

## LAS COMUNIDADES VEGETALES DE LOS DPTOS. CASTELLANOS Y LAS COLONIAS (SANTA FE, ARGENTINA)

Por NORMA I. HILGERT<sup>1</sup> y CARLOS H. D'ANGELO<sup>2</sup>

**Summary:** *Plant communities in the Departments of Castellanos and Las Colonias (Santa Fe, Argentina).* During November-December 1991 and January 1992, one hundred and sixteen quadrats were made to analyze the vegetation of Castellanos and Las Colonias departments. Tables of constancy were made later for every noda. Four different groups of communities were distinguished: *Stipa sp.* grasslands, halophilous prairies, *Spartina argentinensis* grasslands and hygrophilous communities. The first group is floristically the richest, and is segregated in five noda, characterized by the abundance and constancy of a few species, while most of the species have very low constancy values. The second group can be divided in four noda, the third into two noda and the fourth into four noda. As in the first case, these noda are characterized by the abundance and constancy of a small group of species. Some quadrats were not included in any of the previous groups, and they were characterized as miscellaneous communities. These communities may be scarcely represented in the region, or perhaps the quadrats were taken in disturbed or ecotonal sites.

**Key words:** Argentina, Santa Fe, plant communities

### INTRODUCCION

La zona en estudio se sitúa en la región central-occidental de la Provincia de Santa Fe (República Argentina), comprendida entre los 30° N, 32° 30' S, 62° 30' W y 61° E (Fig. 1). El área total es de 13.039 km<sup>2</sup> formada por los departamentos Castellanos y Las Colonias.

Mosconi *et al.* (1981), segregan el área en dos regiones naturales distintas, La Pampa Llana Santafesina y Los Bajos Submeridionales; estos últimos cortan longitudinalmente a la primera, subdividiéndola en un sector occidental y otro oriental.

Aunque el relieve es predominantemente plano puede observarse un escalonamiento descendente de W a E, con el primer "peldaño" al nivel de límite interdepartamental y el segundo a la altura de la desembocadura del A° Las Prusianas; hacia el E el relieve asciende levemente para volver a caer en la cuenca del río Salado.

A su vez, esta horizontalidad propicia la ocurrencia de anegamientos frecuentes, sobre todo en

el sector oriental, donde predominan suelos con drenaje imperfecto y afectación salina (p.e. *Argialboles*); hacia el oeste predominan suelos mejor drenados (p.e. *Argiudoles típicos*).

De acuerdo con la clasificación climática de Thornthwaite, el clima de la región occidental del área considerada se define como subhúmedo, seco, mesotermal con nulo o pequeño exceso de agua y un porcentaje de concentración estival de la eficiencia termal inferior al 48%, Cáceres (1980). Las temperaturas y precipitaciones siguen gradientes decrecientes; de N a S y de E a W, respectivamente. La evapotranspiración anual sigue aproximadamente la dirección de las isoterma medias anuales. Los niveles pluviométricos mínimos se registran en invierno (junio, julio, agosto) los máximos en verano y otoño, siendo marzo el mes más lluvioso.

El área de estudio puede considerarse una zona de transición entre El Chaco y La Pampa, dominada por bosques y sabanas caracterizadas por la presencia casi excluyente de Mimosoideas espinosas de los géneros *Prosopis* y *Acacia* en el estrato arbóreo. La citada vegetación ha sido estudiada a distintas escalas por diversos autores, quienes fueron variando la denominación fitogeográfica del área. En este sentido Lorentz (1876) incluye la región dentro de la Formación del Chaco; Holmberg (1898) la integra

<sup>1</sup> Becaria de CONICET. Museo de Ciencias Naturales, UNSA. Mendoza 2. Tel 087-318086. (4400) Salta (Salta), Argentina.

<sup>2</sup> Facultad de Agronomía y Veterinaria, UNL. RPL Kreder 2805. Tel. 0496-20639, Fax. 0496-22733. (3080) Esperanza (Santa Fe), Argentina.

en la Formación del Monte Oriental y Formación Chaqueña; Rovereto (1914) subdivide el área en Monte Espinoso al N y Matorral de Talas y Pradera Estépica al S; Kühn (1930) la incluye en lo que designa Estepa de Gramíneas (Pampa); Hauman *et al.* (1947) colocan la región dentro de la Pradera Pampeana; Frenguelli (1941) la ubica dentro del Monte Cordobense Santafesino; Castellanos y Pérez Moreau (1944) integran al área dentro de la Provincia Central del Monte; Parodi (1945) en su segunda

interpretación extiende el «Parque Chaqueño» hacia el sur, abarcando así la región central de la provincia; Cabrera (1953, 1976) la coloca en el Dominio Chaqueño, Provincia del Espinal.

Existen tres trabajos de índole regional, todos ellos con un enfoque más general que el presente; así Ragonese (1941), considera al área de estudio dentro de la región de las Sabanas (al O) y de los Espinillares (al E); Lewis y Collantes (1973) y Lewis (1981), incluyen la parte oriental del área en el Distrito Central del Espinal Periestépico y la parte occidental en el Distrito Sanctafidense (Fig. 1).

A grandes rasgos podemos describir la vegetación de la región de la siguiente forma: en el sector oriental se caracteriza por la abundancia de leñosas tales como algarrobo, cina-cina, ñandubay, chañar, entre otras. El centro es un área deprimida, que puede ser considerada una prolongación austral de los bajos submeridionales, siendo el espartillar la comunidad vegetal más importante por la superficie que ocupa, además en los cuerpos de agua, lagunas y charcos ocurren verdolagales rodeados de canutillares; en este sector el estrato arbóreo está ausente o muy disperso. La porción oeste puede considerarse un ecotono, formado por sabanas y pastizales, que se extiende entre las Provincias Fitogeográficas Pampeanas y del Espinal (Cabrera, 1976). Los elementos arbóreos se disponen más o menos aislados; por otra parte la flora gramínea, va perdiendo carácter Chaqueño y adquiriendo rasgos Pampeanos (Hilgert, 1992).

En este trabajo se presenta un análisis detallado de las comunidades vegetales de estos departamentos, del que se excluyen las comunidades arbóreas por estar muy modificadas.

#### MÉTODOS

Para realizar este análisis se siguió un método semejante al método fitosociológico de Braun Blanquet (1979). La ubicación de los sitios de relevamiento se efectuó sobre una hoja de ruta elaborada a partir de la interpretación de fotografías del área en escala 1:50.000 y 1:20.000. Los relevamientos se hicieron sin área, efectuándose tantos relevamientos contiguos como comunidades distintas parecieran ocurrir. Para la identificación de las comunidades vegetales se siguió el criterio conceptual de Whittaker (1980); según éste, los límites de cada comunidad se definen en relación al área ocupada por las especies dominantes (i.e. de mayor valor de importancia) en cada una de ellas.

En cada parcela se registró la fisonomía general de la vegetación, características de los suelos; además, y donde esto fue posible, se recabaron datos

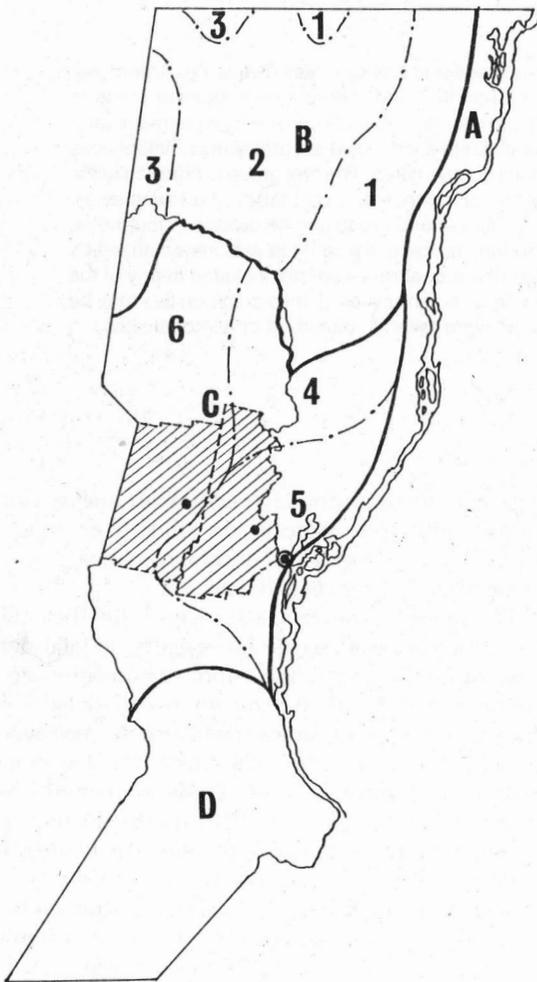


Fig. 1.— Mapa de la vegetación de la Provincia de Santa Fe (de Lewis J.P., 1981)

- A. Valle de inundación del Paraná
- B. Chaco Santafesino: 1. Cuña boscosa; 2. Bajos submeridionales; 3. Dorso occidental subhúmedo
- C. Espinal periestépico: 4. Entrerriense; 5. Central; 6. Santafesina
- D. Pampa santafesina
- Delimita regiones fitogeográficas
- Delimita distritos fitogeográficos
- ▨ Area de estudio

sobre el uso antecedente del potrero. Se confeccionó la lista florística y la importancia de las especies se estimó con la siguiente escala:

5: cobertura mayor que el 80% del área.

4: cualquier número de individuos cubriendo entre el 61 y 80% del área.

3: cualquier número de individuos cubriendo entre el 41 y 60% del área.

2: cualquier número de individuos cubriendo entre el 21 y 40% del área.

1: cobertura menor del 20% del área.

En total se analizaron 116 parcelas, durante noviembre y diciembre de 1991 y enero de 1992. Para la elaboración de las tablas se eliminaron 106 especies del total de 284 especies censadas, por registrar valores de presencia menores o iguales a 3; la baja constancia de estas especies nos permite suponer que no son relevantes para el análisis.

Con la información obtenida se efectuaron: un análisis de ordenamiento Detrended Correspondence Analysis (DECORANA) y uno de clasificación Cluster Analysis (Relative Euclidean, Group Average) con programas del PC.ORD (Mc Cune B., 1991), se confeccionó una tabla de constancia para ambos departamentos (Tabla I).

Las especies desconocidas o de identidad dudosa fueron colectadas, identificadas y depositadas en el herbario SF de la FAVE, UNL.

La nomenclatura sigue a Cabrera (1963, 1965 a & b, 1967, 1968, 1970) y Burkart (1969, 1974, 1979).

## RESULTADOS

Tal como puede observarse en las Fig. 2 y 3, las comunidades herbáceas de estos departamentos se pueden agrupar en cuatro tipos distintos: flechillares, praderas halófilas, espartillares y comunidades hidrófilas, que analizaremos por separado. Además hay algunas comunidades mal representadas en el área que no pueden ser ubicadas en ninguno de estos grupos y se incluyeron en un grupo de misceláneas.

### Flechillares

En las Fig. 2 y 3 se grafica el resultado de los análisis de ordenamiento y clasificación respectivamente; puede observarse que aunque hay superposición, se distinguen dos grandes grupos los cuales están determinados principalmente por la dominancia de *Stipa neesiana* y *Stipa hyalina*, a su vez dentro del primer grupo se pudieron individualizar dos comunidades relativamente bien definidas y en el segundo tres, la cuales pasaremos a describir a continuación.

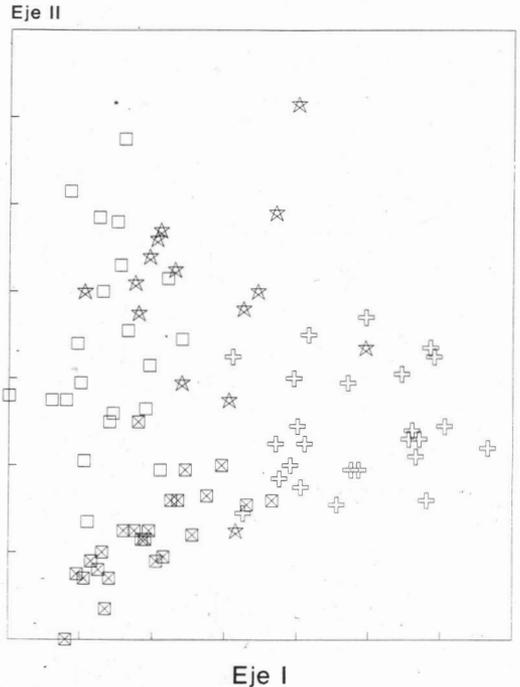


Fig. 2.- Diagrama de dispersión del Análisis de Ordenamiento (Decorana), sobre los ejes I y II.

★ Flechillares      ◆ Com. hidrófilas  
 ☒ espartillares      ◇ Com. halófilas

*Flechillar sucesional.* Se desarrolla sobre *Argiudoles típicos* y *ácuicos*, y corresponde a una de las primeras etapas sucesionales que ocurren sobre las pasturas cultivadas degradadas propias del área. Entre las especies que por su constancia y abundancia definen esta comunidad sobresalen *Stipa neesiana*, *Bromus catharticus* y *Setaria parviflora*. Además de las mencionadas, otras especies abundantes en orden decreciente son: *Deyeuxia viridi-flavescens*, *Bothriochloa laguroides*, *Cynodon dactylon* y *Verbena intermedia*. (Tabla I)

Como puede observarse en la Fig. 4, predominan las especies de baja constancia, y son pocas las que se encuentran en las clases de alta constancia. Hay una sola especie en la clase más alta de constancia, nueve en la clase siguiente y siete en la tercera clase. Las especies de mayor constancia son: *Bromus catharticus*, *Stipa neesiana*, *Gamochaeta spicata*, *Setaria parviflora*, *Cynodon dactylon*, *Verbena intermedia*, *Plantago sp.*, *Apium leptophyllum*, *Cichorium intybus* y *Trifolium repens*. Estas dos últimas especies, junto con *Medicago sativa* (alfalfa) y *Lolium multiflorum* (Rye Grass) constituyen la base de las pasturas cultivadas sustituidas por este flechillar.

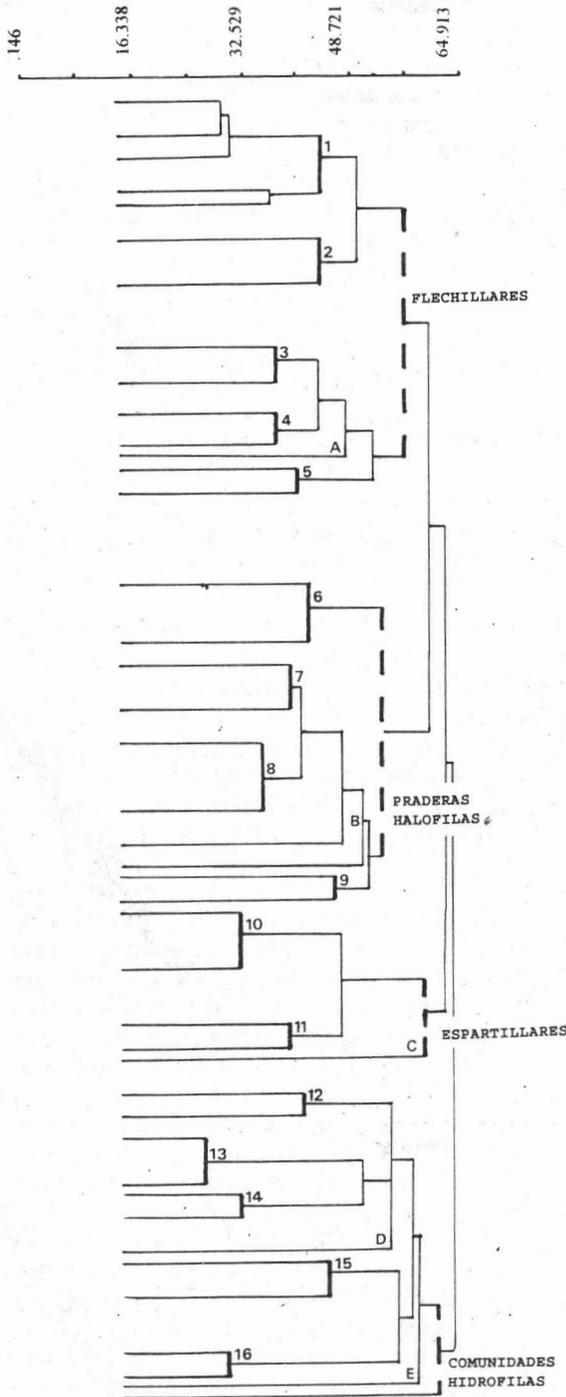


Fig. 3.- Gráfico del Análisis de Cluster. 1. Flechillar sucesional, 2. Flechillar de abra I, 3. Flechillar de bajomonte, 4. Flechillar de albardón, 5. Flechillar de abra II, 6. Pradera salada, 7. Pradera de *Hordeum stenostachys*, 8. Altamisa, 9. Peladal, 10. Espartillar I, 11. Espartillar II, 12. Vega de *Eleocharis macrostachya*, 13. Vega de *Echinochloa helodes*, 14. Verdolagal, 15. Vega de *Cyperus entrerrianus*, 16. Vega de *Cyperus corymbosus*. A, B, C, D, comunidades misceláneas.

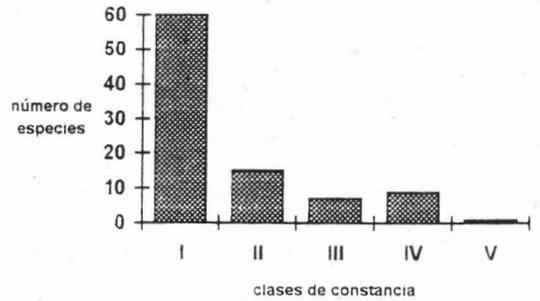


Fig. 4.- Diagrama de Constancia Flechillar sucesional

Estructuralmente la comunidad es biestratificada, con un estrato alto denso, aunque bastante discontinuo, formado principalmente por gramíneas de porte medio-alto (ca. 80 cm); el estrato herbáceo inferior, puede presentar una elevada biomasa en situaciones de baja presión de pastoreo. La cobertura total oscila en el 90%.

Se distinguen tres variables (Fig. 3); la primera se caracteriza por el predominio de *Stipa brachychaeta*, en los sectores más altos del paisaje, y *Paspalum dilatatum* en las microdepresiones; la segunda, por la codominancia de *Stipa neesiana* y *S. papposa*, y una mayor riqueza de especies; finalmente, la tercera variable observada en suelos con algunas eflorescencias salinas, y caracterizada por el predominio de *Bothriochloa laguroides*, una cierta declinación de *Stipa neesiana*, y la presencia secundaria de *Mecardonia montevidensis*, *Ambrosia tenuifolia*, *Paspalum urvillei* y *Aster squamatus*.

Flechillar de abra I, de *Stipa neesiana* y *Paspalum dilatatum*. Suele ocurrir en sitios abiertos de las sabanas y sabanas-parque regionales, sobre *Argiudoles ácuicós* y *Argialboles típicos* en sitios topográficamente por debajo de los flechillares de bajomonte, pero por encima de las praderas húmedas de *Paspalum* sp.

Se define por la constancia y abundancia de *Paspalum dilatatum*, *Stipa neesiana* y *Carex bonariensis*; entre las especies más abundantes en orden decreciente, pueden mencionarse: *Paspalum dilatatum*, *Lolium multiflorum*, *Bothriochloa laguroides*, *Carex bonariensis*, *Plantago* sp., *Sporobolus indicus*, *Gamochaeta spicata*, *Paspalum notatum*, *Paspalum nicorae*, *Cyperus laetus* y *Panicum milioides*. (Tabla I)

Tal como se observa en la Fig. 5 la mayoría de las especies se ubican en las clases más bajas de constancia, mientras que en la clase más alta sólo se registran tres especies, once en la clase siguiente y quince en la tercera clase. Las especies de mayor constancia son *Carex bonariensis*, *Paspalum dilatatum*,

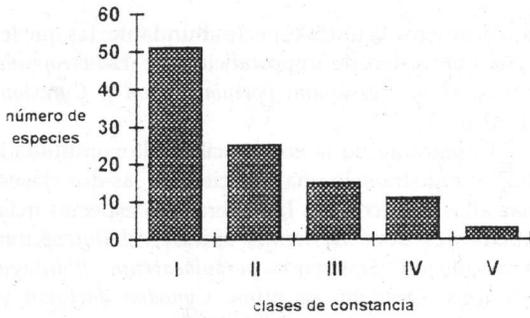


Fig. 5.— Diagrama de Constancia: Flechillar de abra I.

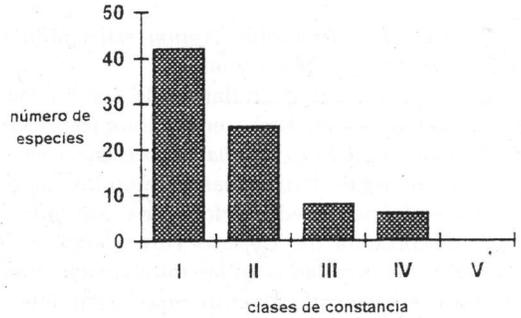


Fig. 7.— Diagrama de Constancia: Flechillar de albardón

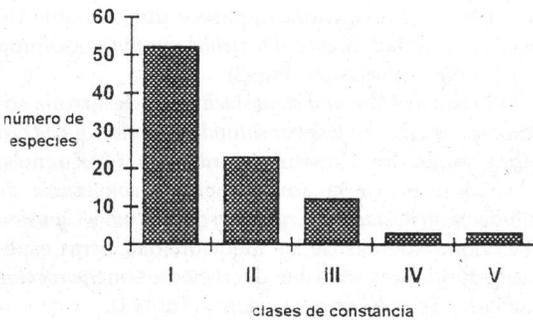


Fig. 6.— Diagrama de Constancia: Flechillar de bajomonte.

*Stipa neesiana*, *Apium leptophyllum*, *Eryngium coronatum*, *Bothriochloa laguroides*, *Bromus catharticus*, *Verbena intermedia*, *Lolium multiflorum*, *Plantago sp.*, *Sporobolus indicus* y *Nierembergia stricta*.

Estructuralmente se observan dos variables, probablemente causadas por intensidades de pastoreo diferentes (Fig. 3). Donde el pastoreo es leve el flechillar es biestratificado, con un estrato herbáceo superior (ca. 80 cm alt.) discontinuo y dominado por *Stipa neesiana*, aunque en algunos stands pueden prevalecer *Sporobolus indicus* y *Bothriochloa laguroides*. El estrato herbáceo inferior es rico en especies, y frecuentemente dominado por distintas especies de *Paspalum sp.* En sitios con pastoreo intenso, la importancia de *Stipa neesiana* se reduce significativamente y la comunidad toma una configuración monoestratificada, con el predominio de *Paspalum dilatatum*, *P. notatum* y *Cynodon dactylon*. La cobertura total de la comunidad oscila entre 80 y 100%.

*Flechillar de bajomonte.* Ocurre sobre *Natracuales*, *Natracuales* y *Natralboles típicos*, en sitios bajomonte de las sabanas y sabanas-parque regionales. Entre las especies que por su constancia y abundancia definen la comunidad, sobresalen *Stipa hyalina*, *Setaria fiebrigii*, *Chenopodium ambrosioides* y *Senecio*

*pinnatus*. (Tabla I) Tal como en los flechillares anteriores, el diagrama de constancia de la comunidad (Fig. 6) registra un número mínimo de especies en la primera y segunda clase de constancia (tres especies) y en la tercera clase doce especies. Las especies más constantes son: *Stipa hyalina*, *Chenopodium ambrosioides*, *Heimia salicifolia*, *Setaria fiebrigii*, *Bromus catharticus* y *Senecio pinnatus*. (Tabla I)

Fisonómicamente la comunidad es biestratificada, con un estrato herbáceo alto (ca. 50 cm alt.) graminoso, de densidad y cobertura variable; el estrato herbáceo inferior suele ser rico en especies, con el predominio sectorizado de *Polygonum sp.* y *Cynodon dactylon*. En sitios poco pastoreados la biomasa de la comunidad suele ser alta, y la cobertura se aproxima al 100%.

*Flechillar de albardón.* Suele ocurrir sobre *Natracuales* y *Natralboles típicos*, en sitios que topográficamente se ubican entre el flechillar de bajomonte en los sectores más altos, y diferentes comunidades hidrófilas y espartillares en los sectores más bajos.

Entre las especies que por su constancia y abundancia definen la comunidad sobresalen *Stipa hyalina*, *Carex bonariensis* y *Setaria parviflora*; además de las mencionadas, entre las especies más abundantes en orden decreciente pueden mencionarse: *Eryngium coronatum*, *Verbena intermedia*, *Panicum milioides*, *Eryngium paniculatum*, *Ambrosia tenuifolia* y *Plantago sp.* (Tabla I)

Tal como ocurre con los diagramas de constancia de las comunidades anteriores, aquí también predominan las especies poco constantes (Fig. 7); pero, a diferencia de aquellos, en este flechillar no se registran especies en la clase de constancia más alta; en la segunda clase se registraron 6 especies y ocho especies en la tercera. Las especies de mayor constancia son: *Stipa hyalina*, *Panicum milioides*, *Carex sp.*, *Eryngium coronatum*, *Plantago sp.*, *Eryngium paniculatum*, *Phyla canescens*, *Lepidium spicatum*, *Nierembergia*

*stricta*, *Verbena intermedia*, *Apium sellowianum*, *Cypella herbertii* y *Ambrosia tenuifolia*.

La estructura del flechillar suele ser biestratificada, con un estrato herbáceo superior (ca. 70 cm alt.) dominado por *Stipa hyalina* y la presencia esporádica de diferentes latifoliadas; en algunos stands el estrato superior puede enriquecerse con la presencia discontinua de *Cyperus entrerrianus* y *C. corymbosus*, desarrollados en las microdepressiones. El estrato herbáceo inferior es de riqueza variable y, generalmente, de escasa biomasa. La cobertura general de la comunidad oscila entre 90 y 100%.

*Flechillar de abra II*, de *Stipa philippi* y *Paspalum plicatulum*. Al igual que el flechillar de abra de *Stipa neesiana* y *Paspalum dilatatum*, esta comunidad suele desarrollarse sobre *Argiudoles ácuicos* y *Argialboles típicos*, en sitios abiertos de las sabanas y sabanas-parques regionales. Entre las especies que por su constancia y abundancia definen la comunidad sobresalen *Stipa philippi*, *Paspalum plicatulum*, *Piptochaetium stipoides*. Además de las mencionadas, las especies más abundantes de esta comunidad en orden decreciente son: *Paspalum quadrifarium*, *Panicum milioides*, *Carex bonariensis*, *Phalaris angusta*, *Juncus microcephalus*, *Plantago sp.* y *Cyperus virens*.

El diagrama de constancia no se construyó por no disponerse de un número suficiente de muestras; no obstante, las especies de mayor constancia son *Pluchea sagittalis*, *Paspalum plicatulum*, *Piptochaetium stipoides*, *Bromus catharticus*, *Cynodon dactylon*, *Sipa philippi*, *Phyla canescens*, *Eryngium paniculatum*, *Cyperus virens*, *Phalaris angusta*. (Tabla I)

Fisonómicamente la comunidad suele ser estratificada, con un estrato alto discontinuo, que puede alcanzar los 2 m de altura, y un estrato inferior generalmente continuo y de buena biomasa. En sitios algo más húmedos, este flechillar puede presentar una configuración monoestratificada, con la presencia esporádica de gramíneas en matas tenues; p.e. *Paspalum notatum* y *Paspalum nicorae*. La cobertura general oscila entre el 70 y 90%.

#### *Praderas halófilas*

En las tablas I y I (cont.) se grafican los resultados de los análisis de ordenamiento y clasificación respectivamente. Aunque hay cierto grado de superposición pueden segregarse cuatro comunidades, tres de las cuales aparecen agrupadas y la restante segregada, probablemente por la neta dominancia en esta última de *Distichlis spicata*. A continuación se describirá cada una de estas comunidades.

*Pradera salada*. Suele ocurrir sobre *Natracuálfes en fase por salinidad y/o alcalinidad*, y se define por la constancia y abundancia de *Distichlis spicata*, siendo

prácticamente la única especie abundante; las que le siguen en orden de importancia son: *Heliotropium curassavicum*, *Sessuvium portulacastrum* y *Cynodon dactylon*.

El diagrama de la constancia de la comunidad (Fig. 8) registra solo una especie para las dos clases más altas y cinco para la tercera. Las especies más constantes son: *Distichlis spicata*, *Heliotropium curassavicum*, *Sessuvium portulacastrum*, *Plantago myosuroides*, *Lepidium spicatum*, *Cynodon dactylon* y *Sporobolus pyramidatus* (Tabla I).

Fisonómicamente es monoestratificada con emergencia aislada de matas de *Spartina argentinensis* o bien de *Hordeum euclaston* acompañado de *Polypogon elongatus*. La cobertura total de la comunidad varía entre el 30 y 100%, pero en general oscila en el 80%. En ocasiones aparece una variable de esta comunidad donde *Distichlis spicata* codomina con *Hordeum euclaston* (Fig. 3).

*Pradera de Hordeum stenostachys*. Se desarrolla sobre *Natracuálfes en fase por salinidad y/o alcalinidad*, en sitios sometidos a disturbios intensos y frecuentes, y se define por la abundancia y constancia de *Hordeum stenostachys*, *Eryngium coronatum* y *Cynodon dactylon*. Además de las mencionadas, otras especies abundantes en orden decreciente son *Sporobolus indicus* y *Sporobolus pyramidatus* (Tabla I).

El diagrama de constancia de la pradera (Fig. 9) registra tres especies en la clase de constancia más alta, cuatro en la segunda clase y doce en la tercera. Las especies más constantes son *Hordeum stenostachys*, *Cynodon dactylon*, *Picosia longiflora*, *Distichlis spicata*, *Dichondra sericea*, *Heliotropium amplexicaule* y *Eryngium coronatum*. Esta comunidad es monoestratificada, con un estrato herbáceo medio (ca. 20 cm alt.) discontinuo, y formado por *Hordeum stenostachys* y *Polypogon elongatus*. La cobertura total oscila entre 70 y 100%.

*Altamisa*. Se desarrolla sobre *Natracuálfes en fase por salinidad y/o alcalinidad*, y se define por la constancia y abundancia de *Ambrosia tenuifolia*.

En el diagrama de constancia de la comunidad (Fig. 10) se registran dos especies en las dos primeras clases de constancia, y nueve en la tercera. Además de *Ambrosia tenuifolia*, las especies más constantes son: *Eryngium coronatum*, *Cynodon dactylon*, *Sporobolus indicus*, *Hordeum euclaston*, *Hymenoxis anthemoides*, *Conyza sp.*, *Dichondra repens*, *Aster squamatus*, *Nierembergia stricta*, *Heliotropium curassavicum*, *Lepidium spicatum*. (Tabla I)

La comunidad es biestratificada, con la presencia emergente de *Ambrosia tenuifolia*, *Hordeum euclaston* y *Sporobolus pyramidatus*. La cobertura es variable (ca. 40% con extremos de 100 y 30%).

Pueden distinguirse dos variables; en la primera, las especies acompañantes en orden decreciente de

Tabla I.- Tabla de Constancia de los Dptos. Las Colonias y Castellanos

	Flech. Sucesional.	Flech. Abra.	Flech. Bajomonte	Flech. Albardón	Prad. H. stenos.	Altamisa	Pradera Salada	Espartillar.	Vega de C. entre.	Vega de E. helodes
<i>Cichorium intybus</i>	IV									
<i>Trifolium repens</i>	IV									
<i>G. peruviana</i>	III									
<i>Medicago sativa</i>	III									
<i>V. gracilescens</i>	III						III	III		
<i>Cirsium vulgare</i>	III		III		III					
<i>Bromus catharticus</i>	V	IV	IV							
<i>Cynodon dactylon</i>	IV	III	III		V	IV		III		
<i>H. megapotamica</i>	III	III	III					III		
<i>Setaria parviflora</i>	IV	III	III							
<i>Verbena intermedia</i>	IV	IV		III	III					
<i>Plantago sp.</i>	IV	IV		IV		III				
<i>Stipa neesiana</i>	IV	IV								
<i>Gamochaeta spicata</i>	IV	V								
<i>Apium leptophyllum</i>	IV	IV								
<i>B. laguroides</i>	III	IV								
<i>Deyeuxia viridiflavescens</i>	III	III								
<i>Sporobolus indicus</i>		IV			III	V				
<i>N. stricta</i>		IV		III	III	III		III		
<i>Eryngium coronatum</i>		IV		IV	IV	V				
<i>A. tenuifolia</i>		III		III	III	V				
<i>E. paniculatum</i>		III		IV						
<i>G. scorzonerifolia</i>		III			III					
<i>C. entrerrianus</i>		III			III			V	III	
<i>Coryza chilensis</i>		III			III	III				
<i>Carex bonariensis</i>		V	III	IV	III					
<i>Heimia salicifolia</i>		III	V							
<i>Phalaris angusta</i>		III	III					V		
<i>J. microcephalus</i>		III						IV		
<i>S. pachyrhizum</i>		IV								
<i>Lolium multiflorum</i>		IV								
<i>H. hieracioides</i>		III								
<i>C. calicitraba</i>		III								
<i>Paspalum dilatatum</i>		V								
<i>Paspalum urvillei</i>		III								
<i>Ch. ambrosioides</i>			V							
<i>Senecio pinnatus</i>			IV							
<i>Setaria fiebrigii</i>			IV							
<i>Sida rhombifolia</i>			III							
<i>S. sisymbriifolium</i>			III							

importancia son: *Hordeum euclaston*, *Cynodon dactylon*, *Heliotropium curassavicum*, *Sporobolus indicus*, *Paspalum sp.* y *Carex bonariensis*; en la segunda situación, las acompañantes son *Sporobolus*

*pyramidatus*, *Grindelia scorzonerifolia*, *Plantago sp.*, *Pappophorum caespitosum* y *Cynodon dactylon*; en este caso, ésta última especie es mucho menos importante que en la primera situación.

Tabla I (cont.)

	Flech. Sucesio- nal.	Flech. Abra.	Flech. Bajomon- te	Flech. Albardón	Prad. H. stenos.	Altami- sal	Pradera Salada	Esparti- llar.	Vega de C. entre.	Vega de E. helodes
<i>Oxalis</i> sp.			III							
<i>Pluchea sagittalis</i>			III							
<i>Melica macra</i>			III							
<i>P. aviculare</i>			III							
<i>Stipa hyalina</i>			V	IV						
<i>Panicum milioides</i>				IV						
<i>A. tribuloides</i>				III						
<i>Phyla canescens</i>				III						
<i>Apium sellowianum</i>				III						
<i>Cypella herbertii</i>				III						
<i>Lepidium spicata</i>				III		III		V		
<i>Distichlis spicata</i>					IV					
<i>Plantago myosuroides</i>					III					
<i>S. pyramidatus</i>					III					
<i>P. elongatus</i>					III					
<i>H. stenostachys</i>					V					
<i>P. longifolia</i>					V					
<i>Spergularia ramosa</i>					III					
<i>Dichondra sericea</i>					IV	III				
<i>H. curassavicum</i>					IV	III				
<i>H. anthemoides</i>						III				
<i>Horeum euclaston</i>						III				
<i>Aster squamatus</i>						III		III		
<i>S. argentinensis</i>										
<i>S. portulacastrum</i>										
<i>E. nodulosa</i>								III		
<i>Paspalum vaginatum</i>								III		
<i>Ludwigia peploides</i>								III	III	IV
<i>A. philoxeroides</i>								III	III	
<i>E. flavescens</i>								III	III	
<i>E. helodes</i>									V	
<i>Eleocharis elegans</i>									IV	V
<i>S. montevidensis</i>										III
<i>S. californicus</i>										III

*Peladal.* Generalmente ocurre sobre *Natracuafes* \*Espartillares en fase por salinidad y/o alcalinidad.

Entre las especies características de la comunidad sobresalen: *Sporobolus pyramidatus*, *Ambrosia tenuifolia*, *Pappophorum caespitosum*, *Eryngium coronatum*, *Grindelia scorzonifolia*, *Portulaca cryptopetala* y *Dichondra repens*. El número de censos efectuados en esta comunidad es insuficiente para graficar el diagrama de constancia de las especies.

Fisonómicamente es una comunidad típicamente monoestratificada, con una cobertura por debajo del 50%.

Como en los grupos anteriores, en las tablas se grafican los resultados de los análisis efectuados, aparecen en suelos que permanecen anegados buena parte del año con una gran afectación salina, por lo tanto las analizamos separadamente de las comunidades halófilas y las hidrófilas, estando reforzada esta segregación con lo observado en la tabla I (cont.). Dentro de este grupo se pudieron distinguir dos comunidades que a continuación describiremos.

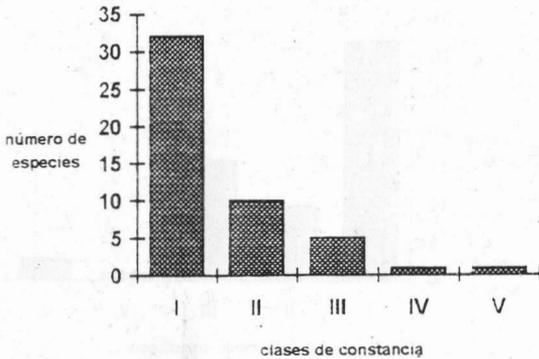


Fig. 8.- Diagrama de Constancia: Pradera salada.

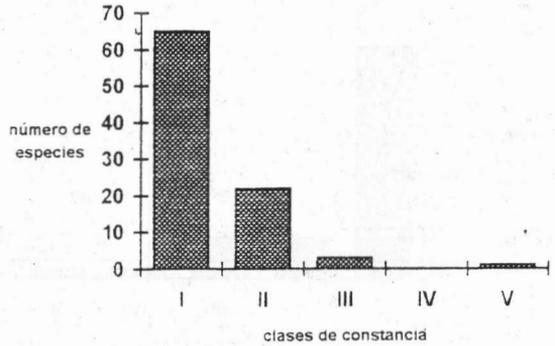


Fig. 11.- Diagrama de Constancia: Espartillar I.

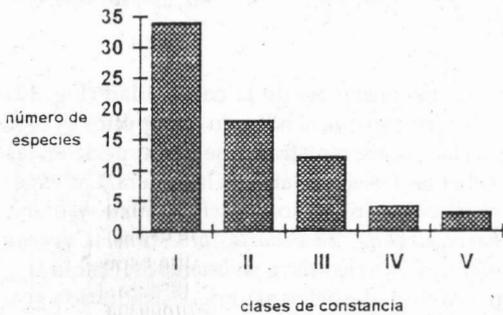


Fig. 9.- Diagrama de Constancia: Pradera de *Hordeum stenostachys*.

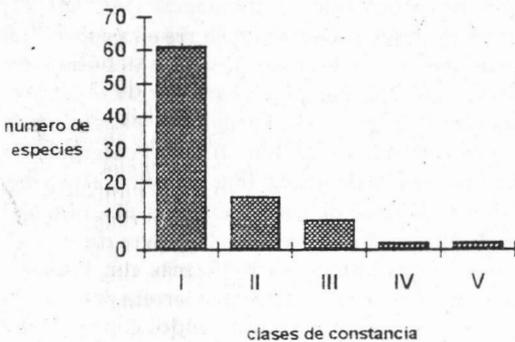


Fig. 10.- Diagrama de Constancia: Altamisal.

*Espartillar I*, de *Spartina argentinensis*. Ocurre sobre *Natracualfes* en fase por salinidad y/o alcalinidad, sometidos a anegamientos frecuentes, y se define por la presencia constante y abundante de *Spartina argentinensis*; además de ésta, otras especies abundante en orden decreciente son: *Heimia salicifolia*, *Polygonum sp.*, *Carex bonariensis*, *Verbena gracilescens*, *Nierembergia stricta* y *Stipa hyalina*.

El diagrama de constancia de la comunidad (Fig. 11) registra una especie en la clase de constancia más alta, ninguna en la segunda clase y tres en la tercera. Además de *Spartina argentinensis*, las espe-

cies más constantes son: *Verbena gracilescens*, *Heimia salicifolia* y *Heliotropium curassavicum*. (Tabla I). La identidad de las especies acompañantes, en parte depende de la identidad de las comunidades colindantes con el espartillar, y que suelen ser flechillares, praderas halófilas y distintas comunidades hidrófilas.

La estructura del espartillar es típicamente biestratificada, con un estrato herbáceo superior (ca. 1,5 m alt.) definido por la presencia excluyente de *Spartina argentinensis*. La cobertura total es variable, siendo frecuentes las situaciones de alta cobertura (ca. 90%) o bien de baja cobertura (ca. 20%).

*Espartillar II*, de *Spartina argentinensis* y *Scirpus cernuus*. Se desarrolla en sitios topográficamente más bajos que la comunidad anterior, sobre suelos que permanecen anegados la mayor parte del año.

Se define por la constancia y abundancia de *Spartina argentinensis*, *Scirpus cernuus* e *Hydrocotyle ranunculoides*. Entre las principales especies acompañantes pueden mencionarse *Paspalum vaginatum*, *Cyperus corymbosus*, *Apium sellowianum* y *Scirpus americanus*. El diagrama de constancia de las especies no pudo graficarse por no disponerse de un número suficiente de censos.

Fisonómicamente es similar a la anterior, con una cobertura total que suele aproximarse al 90%.

#### Comunidades hidrófilas

En los suelos que permanecen inundados la mayor parte del año, sin presentar halomorfismo, o donde el nivel de salinidad no es alto, aparecen estas comunidades. Si bien con muchas superposiciones se pueden diferenciar dos grupos: uno definido por la dominancia de alguna especie de *Cyperus sp.* y un segundo al que, en general, se los podría llamar canutillos. Seguidamente se describirán cada una de estas comunidades.

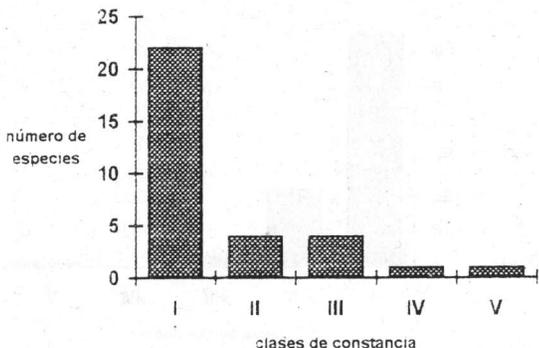


Fig. 12.- Diagrama de Constancia Vega de Echinochloa helodes.

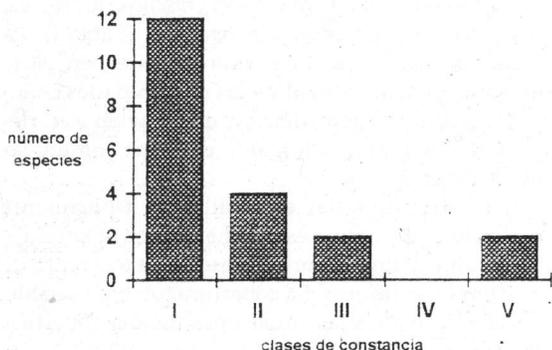


Fig. 13.- Diagrama de Constancia Verdolagal.

*Vega de Eleocharis macrostachya.* Esta comunidad ocurre en sitios deprimidos de extensión variable, anegados durante lapsos prolongados.

Se define por la presencia constante y abundancia de *Eleocharis macrostachya* y *Alternanthera philoxeroides*. Además de las mencionadas, las especies más constantes y abundantes en orden decreciente son *Cyperus corymbosus*, *Cyperus entrerrianus*, *Scirpus californicus* y *Sagittaria montevidensis*. (Tabla I)

Fisonómicamente es biestratificada, con un estrato herbáceo superior (ca. 1,20 m alt.) continuo o dispuesto en manchones; y un estrato herbáceo inferior denso y de diversidad variable. La cobertura total de la comunidad suele ser alta (ca. 90%).

*Vega de Echinochloa helodes.* Esta comunidad ocurre en sectores deprimidos sometidos a anegamientos prolongados. Se define por la presencia constante y abundante de *Echinochloa helodes*, *Eleocharis flavescens* y *Alternanthera philoxeroides*. Entre las especies acompañantes, sobresalen por su abundancia *Eleocharis elegans*, *Cyperus entrerrianus*, *Polygonum stypticum* y *Ludwigia peploides*. En el

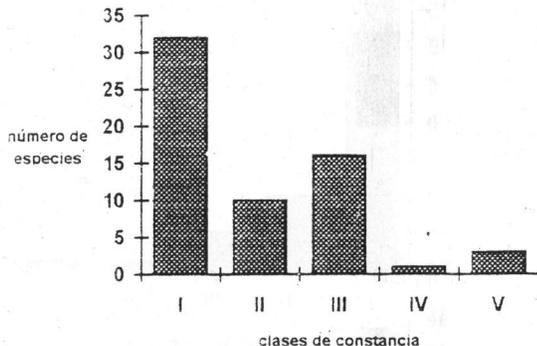


Fig. 14.- Diagrama de Constancia Vega de Cyperus entrerrianus.

diagrama de constancia de la comunidad (Fig. 12) puede observarse que el número de especies es bajo en todas las clases, registrándose una especie en las dos primeras clases, y cuatro en la tercera. Las especies más constantes son: *Echinochloa helodes*, *Eleocharis elegans*, *Eleocharis flavescens*, *Cyperus entrerrianus* y *Alternanthera philoxeroides*. (Tabla I)

La comunidad suele ser monoestratificada (ca. 80 cm alt.) con abundante biomasa, y una cobertura que se acerca al 100%.

*Verdolagal.* Esta comunidad ocurre en sectores deprimidos, frecuentemente anegados, y se define por la presencia constante y abundancia de *Ludwigia peploides*. Aunque posee una baja riqueza específica, entre las acompañantes más constantes y abundantes pueden mencionarse: *Eleocharis elegans*, *Scirpus californicus*, *S. cernuus*, *Polygonum punctatum* y *Sagittaria montevidensis*. (Tabla I) En el diagrama de constancia de la comunidad (Fig. 13) se registran dos especies en la clase de constancia más alta, ninguna en la segunda y dos especies en la tercera clase.

Es típicamente monoestratificado, con la emergencia de *Scirpus sp.* y *Sagittaria montevidensis*; la cobertura total suele oscilar en el 80%.

*Vega de Cyperus entrerrianus.* Al igual que las comunidades anteriores, ésta ocurre en sectores deprimidos, sometidos a anegamientos temporarios de duración variable. Las especies que por su constancia y abundancia definen la comunidad son *Cyperus entrerrianus*, *Panicum milioides* y *Eleocharis nodulosa*; (Tabla I) entre las acompañantes más abundantes pueden mencionarse *Juncus microcephalus*, *Ludwigia peploides*, *Aster squamatus*, *Verbena gracilescens*, *Eleocharis viridiflavescens*, *Paspalum vaginatum* y *Cynodon dactylon*.

En el diagrama de constancia (Fig. 14) se registran tres especies en la clase más alta, una en la segunda y dieciséis en la tercera clase; además de

*Cyperus entrerrianus*, las especies más constantes son *Panicum milioides*, *Phalaris angusta* y *Juncus microcephalus*.

Fisonómicamente es biestratificada, con un estrato herbáceo superior (ca. 60 cm alt.) dominado por *Cyperus entrerrianus*, y la presencia frecuente de *Cyperus vivens* y *Eryngium ebracteatum*. El estrato herbáceo inferior, de riqueza y abundancia variable, suele estar ocupado por *Panicum milioides*, *Eleocharis nodulosa* y *Alternanthera philoxeroides* en los sectores de anegamiento más prolongado. La cobertura total de la comunidad suele acercarse al 100%.

*Vega de Cyperus corymbosus*. Aparece en condiciones edáficas similares a las comunidades anteriores, está definida por la constancia y abundancia de *Cyperus corymbosus*, *Cynodon dactylon* y *Alternanthera philoxeroides*. Entre las especies acompañantes sobresalen *Eleocharis elegans*, *Rumex obovatus*, *Spergularia ramosa*, *Diplachne uninervia*, *Alternanthera philoxeroides*, *Hordeum compressum*, *Paspalum alcalynum*, *Paspalum vaginatum* y *Chenopodium ambrosioides*.

El diagrama de constancia de esta comunidad no se elaboró por no contarse con un número suficiente de censos; no obstante, además de *Cyperus corymbosus*, las especies más constantes son: *Cynodon dactylon*, *Rumex obovatus*, *Diplachne uninervia*, *Alternanthera philoxeroides*, *Hordeum compressum*, *Spergularia ramosa*, *Picrosia longiflora* y *Ammi viznaga*. (Tabla I)

Fisonómicamente presenta un estrato herbáceo inferior dominado por *Cynodon dactylon* en los sectores más secos y gramíneas halófilas en los húmedos; el estrato herbáceo superior, en ocasiones muy discontinuo, está nítidamente dominado por *Cyperus corymbosus*; la cobertura total oscila entre 50 y 100%.

#### COMUNIDADES MISCELÁNEAS

En este grupo se incluyen comunidades insuficientemente censadas, por estar escasamente representadas en el área.

En un sitio topográficamente intermedio, colindando con flechillares y espartillares de *Spartina argentinensis*, se censó un pajonal dominado por *Melica macra* (Fig. 3, A), que no se describirá por disponerse de un único relevamiento. Por este mismo motivo, no describiremos una vega de *Luziola peruviiana* y *Sagittaria montevidensis* (Fig. 3, D) y una vega de *Eleocharis sp.* de la que sólo se disponen dos relevamientos (Fig. 3, E). También se censó un pajonal de *Agropyron scabrifolium* (Fig. 3, C) y otro de *Leptochloa chloridiformis* (Fig. 3, C), similares a los descriptos por D'Angelo *et al.* (1988), y que aquí no

se describen por estar escasamente representados en la región.

Entre las comunidades halófilas se registraron dos relevamientos (Fig. 3, B) florística y ambientalmente afines al grupo identificado como pradera de *Hordeum stenostachys*; no obstante, en el análisis se discriminan estos dos últimos censos porque aquí la especie dominante es *Polypogon elongatus* en lugar de *Hordeum stenostachys*; es factible que ambas especies sean equivalentes ecológicas, aunque la validación de tal hipótesis requeriría estudios específicos.

#### DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Observando la Fig. 2, si bien se necesitaría efectuar un análisis de correlación entre factores bióticos y ambientales, podemos suponer que el primer eje representa un gradiente de humedad que va en aumento hacia la derecha, y el segundo eje un gradiente de salinidad con un sentido creciente hacia arriba, de tal forma que los flechillares se ubican en el sector más seco y con menor afectación salina, las praderas halófilas en igual posición con respecto a la humedad pero en suelos más salinos; las comunidades hidrófilas se ubican así en el sector más húmedo y menos salino y por último los espartillares en el cuadrante húmedo y con afectación salina.

En la tabla I se muestran los valores de constancia más altos de las especies más constantes de cada comunidad, excluidas aquellas comunidades de las que no disponemos de censos suficientes; puede observarse que, en general, las comunidades se segregan bien entre sí respecto de las especies con mayor constancia, excepto la pradera de *Hordeum stenostachys*, el altamisal y la vega de *Cyperus entrerrianus*.

La pradera de *Hordeum stenostachys* descrita, está formada por especies de los flechillares y especies de ambientes halófilos, es similar a la comunidad D de Lewis *et al.* (1984), y a la mencionada por Ragonese y Covas (1947), para el sur de la provincia de Santa Fe, donde los autores determinan que se trata de la comunidad halófila con menos contenido de sales en el suelo, lo que permite que puedan crecer algunas plantas no halófilas, principalmente malezas, capaces de tolerar pequeñas cantidades de cloruros y sulfuros en el terreno.

La composición florística y el tipo de suelos donde se desarrolla el altamisal, nos hace suponer que la actual estructura de esta comunidad se deba principalmente a disturbios frecuentes, los cuales dadas las limitaciones edáficas; favorecen a la aparición de malezas y a un enriquecimiento florístico con especies colonizadoras; para poder confirmar esto debe-

rían intensificarse los censos y efectuarse en distintas épocas del año.

La vega de *Cyperus entrerrianus*, está formada por algunas especies de flechillares, algunas de las cuales aparecen en situaciones de mayor humedad tales como *Phalaris angusta* y *Juncus microcephalus*, otras que denotan disturbio como *Verbena gracilescens*, *Cynodon dactylon* y; además, por especies típicas de las comunidades hidrófilas. Probablemente se trate de una transición o comunidad ecotonal entre suelos altos y bien drenados con flechillares y cubetas más bajas inundables, donde se establecen comunidades hidrófilas; variando así su composición y estructura según la humedad disponible.

Por otra parte, si observamos en la tabla *Cynodon dactylon* se encuentra tanto en flechillares como en comunidades halófilas, ello quizás pueda explicarse por su gran amplitud ecológica, o bien por su habilidad como colonizadora, teniendo en cuenta que en general toda el área sufre o ha sufrido algún tipo de disturbio.

Los flechillares forman una unidad con características diferenciadas; se distinguen por las especies dominantes y codominantes pero coincidiendo con la apreciación de Collantes y Lewis (1980), no se pueden separar bien entre sí por la homogeneidad y fidelidad florística.

El flechillar de bajomonte, sin duda se diferencia bien de los otros, no sólo por su composición florística y su fisonomía, sino también por su situación ecológica es decir por estar siempre asociada a comunidades leñosas formando el estrato inferior de las mismas.

El flechillar de albardón, por su similitud florística y su distribución ambiental, se puede incluir en el *Stipo-Caricetum* descrito por Collantes y Lewis (1980) para el Departamento Rosario; Y es comparable con la comunidad E de Lewis *et. al.* (1984, 1985). En nuestra región al igual que en el Departamento Rosario y en los pastizales del sureste de la provincia, se encuentra bordeando arroyos o entre éstos y las praderas saladas sobre albardones.

El flechillar de abra de *Stipa philippi* y *Paspalum plicatulum* podría tratarse de una expresión muy degradada y modificada de los pajonales de *Paspalum quadrifarium* descritos por Vervoorst (1967) y Lewis, Collantes y Pire (1976), pero sería necesario efectuar más relevamientos para confirmar este supuesto.

El flechillar sucesional posiblemente sea una variante empobrecida del flechillar de abra y ambos con mucha probabilidad pertenecen al *Stipo-Bothriochletum* descrito por Collantes y Lewis (1980), a la comunidad B de Lewis *et al.* (1984, 1985),

pero con menor identidad propia, quizás debido a la presión de uso a que se los somete desde hace muchas décadas. Dentro del flechillar de abra de *Stipa neesiana* y *Paspalum dilatatum* de abra la variante mencionada con *Sporobolus indicus* y *Bothriochloa laguroides* podría compararse con la comunidad C de Lewis *et. al.* (1984, 1985) pero que no podemos discriminar, porque en la región no aparece con identidad propia.

Las praderas de *Hordeum stenostachys* y los altamisales se encuentran por lo general asociadas entre sí y a espartillares, y si bien cada una de ellas tiene identidad bien definida, los límites son bastante difusos apareciendo en algunas situaciones intercaladas. La pradera salada expuesta en el presente trabajo se trata de la misma comunidad descrita por Ragonese y Covas (1947), donde los autores, en un análisis edáfico, deducen que la gran compacidad, impermeabilidad y alcalinidad de los terrenos determina una notable exclusión de especies y en este caso atribuyen como adaptación a la halofitía, a la capacidad de desarrollarse en un medio con gran causticidad provocada por el carbonato de calcio, la cual ataca el cuello y raíces de las plantas. No se observaron praderas de *Distichlis scoparia*, las que junto con las de *D. spicata* caracterizan a las praderas saladas de la depresión del río Salado (Vervoorst, 1967). Con ciertas diferencias florísticas se puede comparar con las praderas descritas para Pergamino por Parodi (1930), para el sureste de Santa Fe por Lewis *et al.* (1985) y por León (1975) y León *et al.* (1979).

Los peladales representan una situación empobrecida y en condiciones más extremas de la comunidad anterior, además del halomorfismo se agrega aquí el hidromorfismo. Se los encuentra en cubetas dentro de las praderas saladas o de los espartillares o bien en las márgenes de arroyos sobre pendientes suaves y con suelos sumamente salinos; Ragonese y Covas (1947), Parodi (1930), León *et al.* (1979), Lewis *et al.* (1985), describen comunidades muy similares a la presente.

Los espartillares ocupan la región centro-norte del área de estudio, abarcando el límite interdepartamental, constituyendo la prolongación más austral de los Bajos Submeridionales. Si bien aparecen bastante modificados por el fuego o incluso por haber sido arados, se pueden describir dos variantes, ambas conformadas exclusivamente por *Spartina argentinensis*, a diferencia de la mayoría de los espartillares descritos para el sur de la provincia donde esta especie suele ser reemplazada por *Spartina densiflora*.

El espartillar de *Spartina argentinensis*, más representado en nuestros censos es comparable a los descritos para el norte de la provincia Lewis *et al.* (1990).

Por otra parte los espartillares de *Spartina argentinensis* y *Scirpus cernuus* se encuentran en depresiones internas de los recién descritos o bien en ecotonos entre los mismos y praderas saladas. Es muy semejante a la comunidad descrita por León *et al.* (1979); a aquella que Collantes y Lewis (1980) y Lewis, Collantes y Pire (1976) denominan *Scirpo-Paspaletum*, y a la comunidad H de Lewis *et al.* (1984) pero se diferencia por presentar *Spartina argentinensis* y no contar con *Distichlis spicata*. Se encuentra vagamente mencionada en Ragonese y Covas (1947), y Parodi (1930) establece que las dominantes de esta comunidad se encuentran en suelos muy húmedos y salinos de Pergamino.

Por último, las comunidades hidrófilas en general ocupan pequeños espacios, se encuentran en depresiones asociados a cualquiera de la comunidades descritas.

Las vegas de *Echinochloa helodes*, se encuentran en depresiones de suelos altos y con poco impacto de sales, por lo cual aparecen asociadas a flechillares o praderas de *Paspalum sp.* Esta comunidad se trata del *Echinochloetum* descrito por Lewis *et al.* (1984), y de las comunidades M, N, y O descritas por Lewis *et al.* (1985). Probablemente haya cierta dinámica de reemplazo según el grado y tiempo de anegamiento, entre la vega de *Echinochloa helodes* y la de *Cyperus corymbosus*, las que frecuentemente aparecen juntas.

Las vegas de *Eleocharis macrostachya* en general aparecen asociadas a comunidades halófilas y los verdolagales aparecen en la partes más deprimidas del terreno, las que permanecen anegadas la mayor parte del año, asociados a cualquiera de los canutillos hasta ahora descritos; si bien son numerosos ocupan generalmente áreas muy reducidas. Ambas han sido descritas por Lewis *et al.* (1985) donde la denominan comunidad S y L respectivamente.

#### AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Agr. Juan Pablo Lewis, por su dirección y por la corrección de los manuscritos. A los Ing. Agr. José Pensiero y Gustavo Marino por su participación en las tareas de campo. A la Ing. Agr. Susana Stofella, por haberme ayudado en el análisis informático de los datos. Al Ing. Norberto Hein, por su orientación en el trabajo de fotointerpretación. A la coop. MILKAUT A.U.T., por la colaboración económica.

#### BIBLIOGRAFÍA

BRAUN-BLANQUET, J. 1979. Fitosociología. *H. Blume Edic.* 820 pp, Madrid.

- BURKART, A. 1969, 1974, 1979. *Flora Ilustrada de Entre Ríos*. Colec. Cient. I.N.T.A. Vols. II, IV & V, Bs. As.
- CABRERA, A. L. 1953. Esquema fitogeográfico de la República Argentina. *Rev. Mus. La Plata (N.S.)* 8, Secc. Bot. (33):87-168.
- 1963, 1965a & b, 1967, 1968, 1970. *Flora de la Provincia de Buenos Aires*. Colec. Cient. I.N.T.A. 6 Vols, Bs. As.
- 1976. *Regiones fitogeográficas argentinas*. 85 pp. ACME, Bs. As.
- CACERES, L. M. 1980. *Caracterización climática de la provincia de Santa Fe*. Minist. Agric. Ganad. Santa Fe. Depto. Aguas. 35 pp. Sta. Fe.
- CASTELLANOS, A & R. A. PEREZ MOREAU. 1944. *Los tipos de vegetación de la República Argentina*. Inst. Est. Geog. UNT (Monog. Nro. 14). 154 pp, Tucumán.
- COLLANTES, M. B. & J. P. LEWIS. 1980. La vegetación de la provincia de Santa Fe. IV análisis de las comunidades herbáceas del departamento Rosario. *Bol. Soc. Arg. Bot.* 19(1-2): 115-138.
- D'ANGELO, C., D. E. PRADO, S. L. STOFELLA & J. P. LEWIS. 1987. The Subchaquian Vegetation of Province of Santa Fe (Arg.). *Phytocoenologia* 15(3): 329-352.
- FRANCESCHI, E.A. & J.P. LEWIS. 1979. Notas sobre la vegetación del valle santafesino del río Paraná. *R.A. ECOSUR* 6: 55-82.
- FRENGUELLI, J. 1941. Rasgos principales de fitogeografía Argentina. *Rev. Mus. La Plata, Secc. Bot.* 3(13): 65-181.
- GRASSINO, S. B. 1986. *Análisis integral de la provincia de Santa Fe*. 383 pp. Imp. Ofic. Prov. Sta. Fe.
- HAUMAN, L., L. A. BURKART, L. R. PARODI & A. L. CABRERA. 1947. *La vegetación de la República Argentina*. Geog. Rep. Arg. 8: 5-349. Bs. As.
- HILGERT, N. I. 1992. *Las Comunidades Vegetales de los departamentos Castellanos y las Colonias (Santa Fe)*. Trabajo de Tesina en la carrera de Ciencias Biológicas, presentado en agosto de 1992 en la Cátedra de Geobotánica de la FCFyN, UNC. 81 pp, Inf. Inéd.
- HOLMBERG, E. L. 1898. La Flora de la República Argentina. *Segundo Censo de la República Argentina*. Mayo de 1895. 1: 385-474. Bs. As.
- KÜHN, F. 1930. Eine neue Wirtschaftskarte von Argentinien. *Peterm. Geog. Mitteil.* 76 Heft1-2: 31-34.
- LEON, R. J. C. 1975. Las comunidades herbáceas de la región Castelli-Pila. Comisión de Investigaciones Científicas, La Plata (Argentina). *Monog.* 5: 73-107.
- S. BURKART & C. MOVIA. 1979. *Relevamiento fitosociológico del pastizal del norte de la depresión del norte del Salado (partido Magdalena y Bradnsen)*. Pcia. de Buenos Aires. I.N.T.A. Ser. Fitogeog. Nro. 17, 90 pp.
- & D. L. ANDERSON. 1983. El límite occidental del pastizal pampeano. *Tuexenia*. 3: 67-83.
- LEWIS, J. P. 1981. La vegetación de la provincia de Santa Fe. *GAEA Soc. Arg. Est. Geog.* Serie Especial 19: 121-418.
- & M. B. COLLANTES. 1973. El espinal periéstéptico. *Cien. e Invest.* 29:345-408.
- M. B. COLLANTES & E. F. PIRE. 1976. La vegetación de la provincia de Santa Fe. III. Las comunidades vegetales del Departamento San Lorenzo. *Bol. Soc. Arg. Bot.* 17: 219-237.
- M. B. COLLANTES, E. F. PIRE, N. J. CARNEVALLE, S. J. BOCANELLI, S. L. STOFELLA & D. E. PRADO.

1985. Floristic groups and plant communities of southeastern Santa Fe, Argentina. *Vegetatio* 60: 67-90.
- E. F. PIRE, N. J. CARNEVALE, S. I. BOCCANELLI, S. L. STOFELLA & D. E. PRADO. 1984. Los pastizales de *Stipa* y comunidades afines del sureste de Santa Fe (Argentina). *Studia Oecologica* V: 55-76.
- S. L. STOFELLA, D. E. PRADO, E. F. PIRE, E.A. FRANCESCHI & N. J. CARNEVALE. 1990. Dynamics and Development of Floristic Richness in the Vegetation of a Large Depressed Area of the Great Chaco. *FLORA* 184: 63-77.
- LORENTZ, P. G. 1876. Cuadro de la vegetación de la República Argentina, Bs. As. *Rev. Mus. La Plata* (N.S.), Secc. Bot. 8(33): 87-168.
- Mc CUNE, B. 1991. *Multivariate analysis on the PC-ORD system*. Oregon State University, Corvallis.
- MOSCONI, F., L. J. J. PRIANO, N. E. HEIN, G. MOSCATELLI, J. C. SALAZAR, T. GUTIERREZ & L. CACERES. 1981. *Mapa de suelos de la provincia de Santa Fe*. (I): 246 pp, I.N.T.A., M.A.G.
- PARODI, L. R. 1930. Ensayo fitogeográfico sobre el Partido de Pergamino. Estudio de la pradera pampeana en el norte de la Provincia de Buenos Aires. *Rev. Fac. Agr. Vet.* 7: 65-271.
- 1945. Las regiones fitogeográficas argentinas y sus relaciones con la industria forestal. *Plant and Plant Science in Latin America*. 16: 127-132.
- RAGONESE, A. E. 1941. La vegetación de la provincia de Santa Fe. *Darwiniana* 5: 369-416.
- & G. COVAS. 1947. *La flora halófila del sur de la provincia de Santa Fe (República Argentina)*. Minist. Agric. Nac. Direc. Gral. Laborat. e Inv. Inst. Bot. Public. Tec. 5(N S) 496 pp. 2 lám.
- ROVERETTO, G. 1914. Studi di Geomorfología Argentina IV. La Pampa. *Bol. Sic. Geol. Ital.* (33):75-128.
- VERVOORST, F. B. 1967. *Las comunidades vegetales de la depresión del salado*. I.N.T.A. Ser. Fitogeog. 7: 262. Bs. As.
- WHITTAKER, R. H. 1980. *Dominance Types*. In: Whittaker, R.H. (de.): *Classification of Plant Communities*, 65-79. Junk, The Hague.