C. LOPEZ & J. AYESA. 2000. Comunidades vegetales y ambiente en el ecotono boreal entre los distritos patagónicos Central y Occidental (Río Negro, Argentina). *Ecología Austral* 10: 47-61.

E. Martínez Carretero, La Provincia Fitogeográfica de la Payunia

- CRIADO ROQUE, P. 1972. Bloque de San Rafael. In: A. Leanza (ed.), *Geología Regional Argentina*, pp. 283-295. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba.
- DALMASSO, A., O. BORSETTO & M. CUCCHI. 1989. *Cartilla del Junquillo (Sporobolus rigens)*. Dir. Agrop., Munic. La Paz, Esc. Téc. Agr. n° 34. IADIZA.
- DE FINA, A. 1992. *Aptitud Agroclimática de la Argentina*. Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, Buenos Aires.
- DELPINO, D. H. 1992. Fue el sur mendocino similar a Hawai?. Evidencias del pasado para entender el presente. *Actas Primeras Jornadas Nacionales de Vulcanología. Medio Ambiente y Defensa Civil*: 67-80. Mendoza.
- DE MARCO G., F. A. ROIG & C. WUILLOUD. 1993. Vegetación del piedemonte andino en el centro-oeste de Mendoza (68°32' - 69°22' LW y 33°42' - 34°40' LS). *Multequina* 2: 201-242.
- ESKUCHE, U. 1973. Pflanzengesellschaften der Küstendünen von Argentinien, Uruguay und Südbrasilien. *Vegetatio* 28: 201-250.
- ESKUCHE, U. 1992. La vegetación de las dunas marítimas de América Latina. *Bosque* 13: 23-28.
- FAGGI, A. M. 1985. Las comunidades vegetales de Río Gallegos, Santa Cruz. In: Boelcke O., D. Moore & F. Roig, (eds.), *Transecta Botánica de la Patagonia Austral*, pp. 592-633. CONICET, Instituto de la Patagonia & Royal Society, Buenos Aires.
- GLENNIE, K. W. 1970. Desert sedimentary environments. *Developments in Sedimentology* 14. Elsevier, Amsterdam.
- GONZÁLEZ DÍAZ, E.F. & L.E. FAUQUE. 1993. Geomorfología. In: Ramos, V. (ed.), *Geología y recursos naturales*, pp. 217-234. Relatorio XII Congreso Geológico Argentino, II Congreso Exploración de Hidrocarburos. Buenos Aires.
- GROEBER, P. 1939. Mapa Geológico de Mendoza. 2° Reunión Ciencias naturales (Mendoza). *Physis* 14 (46): 171-220.
- HOLMBERG, E. 1964. Descripción geológica de la Hoja 33d, Auca Mahuida Provincia del Neuquén. Min. Econ., Sec. Est. Rec. Nat. y Amb. Hum., Subsec. Minería.
- JEPSON, W. L. 1923-1925. *A Manual of the Flowering Plants of California*. Associated Students Store, University of California.
- MABBUTT, J. & R. A. WOODING. 1983. Analysis of longitudinal dune patterns in the north western Simpson Desert, central Australia. *Zeitsch. Geomorph.*, Suppl. band 45: 51-70.
- MARTINEZ CARRETERO, E. 1999. Saxicolous and riparian vegetation of a piedmont in Central-Western Argentina. *J. Arid Environ.* 42: 305-317.
- MARTINEZ CARRETERO, E. 2000. Vegetación de los Andes Centrales de la Argentina. El Valle de Uspallata, Mendoza. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 34: 127-148.
- MARTINEZ CARRETERO, E. 2001. Esquema sintaxonómico de la vegetación de regiones salinas de Argentina. *Multequina* 10: 67-74.
- MARTINEZ CARRETERO, E. 2003. La Provincia Fitogeográfica de la Payunia. Análisis florístico-corológico. Tesis Doctoral, F.C.E.F.N., Univ. Nac. de Córdoba.
- MARTINEZ CARRETERO, E. & F. A. ROIG. 1992. El paisaje en los estudios de la vegetación. Un ensayo para la Patagonia mendocina. *Parodiana* 7: 165-178.
- MARTINEZ CARRETERO, E. & A. DALMASSO. 1999. Flora y Vegetación. En: Cabrera, G. y Wuiiloud, C. (eds.), *Proyecto de Aprovechamiento Integral del Río Grande. Estudio de Base Cero*. CRICYT-Gobierno de Mendoza. CRICYT, Mendoza.
- MÉNDEZ, E. 1971. Relación botánica de un viaje al Payún en el sur mendocino. *Deserta* 2: 99-105.
- MÉNDEZ, E. 1992. Dinamismo de la vegetación en la Pampa Amarilla. *Multequina* 1: 73-81.
- MÉNDEZ, E., E. MARTINEZ CARRETERO & C. WUILLOUD. 1993. La vegetación de las reservas naturales de la provincia de Mendoza III. La vegetación del campo experimental El Divisadero, Sta. Rosa. *Parodiana* 8: 113-123.
- MORELLO, J. 1958. La provincia fitogeográfica del Monte. *Opera Lilloana* 2: 11-155.
- MOVIA C., G. OWER & C. PEREZ. 1982. *Estudio de la vegetación natural de la provincia del Neuquén*. Tomo 1. Relevamiento. Secretaría de Estado de Recursos Naturales, Pcia. del Neuquén.
- NAKAMATSU, V., N. ELISSALDE, J. PAPPALARDO & J. ESCOBAR. 1993. Matorrales del Monte austral del Cubut. In: Paruelo J.M., M.B. Bertiller, T. Schlichter & F. Coronato, (eds.), *Secuencias de deterioro en distintos ambientes patagónicos. Su caracterización mediante el modelo de estados y transiciones*, pp. 57-64. Convenio Argentino-Alemán de Cooperación Técnica INTA-GTZ. Proyecto LUDEPA-SME, San Carlos de Bariloche.
- OBERDORFER, E. 1960. Pflanzensociologische Studien in Chile. Ein Vergleich mit Europa. *Flora et Vegetatio Mundi* 2: 1-208. Verlag von J. Cramer, Berlin.
- POLANSKI, J. 1954. Rasgos geomorfológicos del territorio de la provincia de Mendoza. *Cuadernos de Investigación y Estudios* 4: 4-10. Min. Econ., Inst. Inv. Econ. y Tec.
- PROHASKA, F. 1976. The climate of Argentina, Paraguay and Uruguay. In: Schwerdtfeger, E. (ed.), *Climate of Central and South America*. 57-69. World Survey of Climatology, Elsevier.
- RAGONESE, A. 1951. Estudio fitosociológico de las Salinas Grandes. *Revista Invest. Agríc.* 5: 1-233.
- RAGONESE, A. & G. COVAS. 1947. La flora halófila del sur de la provincia de Santa Fé. *Darwiniana* 7: 401-496.
- RAMOS, V. 1992. Marco tectónico del volcanismo cuaternario de Mendoza. *Actas de Primeras Jornadas Nacionales de Vulcanología, Medio Ambiente y Defensa Civil*: 33-38. Mendoza.
- RIEGER, W. 1976. Vegetationskundliche Untersuchungen auf der Guajira-Halbinsel (Nordost-Kolumbien). *Giessener geographische Schriften* 40. Giessen.
- ROIG, F. 1960. Bosquejo fitogeográfico de la prov. de Cuyo. Sub-Com. Cuyo Est. Zonas Aridas, Publ. n° 3.
- ROIG, F. 1965. Las gramíneas mendocinas del género *Stipa*. III. El coironal. *Bol. Est. Geogr.* 12 (46): 1-73.
- ROIG, F. 1972. Bosquejo fisonómico de la vegetación de la provincia de Mendoza. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 13 (Supl.): 49-80.

- ROIG, F. 1989a. Ensayo de detección y control de la desertificación en el W de la ciudad de Mendoza, desde el punto de vista de la vegetación. In: Roig, F. (ed.), *Detección y Control de la Desertificación. Conferencias, trabajos y resultados del Curso Latinoamericano*, pp. 196-232. CONICET-UNEP-IADIZA.
- ROIG, F. 1989b. *Sporobolus rigens* (Gramineae), como cereal en la Argentina. *Parodiana* 5: 355-362.
- ROIG, F. 1998. La vegetación de la Patagonia, pág. 48-166. In: M.N. Correa (ed.), *Flora Patagónica* 8 (1). Colecc. Cient. INTA, Buenos Aires.
- ROIG, F., J. ANCHORENA, O. DOLLENZ, A. M. FAGGI & E. MÉNDEZ. 1985. Las comunidades vegetales de la Transecta Botánica de la Patagonia Austral. Primera parte: Area continental. In: Boelcke O., D. Moore & F. Roig (eds.), *Transecta Botánica de la Patagonia Austral*, pp. 350-456. CONICET, Instituto de la Patagonia & Royal Society, Buenos Aires.
- ROIG, F. A., G. DE MARCO & C. WUILLOUD. 1980. El límite entre las provincias fitogeográficas del Monte y de la Patagonia en las llanuras altas de San Carlos, Mendoza. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 19: 331-338.
- ROIG, F., E. MARTINEZ CARRETERO & E. MÉNDEZ. 1995. Mapa de Vegetación de la Provincia de Mendoza. Escala 1: 1.000.000. *Multequina* 5. Addenda.
- RUIZ LEAL, A. 1955. La presencia de géneros patagónicos dentro de la flora mendocina. *Bol. Est. Geogr.* 2 (9): 275-285.
- RUIZ LEAL, A., 1959. El desarrollo de estructuras subcirculares en algunas plantas. *Revista Agríc. Noroeste* 3: 83-138.
- RUIZ LEAL, A. 1961. Un oasis en el desierto. *Bol. Est. Geogr.* 8 (30): 97-107.
- RUIZ LEAL, A. 1965. Notas fanerogámicas mendocinas II. *Revista Fac. Ci. Agrar. Univ. Nac. Cuyo* 12: 181-200.
- RUIZ LEAL, A. 1966. Notas botánicas de dos breves viajes a Laguna Blanca (Neuquén). *Bol. Est. Geogr.* 13 (51): 134-148.
- RUIZ LEAL, A. 1972. Los confines boreal y austral de las provincias patagónicas y Central respectivamente. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 13 (Supl.): 89-118.
- RUIZ LEAL, A. & R. PEREZ MOREAU. 1964. Las especies argentinas del género *Magallana* (Tropaeolaceae). *Darwiniana* 13: 459-467.
- RUIZ LEAL, A. & F.A. ROIG. 1959. Erial de vegetación en montículos. *Bol. Est. Geogr.* 6 (25): 161-209.
- RUTHSATZ, B. 1977. Pflanzengesellschaften und ihre Lebensbedingungen in den Andinen Halbwüsten Nordwest Argentinien. *Diss. Bot.* 39: 1-168.
- SCHMITHÜSEN, J. 1959. Allgemeine Vegetationsgeographie. *Lehrbuch der Allgemeinen Geographie*. Aufl. 1968.
- SEIBERT, P. 1982. Carta de vegetación de la región de El Bolsón, Río Negro y su aplicación a la planificación del uso de la tierra. *Documenta Phytosociologica* 2. Buenos Aires.
- SEIBERT, P. 1985. Ordenamiento fitogeográfico y evaluación territorial. In: Boelcke O., D. Moore & F. Roig (eds.), *Transecta Botánica de la Patagonia Austral*, pp. 520-540. CONICET, Instituto de la Patagonia & Royal Society, Buenos Aires.
- SERRIS, A. 1948. Centros volcánicos del Domuyo y Payún Matrú. *Bol. Est. Geog.* 1: 19-22
- SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. 1958. Estadísticas climatológicas 1941-1950. *Pub. B₁* n° 3.
- SORIANO, A. 1949. El límite entre la provincia botánica Patagónica y Central en el territorio del Chubut. *Lilloa* 20: 193-202.
- SORIANO, A. 1950. La vegetación del Chubut. *Revista. Arg. Agr.* 17: 30-66.
- SORIANO, A. 1956. Los distritos florísticos de la Patagonia. *Revista. Invest. Agríc.* 10: 323-347.
- SORIANO, A. 1983. Deserts and semideserts of Patagonia. In: West, N.E. (ed.), *Ecosystems of the World 5: Temperate Deserts and Semi-Deserts*, pp. 423-460. Elsevier, Amsterdam.
- TALBOT, M. R. 1985. Mayor bounding surfaces in aeolian sandstones a climatic model. *Sedimentology* 32: 257-365.
- THERBURG, A. 1997. Ökologie der Halophytenvegetation in der Provinz Mendoza, Argentinien (Monte Formation). *Diss. Bot.* 273: 1-181.
- TÜXEN, R. 1973. Vorschläge zur Aufnahme von Gesellschaftskomplexen in potentiellen natürlichen Vegetationsgebieten. *Acta Bot. Acad. Sci. Hungar.* 19: 379-384.
- WALTER, H. & BRECKLE, S. 1984. *Ökologie der Erde*. Band 2. Spezielle Ökologie der Tropischen und Subtropischen Zonen, Stuttgart.
- WEBER, H. E., J. MORAVEC & J.P. THEURILLAT. 2000. International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition. *J. Veget. Sci.* 11: 739-768.
- ZABALZA, M.I., J.C. BARREIX & E. CANO. 1989. Relevamiento fitosociológico del Parque Nacional Lihue Calel, La Pampa, Argentina. *Revista Fac. Agr. U.N. La Pampa* 4: 69-94.
- ZULUOGA, F.O. & O. MORRONE (eds.). 1999. Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 74. Missouri Botanical Garden, St. Louis.

Recibido el 29 de Octubre de 2003, aceptado el 15 de Junio de 2004.