

Las comunidades vegetales de un pastizal natural de la Región de Laprida, Prov. de Buenos Aires, Argentina *

por W.B. BATISTA, R.J.C. LEÓN y S.B. PERELMAN, Buenos Aires

con 4 figuras y 2 tablas

Abstract. A classification of the grassland communities of a 10,000 ha study area in the "Región de Laprida" is presented. This is the first phytosociological study in the southernmost part of the "Pampa Deprimida" region, Argentina.

Sampling was guided by a previous photointerpretation based landscape description. A phytosociological table was constructed with the aid of an objective cluster analysis technique. Nine phytosociological units grouped in five community types were described by the combinations of 18 floristic groups.

Two community types cover the higher, well drained lands: the species poor, tall *Stipa bertrandii* grassland (Community I) and the diverse *Stipa trichotoma* dominated prairie (Community II).

A mosaic of three community types occupies the lower, poorly drained flat areas: the *Eleocharis bonariensis*-*Leersia hexandra* meadow (Community IV), the halophilous *Distichlis spicata*-*D. scoparia* steppe (Community V), and the intermediate *Stipa formicarum*-*D. spicata* dominated grassland (Community III).

Differences among phytosociological units within a community type are due to land cultivation history. Soil water availability, soil aeration and light interception are proposed to be the main resource gradients determining the species composition of the communities under study.

Introducción

La Región de Laprida (ETCHEVEHERE 1961), es una llanura que se extiende, a 190-210 m s.n.m., entre las Sierras de Tandilia al NE y las Sierras de Ventania al OSO. Hacia el NO llega hasta el surco Carhué Vallimanca (SIRAGUSA 1964), y hacia el S y SE hasta un área ligeramente inclinada que desagua al Océano Atlántico.

Esta llanura se caracteriza por su drenaje no integrado, por la abundancia de lagunas y terrenos anegables, por la presencia de lomadas residuales de origen eólico y por rasgos de erosión torrencial en las partes bajas. Sus suelos están desarrollados sobre sedimentos arenosos y frecuentemente presentan mantos de tosca y signos de hidromorfismo y halomorfismo (ETCHEVEHERE 1961, CAPPANNINI & DOMINGUEZ 1961, SIRAGUSA 1964, CAPPANNINI 1968).

* Este trabajo fue financiado por la Comisión de Administración de Campos de la Universidad de Buenos Aires.

La anegabilidad y las condiciones edáficas mencionadas han impedido el uso agrícola continuado de la mayor parte de las tierras de la región, por lo que los pastizales naturales constituyen la fisonomía predominante. La heterogeneidad de estos pastizales fue poco estudiada hasta el presente y sólo existen referencias a los mismos en trabajos fitogeográficos. PARODI (1947), incluyó la región en el "Distrito Austral Bonaerense" de la "Estepa Pampeana", junto con el área con pendiente hacia al Atlántico ya aludida, y CABRERA (1968), en el "Distrito Austral" de la "Provincia Pampeana" que incluye hasta los ambientes serranos.

En un trabajo reciente sobre los pastizales templados subhúmedos de Sudamérica (LEÓN, en prensa), la región de Laprida fue incluida junto con la Depresión del Salado en una subdivisión denominada "Pampa Deprimida" (Figura 1). Las dos áreas tienen en común características de hidro y halomorfismo de los suelos y en ambas los pastizales naturales son el principal tipo de vegetación. Dentro de la "Pampa Deprimida" se han definido fitosociológicamente las comunidades vegetales de los pastizales de transecciones representativas de la depresión del Salado (LEÓN 1975, LEÓN, BURKART & MOVIA 1979, LEÓN et al. 1985).

El presente trabajo tuvo por objeto describir, en el nivel de comunidad vegetal o unidad fitosociológica, la heterogeneidad de los pastizales de un área de la re-

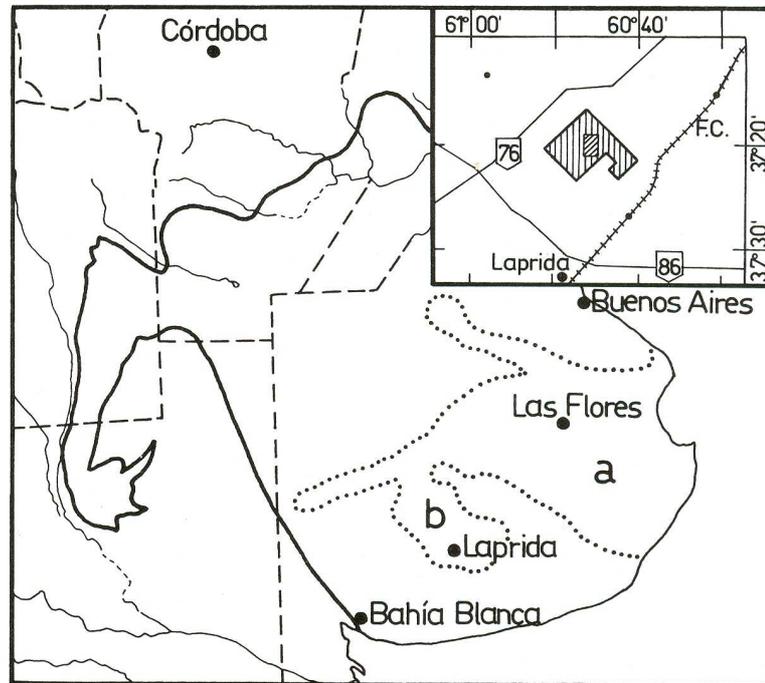


Fig. 1. Mapa con la delimitación de la Pampa Deprimida (· · ·) en la Región Pampeana (—); (a) depresión del Salado, (b) región de Laprida. Detalle: ubicación del área estudiada.

Fig. 1. Limits of the "Pampa Deprimida" (· · ·) within the "Pampa" region (—); (a) Salado basin, (b) Laprida region. In detail location of the study area.

gión de Laprida. La misma es, a juicio de los autores, representativa de gran parte de la heterogeneidad fisiográfica y de vegetación de dicha región así como de su uso predominantemente pasturil. Una tabla fitosociológica elaborada sobre la base de información de dicha área permitiría, muy probablemente, reconocer en el campo los "stands" pertenecientes a la mayoría de las comunidades de los pastizales de la región.

Las unidades fitosociológicas se relacionan con condiciones ambientales relativamente homogéneas. Dentro de ellas sería posible extrapolar resultados de investigaciones sobre estructura y funcionamiento de los pastizales así como de experiencias de manejo con un nivel de predicción adecuado para la selección y/o el diseño de técnicas de aprovechamiento. El estudio de los pastizales en tal nivel de percepción, mediante el uso de técnicas de clasificación y de ordenamiento, facilitaría además la descripción de las relaciones entre su heterogeneidad y el paisaje así como la formulación de hipótesis sobre las causas determinantes de sus diferencias en composición florística.

Materiales y métodos

El área estudiada abarca una superficie de 10.000 has. en el partido de Laprida (provincia de Buenos Aires), a 37°20' de latitud sur y 60°45' de longitud oeste (Figura 1).

Considerando que la composición florística de los pastizales estaría asociada con el material originario del suelo, con la topografía y con la historia de disturbios, entre otros factores (MAJOR 1951, MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG 1974), se decidió orientar el muestreo de la vegetación según la heterogeneidad fisiográfica y de uso pasado del área. Con ese fin se confeccionó previamente un mapa de unidades fisiográficas o de paisaje y se identificaron las áreas con y sin rastros de arada. Para ello se interpretaron fotografías aéreas de la superficie estudiada en escala 1:20.000 tomadas en los años 1966 y 1967.

Sobre la base de esta información se eligieron áreas de muestreo de la vegetación donde se encontraban representadas las unidades mapeadas. En estas áreas se censaron, en el verano de 1983-1984, todos los "stands" diferentes detectados en el campo. Se obtuvieron así 37 censos en sitios cultivados hace largo tiempo y luego sometidos solamente a pastoreo, y 38 censos en sitios sin rastros de arada en las fotos de 1966-67 y, según testimonios de los pobladores, no arados posteriormente. En cada estación de muestreo se registró la lista florística de un "área mínima" (100 m²) y de una ampliación de la misma dentro del "stand". Se registraron también los valores de abundancia cobertura de las especies; estimados según la escala de BRAUN-BLANQUET (1950) para aquellas con cobertura menor que 5% (r, +, 1) y según una escala de 5 en 5% para las restantes.

Los datos fueron volcados en una "tabla bruta" de 75 censos por 203 especies. Los valores r, +, y 1 fueron transformados en 1, 2, y 3 respectivamente. La "matriz primaria" se obtuvo descartando de la tabla bruta las especies con constancia menor que 5%. Se organizó la información sobre similitud (cualitativa) contenida en dicha matriz primaria en dos "matrices secundarias" con los Índices de Simili-

tud de SØRENSEN (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG 1974) entre censos y entre especies respectivamente. A partir de ellas se construyeron dendrogramas con las clasificaciones jerárquicas de los censos y de las especies mediante la técnica de aglomeración por similitud promedio (SOKAL & MITCHENER 1958).

Sobre el dendrograma de los censos se definieron grupos tomando en cuenta las unidades distinguidas en el campo o subdivisiones de ellas relacionables con el uso agrícola pasado. Esto implicó la adopción de distintos niveles de similitud para dar por finalizada la aglomeración de los conjuntos de censos que representarían las diferentes unidades fitosociológicas. Se consideró que se obtenía así un adecuado balance entre los criterios de igual hipervolumen y de separación por regiones con pocos puntos ("equal space" y "sparse regions", GAUCH 1982). Se decidió no incluir en la clasificación aquellos grupos con menos de 5 censos porque la información contenida en ellos fué considerada insuficiente para describir las comunidades que posiblemente representaran. La homogeneidad de los grupos de censos fue evaluada por medio del Coeficiente Básico de Homotoneidad y la contribución de cada censo a la homotoneidad del grupo correspondiente por el cociente de homotoneidad (MORAVEC 1971). Este último índice permitió descartar dos censos que desmejoraban la descripción de una unidad fitosociológica.

Se elaboró una tabla donde se ordenaron las especies y los censos según las secuencias resultantes de los respectivos dendrogramas. En esta tabla se reconocieron los conjuntos de especies (ramas del dendrograma correspondiente) que permitían diferenciar las unidades de vegetación. Se construyó una "tabla parcial ordenada" con las especies consideradas diferenciales y los censos de los grupos incluidos en la clasificación. Esta última fué resumida posteriormente en una "tabla de constancias".

Las relaciones de similitud en composición florística total entre las comunidades fueron representadas gráficamente en el dendrograma obtenido por la técnica de aglomeración por similitud promedio (SOKAL & MITCHENER 1958), y en un ordenamiento polar (BRAY & CURTIS 1957) de los censos incluidos en la tabla parcial ordenada basado en el Índice de Similitud (cuantitativa) de MOTYKA (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG 1974). Estas representaciones tuvieron por objeto facilitar la interpretación de la heterogeneidad de la vegetación en términos de posibles factores activos.

Resultados

Análisis fisiográfico

En el área estudiada se diferenciaron y mapearon nueve unidades fisiográficas (Figura 2) que fueron reunidas en tres grupos:

Fig. 2. Mapa de distribución de unidades de paisaje en una fracción del área estudiada (Escala original 1:20.000). A. Areas con relieve positivo: A1, Extensos cordones de depósitos eólicos; A2, Depósitos asociados con cubetas de deflación; A3, Pequeñas sobreelevaciones; A4, Planicies ligeramente sobreelevadas. B. Areas con relieve plano o plano-cóncavo: B1, Planicies extensas; B2, Planicies alargadas con rumbo NW-SE; B3, Areas plano-cóncavas cerradas. W. Areas deprimidas: W1, Cubetas de deflación; W2, Lagunas de fondo plano.

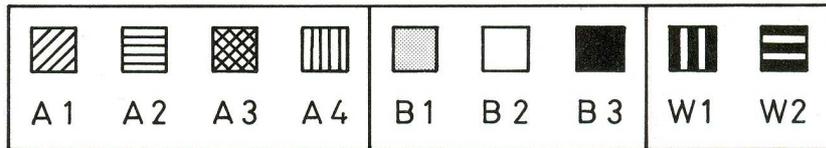
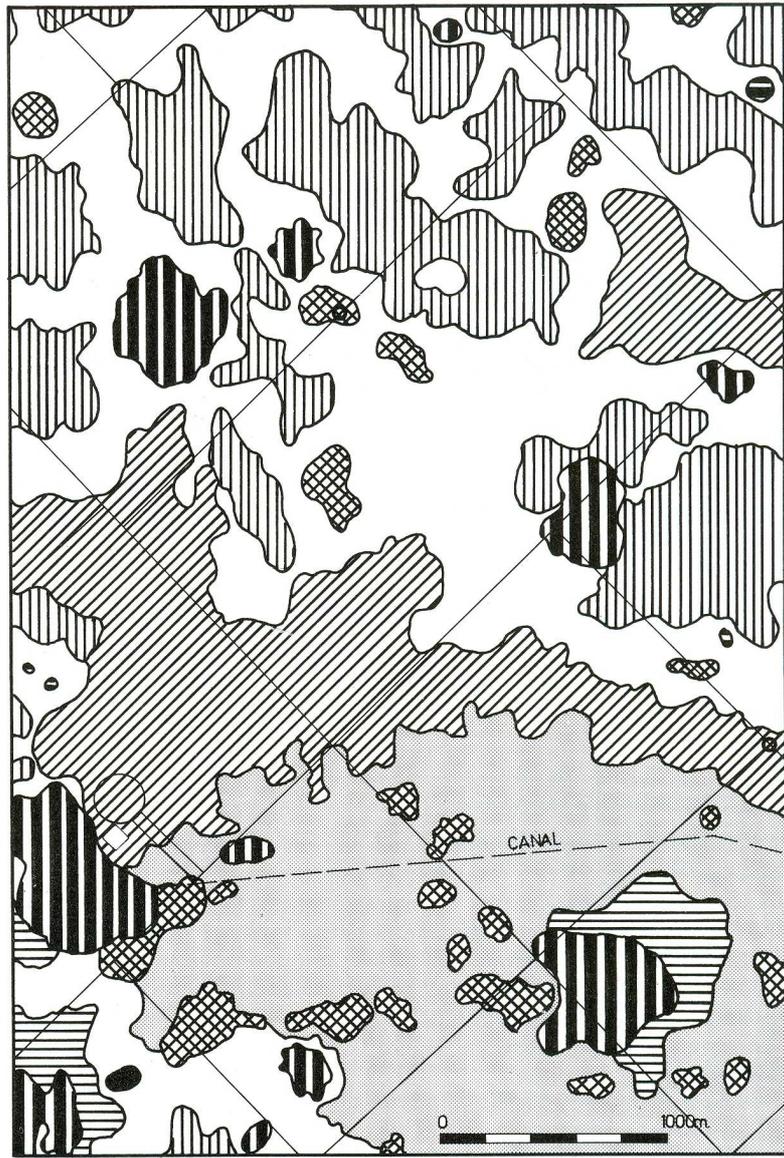


Fig. 2. Distribution map of the landscape units within an example part of the study area (Original scale 1:20.000). A. Positive relief areas: A1, Large longitudinal aeolian deposits; A2, Clay dunes associated with old deflation areas; A3, Small higher areas; A4, Slightly upland plains. B. Flat or slightly concave areas: B1, Wide plains; B2, Narrow NW-SE oriented plains; B3, Concave closed areas. W. Depressed areas: W1, Ponds in old deflation areas; W2, Flat bottom ponds.

- (A) Áreas con relieve positivo,
- (B) Áreas con relieve plano o plano cóncavo,
- (C) Áreas deprimidas.

Las áreas con relieve positivo tendrían su origen en varios ciclos de deposición eólica alternados con períodos de rebajamiento por acción del agua. Alcanzan un desnivel máximo de 2 a 4 metros. Se diferencian por su forma, relieve, extensión y posición en paisaje en: A1, extensos cordones alargados en dirección E–W, con relieve ondulado, A2, lomas de extensión menor, con perfil asimétrico, asociadas con cubetas de deflación, en general en contacto con A1, A3, pequeñas sobre-elevaciones de muy reducida extensión incluidas en áreas de relieve plano y A4, planicies ligeramente sobre-elevadas.

Entre las áreas planas o plano cóncavas se distinguieron, por su forma y extensión, tres subunidades: B1, planicies extensas con rasgos muy tenues de concentración del escurrimiento, B2, planicies alargadas con rumbo NW–SE, ligeramente cóncavas en sentido transversal, con rasgos algo más marcados de concentración del escurrimiento y B3, áreas plano cóncavas cerradas, de extensión reducida, con frecuente acumulación de agua en superficie.

Las áreas deprimidas corresponden a lagunas permanentes en cubetas de deflación (W1) y lagunas temporarias de fondo plano y menor extensión (W2).

Las subunidades de los dos primeros grupos están ocupadas por pastizales naturales o por cultivos y las del tercero por vegetación palustre o flotante no considerada en este estudio.

Análisis de la vegetación

La técnica de aglomeración por similitud promedio permitió delimitar 13 grupos de censos de los cuales 9 resultaron con tamaño suficiente como para definir unidades fitosociológicas. Estas unidades fueron a su vez agrupadas, por sus relaciones de similitud en composición florística total, en 5 comunidades (Figura 3).

En la tabla fitosociológica (Tabla 1) se diferenciaron las 9 unidades por los valores de constancia de 80 especies clasificadas en 18 grupos florísticos.

Se consideró que los 4 grupos no incluidos en la tabla probablemente reunirían censos correspondientes a “stands” de comunidades poco representadas en el área estudiada.

El ordenamiento polar permitió identificar tres ejes de variación en la composición florística total (Figura 4) de las comunidades definidas.

Descripción de las comunidades

Las áreas con relieve positivo (A) no cultivadas recientemente están ocupadas por mosaicos de “stands” de las comunidades I y II.

Comunidad I: Incluye una sola unidad fitosociológica. Sus “stands” se encuentran en las partes más altas y convexas de las áreas de relieve positivo, son pobres en especies (Tabla 2), y presentan fisonomía de pastizal alto y denso dominado por *Stipa bertrandii*. Frecuentemente se encuentran en ellos cuevas de animales y suelo removido. Las especies del grupo I diferencian esta comunidad (Tabla 1).

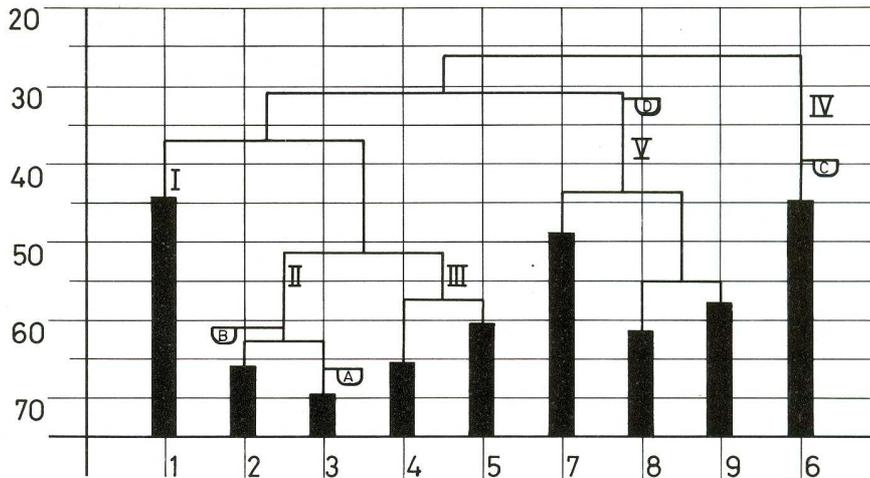


Fig. 3. Dendrograma de aglomeración de censos por similitud promedio (SOKAL & MITCHENER 1958).

Fig. 3. Dendrogram showing the average linkage clustering (SOKAL & MITCHENER 1958) of the samples.

Comunidad II: Sus "stands" se encuentran en los bordes de las subunidades fisiográficas de relieve convexo (A1, A2 y A3) y, ocupando superficies mayores en las áreas planas ligeramente sobreelevadas (A4). Esta comunidad reúne las unidades fitosociológicas 2 y 3. La primera está relacionada con sitios sin uso agrícola previo o con mayor lapso transcurrido desde dicho disturbio.

Los "stands" de la unidad 2 se presentan como pastizales organizados en varios estratos, muy ricos en especies (Tabla 2), dominados por *Stipa trichotoma*. Los de la unidad 3, variante con uso agrícola previo, son algo más pobres, tienen menor densidad de matas de aquella especie y su estrato bajo está frecuentemente dominado por *Phyla canescens*.

Las especies de los grupos III, IV y V diferencian la unidad 2 y están ausentes en la unidad 3. En ésta última es mayor la constancia de las especies de los grupos VI y X, y menor la de las del grupo II.

En las áreas de relieve positivo se encontraron también "stands" correspondientes a los grupos de censos a y b no incluidos en la tabla (Figura 3). Estos grupos corresponden a pastizales dominados por *Stipa trichotoma* y por *Paspalum quadrifarium* o *Eryngium* sp. respectivamente.

Las áreas de relieve plano o plano-cóncavo (B) están ocupadas por mosaicos de vegetación integrados por las comunidades III, IV y V. Las superficies correspondientes a la subunidad B2 presentan "stands" alargados generalmente ordenados según la secuencia de comunidades V, III, IV, desde el borde hasta la parte central algo más deprimida. El mosaico de comunidades de la subunidad B1 es relativamente anárquico aunque presenta cierta tendencia a reproducir el diseño de la subunidad B2 alrededor de pequeñas depresiones que a veces están alinea-

Tabla 1. Tabla Fitosociológica. Valores de constancia de las especies diferenciales en las unidades fitosociológicas.

Table 1. Phytosociological table. Constancy values of the differential species in the phytosociological units.

| COMUNIDAD | I | II | III | IV | V | | | | |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|----|---|----|---|---|
| UNIDAD FITOSOCIOLOGICA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| numero de censos | 7 | 8 | 5 | 10 | 5 | 7 | 5 | 5 | 6 |
| ----- | | | | | | | | | |
| Grupo I: | | | | | | | | | |
| <i>Hordeum leporinum</i> | IV | | | | | | | | |
| <i>Amaranthus reflexus</i> | IV | | | | | | | | |
| <i>Chenopodium multifidum</i> | V | | | | | | | | |
| Grupo II: | | | | | | | | | |
| <i>Stipa bertrandii</i> | V | V | II | II | | | | | |
| <i>Physalis viscosa</i> | V | IV | II | | | | | | |
| <i>Cardus acanthoides</i> | V | V | III | II | | | I | | |
| <i>Bromus unioloides</i> | V | V | II | I | | | II | | |
| <i>Bromus mollis</i> | V | IV | I | I | | | I | | I |
| <i>Hordeum sp.</i> | III | IV | | I | | | | | |
| <i>Convolvulus hermanniae</i> | III | III | II | | | | | | |
| Grupo III: | | | | | | | | | |
| <i>Turnera pinnatifida</i> | I | IV | I | | | | | | |
| <i>Stenandrium trinerve</i> | | IV | | | | | | | |
| <i>Paronychia brasiliana</i> | | IV | | | | | | | |
| <i>Bromus auleticus</i> | | II | | | | | | | |
| <i>Melica brasiliana</i> | | IV | | | | | | | |
| Grupo IV: | | | | | | | | | |
| <i>Denothera sp.</i> | | II | | I | | | | | |
| <i>Oxalis sp.</i> | | III | | | | | | | |
| <i>Geranium molle</i> | | II | | | I | | | | |
| Grupo V: | | | | | | | | | |
| <i>Chaptalia sp.</i> | | III | | | | | | | |
| <i>Conyza chilensis</i> | | II | I | | | | | | |
| Grupo VI: | | | | | | | | | |
| <i>Carduus nutans</i> | | III | III | | | | | | |
| <i>Medicago lupulina</i> | I | I | III | I | I | | | | |
| <i>Berroa gnaphalioides</i> | | IV | V | II | | | | | |
| <i>Centaurea calcitrapa</i> | I | II | V | II | | | | | |
| <i>Ammi majus</i> | III | III | V | I | | | | I | |
| Grupo VII: | | | | | | | | | |
| <i>Jaborosa integrifolia</i> | II | V | IV | II | | | II | | |
| <i>Piptochaetium montevidense</i> | | V | V | III | I | I | | | |
| <i>Adesmia bicolor</i> | | V | V | IV | II | | I | | |
| <i>Stipa trichotoma</i> | IV | V | V | V | | | | | |
| <i>Juncus imbricatus</i> | I | V | V | IV | | I | | | |
| <i>Vulpia sp.</i> | | IV | IV | II | | | | | |

Tabla 1. (cont.)

| UNIDAD FITOSOCIOLOGICA numero de censos | COMUNIDAD I | | II | | III | | IV | | V | |
|--|-------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| | 7 | 8 | 5 | 10 | 5 | 7 | 5 | 5 | 6 | |
| ----- | | | | | | | | | | |
| Grupo VIII: | | | | | | | | | | |
| <i>Coryza blakeii</i> | III | V | V | III | I | | | | | |
| <i>Crepis setosa</i> | II | V | V | III | III | I | I | | | |
| <i>Taraxacum officinale</i> | III | IV | IV | V | IV | II | | | | |
| Grupo IX: | | | | | | | | | | |
| <i>Eryngium echinatum</i> | | IV | V | V | III | V | I | I | | |
| <i>Spilanthes stolonifera</i> | | V | V | IV | V | V | IV | II | | |
| <i>Setaria geniculata</i> | | V | V | V | V | V | III | IV | | |
| <i>Carex bonariensis</i> | IV | V | III | V | V | III | III | | | |
| <i>Phyla cannescens</i> | III | V | V | V | V | V | IV | | | |
| <i>Mentha pulegium</i> | | II | V | V | IV | V | | | | |
| <i>Cyperus reflexus</i> | III | IV | V | III | IV | IV | II | | | |
| Grupo X: | | | | | | | | | | |
| <i>Asclepias mellodora</i> | | IV | III | IV | I | I | I | | | |
| <i>Gerardia communis</i> | | I | IV | V | IV | II | | | | |
| <i>Apium leptophyllum</i> | | IV | V | V | IV | | I | | | |
| <i>Centaurium pulchellum</i> | | I | IV | III | V | | | | | |
| Grupo XI: | | | | | | | | | | |
| <i>Eryngium ebracteatum</i> | | | | II | V | III | | | | |
| <i>Sida leprosa</i> | | | | IV | V | V | III | | | |
| <i>Sysirinchium sp.</i> | | | | IV | IV | IV | V | I | | |
| <i>Aster squamatus</i> | | | | IV | V | IV | I | | | |
| <i>Hypochoeris microcephala</i> | | | I | III | V | V | | I | II | |
| <i>Stipa formicarum</i> | | II | III | V | V | V | III | | | |
| Grupo XII: | | | | | | | | | | |
| <i>Ludwigia peploides</i> | | | | | | IV | | | | |
| <i>Eleocharis bonariensis</i> | | | | | III | V | | | | |
| <i>Leersia hexandra</i> | | | | | III | V | | | | |
| <i>Gratiola peruviana</i> | | | | | I | V | | | | |
| <i>Lilaea sp.</i> | | | | | | IV | | | | |
| <i>Eleocharis haumaniana</i> | | | | | I | III | I | | | |
| Grupo XIII: | | | | | | | | | | |
| <i>Agrostis juergensii</i> | | | | | I | III | | | | |
| <i>Rorippa bonariensis</i> | | | | | I | II | | | | |
| <i>Amphibromus scabrivalvis</i> | | | | | | III | | | | |
| <i>Polygonum punctatum</i> | | | | | | III | | | | |
| Grupo XIV: | | | | | | | | | | |
| <i>Dichondra sp.</i> | | II | V | V | II | I | III | III | | |
| <i>Eleusine tristachya</i> | III | V | V | V | I | | IV | V | III | |
| <i>Panicum bergii</i> | III | V | V | IV | V | | V | IV | II | |
| <i>Oxalis cordobensis</i> | IV | V | V | IV | III | | IV | III | | |
| <i>Cirsium vulgare</i> | IV | V | V | V | I | I | III | III | I | |
| <i>Gamochaeta sp.</i> | | IV | III | V | IV | I | II | IV | | |

Tabla 1. (cont.)

| COMUNIDAD : | I | II | III | IV | V | | | | |
|--------------------------|---|-----|-----|----|-----|----|----|----|-----|
| UNIDAD FITOSOCIOLOGICA : | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| numero de censos : | 7 | 8 | 5 | 10 | 5 | 7 | 5 | 5 | 6 |
| Grupo XV: | | | | | | | | | |
| Lepidium spicatum | | V | IV | V | IV | | IV | V | V |
| Sporobolus indicus | | V | V | V | II | | II | V | IV |
| Grupo XVI: | | | | | | | | | |
| Chaetotropis elongata | | I | II | IV | III | II | IV | IV | V |
| Distichlis spicata | | III | I | V | V | II | V | V | V |
| Juncus balticus | | | I | IV | II | I | II | IV | V |
| Grupo XVII: | | | | | | | | | |
| Spergula ramosa | | IV | | I | | | IV | V | V |
| Distichlis scoparia | I | II | | II | | | IV | V | V |
| Hordeum pusillum | | II | I | I | | | IV | V | V |
| Grupo XVIII: | | | | | | | | | |
| Sporobolus pyramidatus | | | | | | | | IV | V |
| Diplachne uninervia | | | | | | | | II | III |
| Lepidium parodii | | | | | | | | IV | IV |
| Nostoc sp. | | | | I | I | I | | IV | V |
| Puccinellia glaucescens | | | | | | | | I | V |

das insinuando una red de drenaje. La subunidad B3 está generalmente ocupada por la comunidad IV y por una porción de suelo desnudo o un espejo de agua en la parte central.

Comunidad III: Los "stands" de esta comunidad forman generalmente extensos pastizales con un estrato alto dominado por *Stipa formicarum* y uno más bajo dominado por *Distichlis spicata* o por *Phyla canescens*. Reúne las unidades fitosociológicas 4 y 5. La primera de ellas constituye una variante relacionada con la existencia de uso agrícola previo. En el área estudiada se encontraron algunos "stands" de la unidad 4 dominados por *Paspalum quadrifarium*.

Esta comunidad no presenta grupos florísticos ausentes en las otras. La unidad 4 presenta mayor constancia de las especies de los grupos VII y XIV y menor de las del grupo XI que la unidad 5 (Tabla 1).

Comunidad IV: Incluye una sola unidad fitosociológica que ocupa las partes con mayor acumulación de agua dentro de las áreas del paisaje planas o plano cóncavas. Sus "stands" son pobres en especies (Tabla 2) y presentan fisonomía de vega o de prado húmedo dominado por *Eleocharis bonariensis*, *Leersia bexandra* o *Mentha pulegium*, con matas dispersas de *Stipa formicarum*.

Esta comunidad comparte con la comunidad III el grupo de especies diferenciales XI y se distingue de aquella por la presencia de los grupos exclusivos XII y XIII (Tabla 1).

Tabla 2. Índices descriptivos de los grupos de censos representativos de cada unidad fitosociológica. U.F., unidad fitosociológica, R., total de especies registradas en el grupo de censos, r., número promedio de especies por censo, C.B.H., coeficiente básico de homotoneidad (MORAVEC 1971).

Table 2. Descriptive indices for the groups of samples representing each phytosociological unit. U.F., phytosociological unit, R., total number of species recorded in the samples of the group, r., per sample average number of species, C.B.H., Basic homotoneity coefficient (MORAVEC 1971).

| COMUNIDAD | U.F. | R. | r. | C.B.H. |
|-----------|------|-----|-------|--------|
| I | 1 | 59 | 25.28 | 23.97 |
| II | 2 | 110 | 52.62 | 33.75 |
| | 3 | 79 | 48.60 | 49.37 |
| III | 4 | 81 | 43.50 | 38.02 |
| | 5 | 72 | 38.60 | 36.94 |
| IV | 6 | 61 | 27.57 | 27.40 |
| V | 7 | 57 | 28.00 | 33.68 |
| | 8 | 46 | 24.60 | 38.26 |
| | 9 | 38 | 17.50 | 30.70 |

Comunidad V: Los "stands" de esta comunidad son pobres en especies (Tabla 2) y presentan fisonomía de estepa con poca cobertura dominada por *Distichlis spicata* donde a veces sobresalen manchones subcirculares de *Juncus balticus*. Reúne a las unidades fitosociológicas 7, 8 y 9 que ocupan posiciones homólogas en el paisaje. La unidad 8 corresponde a sitios que han sufrido laboreo en el pasado.

La alta constancia de las especies del grupo XVII diferencia a la comunidad. Dentro de ella las unidades fitosociológicas 8 y 9 se diferencian de la unidad 7 por la presencia en ellas de las especies del grupo XVIII, y se diferencian entre sí por la mayor constancia de las especies del grupo XIV en la unidad 8.

La ausencia de las especies del grupo XVIII y la presencia de algunas especies de los grupos IX y XI en la unidad 7 sugieren que la misma corresponde a condiciones ambientales intermedias entre aquellas de la comunidad III y las de la unidad fitosociológica 9.

En áreas de relieve plano-cóncavo con mayor grado de organización del escurrecimiento que el resto del área se encontraron también los "stands" correspon-

dientes a los grupos c y d, no incluidos en la tabla. Estos estaban dominados respectivamente por *Paspalum quadrifarium* o *Paspalum vaginatum* y por *Spartina montevidensis* o *Distichlis spicata*.

Discusión

La tabla fitosociológica (Tabla 1) y el ordenamiento polar (Figura 4), permiten observar dos direcciones principales de variación de la composición florística de los pastizales estudiados.

La primera dirección, evidente en la tabla, es la que permite ordenar las comunidades según la secuencia I, II, III, IV. En los extremos de la misma se encuentran las comunidades que ocupan respectivamente las partes más convexas de las áreas con relieve positivo y las más húmedas de las áreas de relieve plano cóncavo. Esto sugiere que tal dirección de variación refleja un gradiente topográfico seguramente asociado con variaciones en las condiciones de drenaje. El segundo eje de ordenamiento polar representa parcialmente esta dirección porque separa las dos comunidades de las áreas de relieve positivo de las restantes.

La segunda dirección, representada por el primer eje de ordenamiento polar, corresponde a la variación principal de la composición florística de la vegetación de las áreas planas y plano cóncavas (B). A lo largo de la misma se ordenan las comunidades según la secuencia IV, III, V (Figura 4).

Los resultados obtenidos por RAGONESE & COVAS (1947), asocian "suelos alcalinos inundables en períodos de grandes lluvias" con una comunidad similar a las unidades fitosociológicas 8 y 9 (integrada por *Distichlis spicata* como especie dominante y por *Sporobolus pyramidatus*, *Lepidium parodi* y *Puccinellia glaucescens* entre otras). BERASATEGUI & BARBERIS (1982), describieron suelos ácidos y no salinos en superficie asociados con "stands" de las comunidades C2 y C3 del área de Castelli Pila (LEÓN 1975) análogas a la comunidad IV. Estos antecedentes sugieren que la principal heterogeneidad de la composición florística de los pastizales de las áreas planas o plano cóncavas estudiadas reflejaría un gradiente de halomorfismo de los suelos.

Una tercera dirección de variación corresponde al tercer eje de ordenamiento polar (Figura 4) que representa las diferencias entre las comunidades I y II de las áreas de relieve positivo. La característica más notable que diferencia los ambientes de dichas comunidades es la dominancia de *Stipa bertrandii*, gramínea cespitosa de alto porte en una de ellas. La competencia establecida por esta especie podría ser el factor activo en la dirección de variación que las separa.

Los tres factores activos propuestos hasta aquí, drenaje, halomorfismo y competencia establecida por una especie con características particulares determinarían "gradientes ambientales directos" (AUSTIN 1980), cuya combinación definiría en buena medida los niveles de disponibilidad de recursos para las plantas. Tanto la salinidad como la alcalinidad edáficas determinan limitaciones en la disponibilidad de agua y la alcalinidad determina también en general limitaciones en la aireación del suelo (VARALLYAY 1978). El drenaje, por su parte tiene relación directa tanto con el régimen hídrico del suelo como con la aireación. La alta densidad de una especie de mayor porte que la mayoría de las integrantes del pastizal

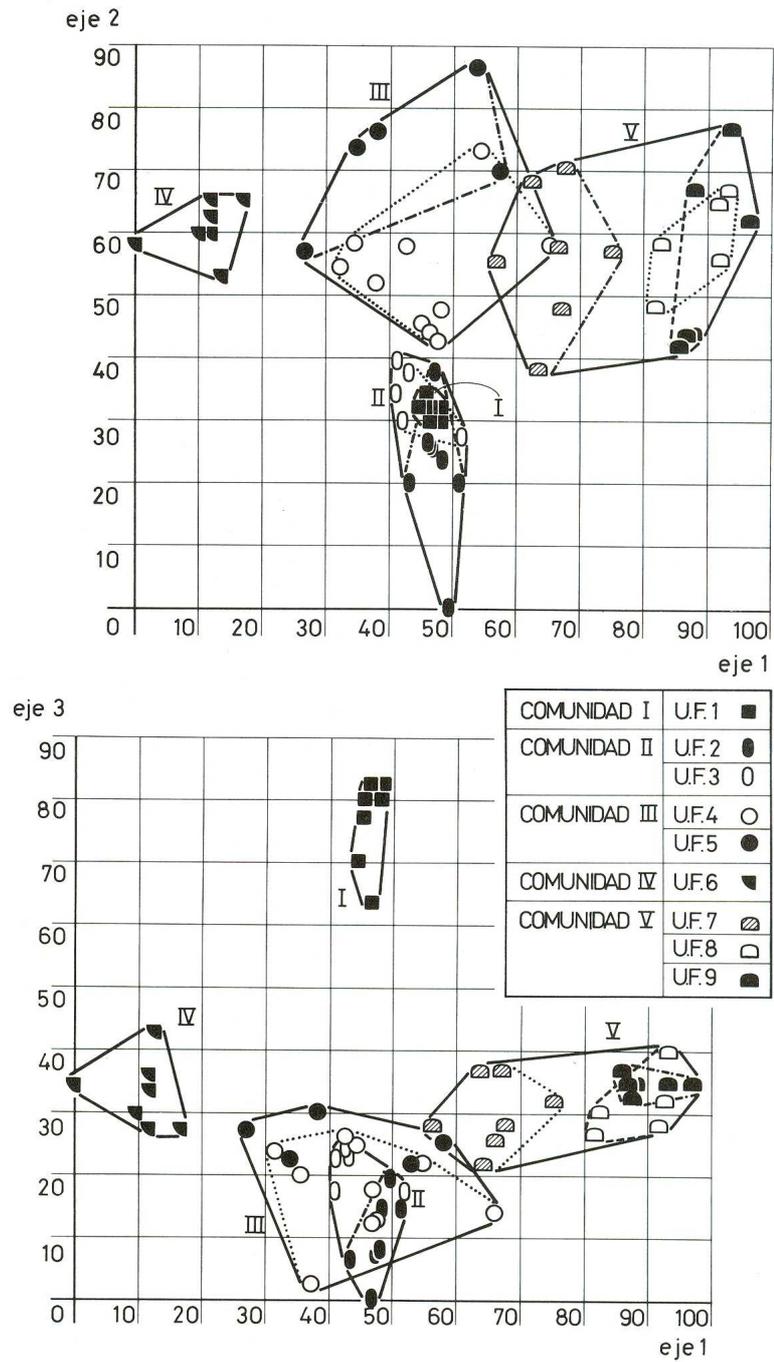


Fig. 4. Ordenación polar de los censos. Polígono encerrando los censos: de una comunidad (—), de una unidad fitosociológica (· · ·).

Fig. 4. Polar ordination of the samples. Line enclosing all the points: of a community type (—), of a phytosociological unit (· · ·).

puede determinar limitaciones en la intensidad y calidad de la luz interceptada por estas últimas.

Esto permite formular, como hipótesis, que las comunidades vegetales descritas se corresponderían con diferentes sectores de un espacio ecológico cuyos principales ejes de variación serían la disponibilidad de agua y oxígeno en el suelo y la calidad e intensidad de la luz interceptada. La heterogeneidad de los pastizales estudiados estaría determinada principalmente por la capacidad de las distintas especies de la región para subsistir, en competencia, frente a las diversas combinaciones de dichos "gradientes de recursos" (AUSTIN 1980) presentes en el paisaje.

Los gradientes señalados no serían independientes; en particular ninguna de las comunidades definidas se correspondería con alta disponibilidad simultánea en todos ellos. Aparentemente en aquellos "stands" donde las condiciones de halomorfismo y de drenaje determinarían limitaciones mínimas de agua y oxígeno en el suelo *Stipa bertrandii* encontraría condiciones apropiadas para competir por la luz hasta llevar su disponibilidad a niveles críticos para la instalación o supervivencia de muchas especies. Las comunidades que, según el modelo formulado, corresponden a baja disponibilidad de alguno de los recursos son más pobres en especies que las correspondientes a porciones intermedias o altas en los gradientes de los mismos (Tabla 2).

Los coeficientes de homogeneidad calculados para las unidades fitosociológicas de ambientes homólogos con y sin uso agrícola pasado (Tabla 2) muestran que dicho disturbio, seguido de pastoreo durante la sucesión secundaria, disminuyó el promedio de diferencias entre "stands". En las comunidades III y V esta homogenización ocurrió con aumento de total de especies y del número promedio de especies por "stand" mientras en la comunidad II ocurrió con disminución de ambos (Tabla 2). Las diferencias entre unidades fitosociológicas de sitios arados y no arados, o arados hace mucho tiempo, serían atribuibles a las modificaciones del ambiente ocasionadas por el disturbio y al estado alcanzado por las comunidades disturbadas en la sucesión secundaria.

Si bien los dos factores aludidos no son independientes el enriquecimiento de las comunidades III y V, por aumento en las constancias de las especies de los grupos VII y XIV respectivamente, estaría especialmente relacionado con diversificación de las condiciones edáficas por efecto de la labranza. El empobrecimiento de la comunidad II estaría en cambio más relacionado con mecanismos sucesionales explicables en términos de interacciones entre especies. Este último se debe a la pérdida de los grupos II, III, IV y V no compensada por el aumento observable en la constancia de las especies del grupo VI de hábito ruderal.

Resumen. Se presenta la clasificación de las comunidades vegetales del pastizal de un área de 10.000 ha en la "Región de Laprida". Este es el primer estudio fitosociológico en esa extensión austral de la "Pampa Deprimida", Argentina.

Se orientó el muestreo mediante la descripción previa del paisaje por fotointerpretación. Se aplicó una técnica objetiva de clasificación para la construcción de una tabla fitosociológica. Se describieron nueve unidades fitosociológicas agrupadas en cinco comunidades sobre la base de 18 grupos florísticos.

Las partes más altas y mejor drenadas del paisaje están ocupadas por dos comunidades: un pastizal alto, pobre en especies dominado por *Stipa bertrandii* (Comunidad I), y un pastizal muy diverso con *Stipa trichotoma* como especie dominante (Comunidad II).

Las planicies bajas, pobremente drenadas están ocupadas por un mosaico de tres comunidades: una vega o prado húmedo con *Eleocharis bonariensis* y *Leersia hexandra* (Comunidad IV), una estepa halófila con *Distichlis spicata* y *D. scoparia* (Comunidad V), y un pastizal intermedio entre ambas dominado por *Stipa formicarum* y *D. spicata* (Comunidad III).

Las unidades fitosociológicas de una misma comunidad están relacionadas con diferencias en la historia de cultivos. Se proponen como los principales "gradientes de recursos" que determinan la composición florística de las comunidades estudiadas a la disponibilidad de agua en el suelo, la aireación del suelo y la interceptación de luz.

Bibliografía

- Austin, M. (1980): Searching for a model for use in vegetation analysis. — *Vegetatio* 42: 11–21.
- Braun-Blanquet, J. (1979): Fitosociología, bases para el estudio de las comunidades vegetales. — Blume Ediciones, Madrid.
- Bray, J.R. & Curtis, J.T. (1957): An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. — *Ecol. Monographs* 27: 325–349.
- Berasategui, L. & Barberis, L. (1982): Los suelos de las comunidades vegetales de la región de Castelli Pila, Depresión del Salado (Prov. de Buenos Aires). — *Rev. Fac. Agr.* 3 (1): 13–25.
- Cabrera, A.L. (1968): Vegetación de la Provincia de Buenos Aires, en Flora de la Provincia de Buenos Aires. — INTA, Colección Científica IV, I.
- Cappannini, D. (1968): Principales unidades edáficas de la provincia de Buenos Aires, en Flora de la Provincia de Buenos Aires. — INTA, Colección Científica IV, I.
- Cappannini, D. & Domínguez, O. (1961): Los principales ambientes geodafológicos de la provincia de Buenos Aires. — *IDIA* 164: 33–39.
- Etchevehere, P. (1961): Bosquejo de Regiones Geomorfológicas y de Drenaje de la República Argentina. — *IDIA* 162: 7–25.
- Gauch, H.G. (1982): *Multivariate Analysis in Community Ecology*. — Cambridge Univ. Press.
- León, R.J.C. (1975): Las comunidades herbáceas de la región de Castelli Pila. — *Monografías* 5: 73–107. CIC, La Plata.
- (en prensa): Regional Subdivisions. — En: A. Soriano et al., *Natural Grasslands of South America*; en: R. Coupland (ed.), *Natural Terrestrial Ecosystems, Natural Grasslands*. Elsevier, Amsterdam.
- León, R.J.C., Agnus Dei, M., Burkart, S., Fernandez Greco, R., Movia, C.P., Oesterheld, M., Perelman, S.B. & Rusch, G.M. (1985): Las comunidades vegetales del pastizal del sur de la Depresión del Salado. Comunicado en la XII Reunión Argentina de Ecología, Puerto Iguazú, Misiones.
- León, R.J.C., Burkart, S. & Movia, C.P. (1979): Relevamiento fitosociológico del pastizal del norte de la depresión del Salado (Partidos de Magdalena y Brandsen, Provincia de Buenos Aires). Vegetación de la República Argentina. — Serie Fitogeográfica 17, INTA.
- Major, J. (1951): A functional approach to plant ecology. — *Ecology* 32: 392–412.
- Moravec, J. (1971): A simple method for estimating homogeneity of sets of phytosociological relevés. — *Folia Geobot. et Phytotax.* 6: 147–170.
- Mueller-Dombois, S. & Ellenberg, H. (1974): *Aims and methods of vegetation ecology*. — Wiley & Sons, New York.
- Parodi, L. (1947): La estepa pampeana. — En: *La Vegetación de la Argentina, Geografía de la República Argentina*, tomo VIII: 143–207. — Soc. Arg. Estud. Geográf.
- Ragonese, A. & Covas, G. (1947): La flora halófila del sur de la provincia de Santa Fé (Rep. Argentina). — *Darwiniana* 7 (3): 401–496.
- Siragusa, A. (1964): Geomorfología de la Provincia de Buenos Aires. — *An. Soc. Argent. Estud. Geográf.* XII: 93–122.

- Sokal, R.R. & Mitchener, C.D. (1958): A statistical method for evaluating systematic relationships. – Univ. of Kansas Sci. Bull. 38: 1409–1438.
- Varallyay, G. (1981): Extreme moisture regime as the main limiting factor of the fertility of salt affected soils. – *Agrokémia és Talajtan* 30 (Supplementum): 73–96.

Dirección de los autores:

Ing. Agr. William B. BATISTA, Prof. Dr. Rolando J.C. LEÓN, Ing. Agr. Susana B. PERELMAN, Departamento de Ecología, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Av. San Martín 4453, 1417 Buenos Aires, Argentina.