



PARCHES DE VEGETACIÓN ARVENSE EN UNA TOPOSECUENCIA DE ALTOS Y BAJOS EN CULTIVOS DE MANZANOS MENDOZA, ARGENTINA

WEED PATCHES IN A TOPOSEQUENCE OF HIGHER AND LOWER RELIEFS IN AN APPLE ORCHARD MENDOZA, ARGENTINA

Eduardo Méndez

Originales

Recepción: 09/06/2004

Aceptación: 20/09/2004

RESUMEN

En un cultivo de manzanos en la provincia de Mendoza, Argentina, se observó la presencia de las comunidades dominadas por *Cynodon dactylon* y *Galinsoga parviflora* localizadas entre y bajo las copas de los árboles frutales, en coincidencia con una toposecuencia de relieves de altos y bajos, respectivamente. Ante el hecho de estar frente a un interesante ejemplo agronómico de establecimiento de comunidades arvenses se las analizó fisonómica, florística y sociológicamente, relacionándolas con las condiciones ecológicas, físico-químicas de los suelos y bioclimáticas de los sitios que las contienen.

Mientras la comunidad de *Cynodon dactylon* presente en los altos o entre plantas resultó más luminosa, cálida, seca y menos fértil, la de *Galinsoga parviflora* en los bajos fue más sombría, fría, húmeda y más fértil. En esta última, la alta concentración de materia orgánica, nutrientes minerales y humedad de los suelos parece estar relacionada con la presencia de plantas anuales bajo las copas.

Los resultados obtenidos muestran la importancia de las toposecuencias de relieves de altos y bajos en la distribución, estructura y composición florística de las comunidades vegetales arvenses, las cuales pueden resultar potenciadas con las coberturas de las copas de los árboles frutales.

SUMMARY

In an apple orchard in the province of Mendoza, Argentina, the presence of plant communities dominated by *Cynodon dactylon* and *Galinsoga parviflora* was observed between and underneath fruit-tree canopies, coinciding with a toposequence of higher and lower reliefs respectively. Being an interesting example of weed establishment, these plant communities were physiognomically, floristically and sociologically analyzed, and related to the physico-chemical and ecological conditions of soils, as well as to the bioclimatic conditions of the environments where they occur.

The site occupied by the *Cynodon dactylon* community on the higher reliefs was more luminous, warmer, drier and less fertile, whereas that occupied by *Galinsoga parviflora* on the lower reliefs was more shaded, colder, and more humid and fertile. In the latter community, the high concentration of organic matter, mineral nutrients and soil moisture seems to be related to the high presence of annual plants beneath canopies.

Results obtained show the importance of higher and lower reliefs in the distribution, structure and floristic composition of weed communities, which may expand with the cover of fruit-tree canopies.

Palabras clave

topografía • comunidades vegetales
• *Cynodon dactylon* • *Galinsoga
parviflora* • fisonomía • composición
florística • ecología

Key words

topography • plants communities •
Cynodon dactylon • *Galinsoga
parviflora* • physiognomy • floristic
composition • ecology

INTRODUCCIÓN

Existen varias referencias acerca de la distribución de asociaciones o especies vegetales dispuestas a modo de parches entre y bajo las copas de árboles y arbustos en áreas naturales (1, 2, 9, 11, 12, 13, 19, 20, 26, 27, 29, 32), pero en cultivos son nulas.

En un cultivo de manzanos en la provincia de Mendoza, Argentina, se identificaron por su fisonomía las comunidades vegetales dominadas por *Cynodon dactylon* y *Galinsoga parviflora* localizadas, respectivamente, entre y bajo las copas de estos árboles frutales. La distribución de dichas comunidades a modo de parches o mosaicos se habría originado por deficientes labores culturales de araduras, que crearon en el monte frutal una toposecuencia de microrrelieves de altos y bajos que favorecieron el establecimiento de aquellas comunidades. Según nuestra hipótesis, cabría encontrar, en estas toposecuencias de altos y bajos, especies y comunidades vegetales diferentes asociadas a condiciones ecológicas también diferentes que explicarían su presencia en el monte frutal. Al respecto, la existencia de especies y comunidades de malezas en los cultivos ha sido examinada en diferentes oportunidades (3, 4, 8, 15, 16, 17, 18) dando interesantes parámetros que ayudaron a interpretar las condiciones de diseño y manejo de los mismos.

En este trabajo se plantea un interesante problema agronómico revelado por el carácter indicador de estas comunidades vegetales arvenses.

Objetivos

- Identificar fisonómica-estructural, florística y biológicamente las comunidades vegetales.
- Relacionarlas con las condiciones ecológicas, físico-químicas y bioclimáticas de los sitios que las contienen.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área estudiada

Un cultivo de manzanos de 7 ha, de 15 años de edad con un sistema de conducción libre y plantación a 7x7 m, localizado en Eugenio Bustos, San Carlos, Mendoza, Argentina (33° 46' S y 69° 52' W, a 940 ms.n.m.), con escasa pendiente (0.5 %) al norte y riego por surcos. El cultivo recibió en los últimos 5 años abonos verdes (cebada, centeno y vicia), un abono completo 18-6-36 y 2 a 3 araduras al año con arado de disco.

El área tiene clima seco desértico (BW) (22) con temperaturas medias anuales de 13.8 °C y precipitaciones medias anuales de 339.3 mm (28) y se ubica en el distrito agroclimático La Consulta (7) que permite el desarrollo de los cultivos. Desde un punto de vista bioclimático, dicha área presenta un índice termopluviométrico calificado como semiárido inferior. Geológicamente se corresponde con sedimentos finos aluviales de la formación El Zampal (23), geomorfológicamente forma la playa del piedemonte con escasa pendiente (0.5 %) y con suelos limoso-arenosos clasificados como Torripsaments (14). Toda el área pertenece a la Provincia Fitogeográfica del Monte (5).

Análisis de la vegetación

Se llevó a cabo en la época estival utilizando el método fitosociológico (3) con el que se relevaron superficies de 1-10 m² localizadas bajo y entre la copa de los árboles frutales. Con los relevamientos obtenidos (total = 24) se elaboró, después de una primera tabla comparativa, una sintética donde las especies figuran con los valores de constancia (números romanos) y de abundancia o cobertura (superíndices) (tabla 1, pág. 62). Sobre la lista florística de la tabla sintética de comunidades vegetales se analizaron las formas de vida (24, 25).

Para la nomenclatura botánica de las especies identificadas se utilizaron los catálogos de plantas vasculares (33, 34, 35) y la información de gramíneas (30).

Mediciones de las variables ambientales

Para los suelos se extrajeron 5 muestras de los primeros 20 cm de profundidad en cada uno de los 2 sitios relevados, entre y bajo las copas, las que se obtuvieron homogeneizando extracciones de 5 picas en cada uno de ellas. Se determinó: volumen de sedimentación (%) (método Bouyucos); materia orgánica (%) (método de Walkley-Black) por oxidación con dicromato de potasio en medio ácido sulfúrico; nitrógeno total (N ppm) (método Kjeldhal); fósforo (P ppm) (método de Arizona), método colorimétrico usando solución sulfomolibdica como reactivo, previa extracción carbónica con dilución relación 1:10; potasio (K ppm) (método internacional Pratt y potasio intercambiable) con el método del acetato de amonio, cuya lectura se realizó en fotómetro a la llama; conductividad eléctrica actual (CEA, d Sm⁻¹ a 25 °C); pH potencial hidrógeno (pH) y textura (método organoléptico). La humedad (%) se determinó por diferencia entre el peso húmedo de la muestra y su peso seco a estufa a (a 115 °C hasta peso constante).

La temperatura y humedad del aire se midieron con un termohigrógrafo Digital Thermohyrometer a 5 cm del suelo entre y bajo las copas de los manzanos (n=34 sitios, entre las 12 y 15 horas y cielo sin nubes). Además, con los valores de temperaturas y humedad se determinó gráficamente el déficit de saturación del aire seco (31).

Análisis estadístico

Los datos obtenidos se analizaron con ANOVA y se aplicó T-test para evaluar las diferencias entre las medias, las que fueron separadas con Tukey's HDS test (p<0.05). También se usó análisis de test no paramétrico, para N y CEA, empleando Mann-Whitney U Test para separar las medias.

Tabla 1. Vegetación entre y bajo las copas de plantas de manzanos en un monte frutal, Mendoza, Argentina.

Posición	Entre copas	Bajo copas	A	B
Comunidad	1	2		
Fisonomía	césped	herbazal		
Número de estratos	1	2		
N° de especies	22	23		
Cantidad de relevamiento	10	10		
Características exclusivas y preferenciales de la comunidad de <i>Cynodon dactylon</i>				
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	V ³⁻⁵	II ⁺¹	p	Griz
<i>Bromus catharticus</i> Vahl	V ⁺¹	I ⁺	b	Hcaesp
<i>Mellilotus albus</i> Desrous in Lam.	V ⁺¹		p	Hsubr
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	IV ⁺¹		p	Griz
<i>Plantago lanceolata</i> L.	IV ⁺¹	II ⁺	p	Hros
<i>Medicago sativa</i> L.	II ⁺¹		p	Hescap
<i>Lactuca serriola</i> L.	II ⁺		b	Hsubr
<i>Verbascum thapsus</i> L.	II ⁺		b	Hsubr
<i>Taraxacum officinale</i> Weber ex F. H. Wigg	II ⁺		p	Hros
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	II ⁺		p	Griz
<i>Trifolium repens</i> L.	II ⁺		p	Crep
<i>Solanum eleagnifolium</i> Cav.	I ⁺		p	Griz
<i>Verbena bonariensis</i> L.	I ⁺		p	Hsubr
<i>Physalis viscosa</i> L.	I ⁺		p	Cescap
<i>Polygonum convolvulus</i> L.	I ⁺		a	Trep
<i>Vicia sativa</i> L. var.	I ⁺		a	Tescap
<i>Cirsium vulgare</i> (L.) Scop.	I ⁺		p	Gradic
Características exclusivas y preferenciales de la comunidad de <i>Galinsoga parviflora</i>				
<i>Malus sylvestris</i> Mill.		V ⁵	p	N
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	I ⁺	V ⁴⁻⁵	a	Tescap
<i>Veronica persica</i> Poir.		V ⁺¹	a	Tescap
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	II ⁺	V ⁺¹	a	Tescap
<i>Anoda hastata</i> Cav.	I ⁺	V ⁺	a	Tescap
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen		V ⁺	a	Tcesp
<i>Eragrostis virescens</i> J. Presl.		V ⁺	a	Tcaesp
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.		V ⁺	a	Tcaesp
<i>Tagetes minuta</i> L.	I ⁺	IV ⁺	a	Tescap
<i>Eragrostis pilosa</i> (L.) P. Beauv.		IV ⁺	a	Tcaesp
<i>Portulaca oleracea</i> L.		III ⁺	a	Tescap
<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>pilosa</i>		II ⁺	a	Tescap
<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth		II ⁺	a	Trep
<i>Bidens subalternans</i> DC.		II ⁺	a	Tescap
<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) P. Beauv.		II ⁺	a	Tcaesp
<i>Polygonum persicaria</i> L.		II ⁺	a	Tescap
<i>Poa annua</i> L.		I ⁺	a	Tcaesp
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronsq.		I ⁺	a	Tescap
<i>Brassica rapa</i> L.		I ⁺	a	Tescap
Especie acompañante				
<i>Chenopodium album</i> L.	III ⁺	III ⁺	a	Tescap

Comunidades de: 1: *Cynodon dactylon*, 2: *Galinsoga parviflora*; A: **Ciclo biológico** a: anual, b: bienal, p: perenne; B: **Formas de vida**: T: terófito, H: hemiciptófito, C: caméfito, G: geófito, N: nanofanerófito, caesp (cespitoso), escap (escaposo), rep (reptante), trep (trepador) riz(rizomatoso), radic(radicigémifero), ros (rosulado), subr (subrosulado), **Constancia**: I (<20), II (20-40), III (40-60), IV (60-80) V (> 80); **Abundancia- dominancia (cobertura)**: +(< 5) 1(5-20), 2(20-40), 3(40-60), 4(60-80), 5(> 80). Todos los relevamientos realizados en la época estival, **marzo de 2002**.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Identificación de las comunidades vegetales

La tabla 1 identifica fisonómica-estructural, florística y biológicamente las comunidades dominadas por *Cynodon dactylon* y *Galinsoga parviflora*, localizadas entre y bajo las copas de los manzanos, respectivamente. (foto 1, pág. 65)

Por sus fisonomías, la primera se corresponde con un césped de 5-15 cm de alto y la segunda a la de un herbazal de 20-50 cm de alto, ambas con máximas coberturas. Al respecto, recuentos de densidad de plantas de *Galinsoga parviflora* ($n = 5$) dieron 156 plantas m^2 , similar a la hallada en cultivos frutihortícolas (21).

Por sus estructuras, la comunidad de *Cynodon dactylon* es uniestratificada y heliófila, mientras que la de *Galinsoga parviflora*, si bien es uniestratificada, representa el estrato inferior bajo las plantas de manzanos comportándose como esciófila.

Por sus formas de vida, la comunidad de *Galinsoga parviflora* es enteramente terofítica estival, lo cual explicaría el mayor laboreo bajo las copas mientras que la de *Cynodon dactylon* tiene un espectro más variado y equilibrado.

Por otra parte, sociológicamente se diferencian por las especies características exclusivas y preferenciales de cada comunidad acompañadas por *Chenopodium album* L. que se comporta como indiferente. Bajo las copas, la mayoría de los elementos florísticos pertenecen a la clase Stellarietea mediae R. Tx. 1950 (vegetación de los cultivos ricos en nitrógeno) y dentro de ella *Galinsoga parviflora*, *Setaria viridis*, *Polygonum persicaria*, *Echinochloa crusgalli* que caracterizan a la alianza Panico-Setarion (4).

En cuanto a la organización florística, en términos de homogeneidad, los valores sintéticos de constancia de las especies (números romanos) revelan el grado de homogeneidad florística de las comunidades. Así, las superficies ocupadas por la comunidad de *Cynodon dactylon* resultaron menos homogéneas florísticamente que las de *Galinsoga parviflora* por contar con un mayor número de especies en las clases de constancia inferiores (I o II), contrariamente a la de *Galinsoga parviflora* que con un mayor número de especies en las clases superiores (IV o V) resultó más homogénea florísticamente.

Los valores de abundancia de las especies (números arábigos) indican que la mayoría de las especies tienen valores bajos de abundancia=cobertura y son pocas las especies con valores altos. Por ello, a medida que disminuye el número de especies aumentan los valores de coberturas de las mismas alcanzando un máximo para muy pocas especies, sobre todo para las dominantes de cada comunidad.

Características ecológicas

En la tabla 2 (pág. 65) se señala que, por los bajos valores de CEA, los suelos en ambos sitios no son salinos y que la fertilidad -expresada con los valores de N, P y K- y la materia orgánica son mayores en la comunidad de *Galinsoga parviflora*; sus diferencias son significativas en tanto que en los valores de pH y potasio (K) no fueron significativas. Por otro lado, la textura más fina, reflejada por un mayor volumen de sedimentación, también significativa, mejora las propiedades químicas y físicas y hasta biológicas de los suelos bajo las copas. Estas condiciones ecológicas diferentes concuerdan con los valores indicadores (8), sobre requerimientos de nitrógeno (N), luz (L), temperatura (T) y humedad (F), también diferentes para las especies dominantes. De acuerdo con ello, la comunidad de *Galinsoga parviflora* resulta más sombría, fría, húmeda y más fértil que la de *Cynodon dactylon* que fue más luminosa, cálida, seca y menos fértil. Al respecto, esta última tiene hábitats similares en las canchas de deportes (18). Esto también se corrobora con la anato-

mía y estacionalidad de las especies dominantes ante las condiciones más higrófilas bajo las copas y más xeromorfas entre ellas. Además, los datos termohigrométricos de temperatura y humedad registrados confirman esas diferencias. La mayor humedad bajo las plantas se explica por la mayor acumulación de agua de riego o de lluvia en estos sitios. Por otro lado, el déficit de saturación del aire fue de 22 y 11 mm Hg entre y bajo las copas, respectivamente, ratificando los resultados de mayor humedad en los bajos. La mayor humedad también se reveló con la presencia superficial de lombrices y babosas bajo las copas, y sus ausencias entre ellas.

Las coberturas de las plantas de manzanos sumadas a la depresión del terreno causadas por deficientes araduras han modificado las condiciones físico-químicas de los suelos y las características climáticas bajo sus copas favoreciendo el establecimiento de especies y comunidades vegetales arvenses diferentes a las existentes entre las plantas. Tal vez las coberturas y depresión bajo las copas -juntas- potencien algunos de los mecanismos, entre otros, de competición y facilitación, de atemperación de los extremos climáticos, modificación de las composiciones de los suelos, disminución de la radiación recibida (1, 6, 9) y que, aquí, en el monte frutal, podrían darse.

Los resultados muestran que las diferencias fisonómicas, florísticas y de las formas biológicas están relacionadas con las diferencias ecológicas reflejadas no sólo en las disponibilidades de nutrientes minerales -sobre todo en materia orgánica y N- sino también en los requerimientos bioclimáticos de las principales especies con coberturas dominantes. Aquí se podría plantear la hipótesis de que las mayores disponibilidades de N incrementarían la presencia de las formas terofíticas haciendo que ellas tengan una repuesta más positiva frente a los contenidos de nitrógeno que la de otras formas biológicas. Esta mayor fertilidad bajo las copas también podría estar relacionada con los mayores aportes de fertilizantes aplicados en esos sitios de modo más localizado y a ello también debería agregarse el aporte de los frutos o sus restos al pie de las plantas (foto 2, pág. 65). Estas manchas más fértiles bajo las copas bien podrían también asimilarse con las islas de fertilidad (10, 11).

La unión de estas diferentes comunidades arvenses, distribuidas como parches en el cultivo de manzanos, podría producirse tan sólo con aradas correctas que arrimen la tierra al pie de los troncos de las plantas y por el contrario eviten sacarla de ellos. Estos cambios dinámicos, que se podrían acelerar con las labores culturales de las araduras de los suelos, podrían originar también una pérdida importante de la biodiversidad de las especies, sobre todo de las más higrófilas que serían las primeras en desaparecer.

Si bien el número de especies vegetales es casi igual en los sitios, entre y bajo las copas, juntos han incrementado la flora arvense hasta 36 especies, comportamiento que también se refleja de modo similar al obtenido bajo la cubierta de otras especies en hábitats naturales como la de *Prosopis* (26).

Estas comunidades vegetales podrían ser utilizadas, sobre todo la de *Galinsoga parviflora*, como indicadores biológicos de las condiciones ecológicas más fértiles y húmedas de los montes frutales o de otros cultivos.

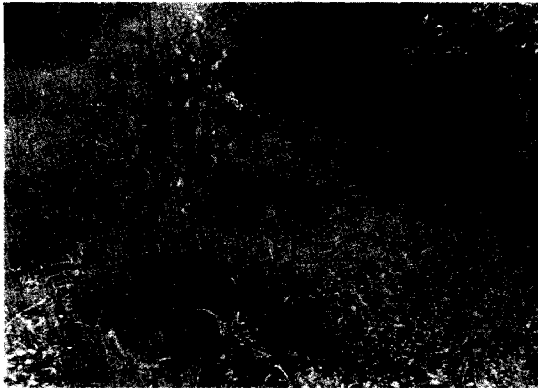


Foto 1. Comunidades vegetales de
1: *Cynodon dactylon*
2: *Galinsoga parviflora*

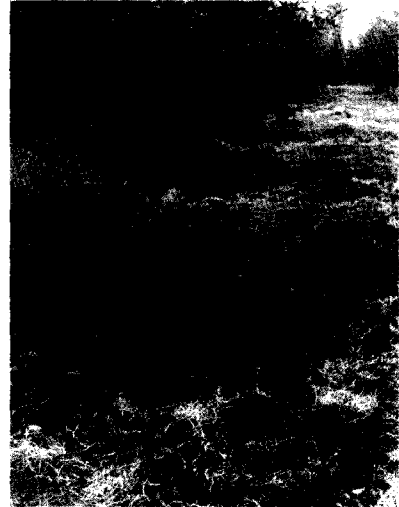


Foto 2.
Toposecuencia de relieves de altos y bajos después de las araduras mostrando restos de frutas y mayor humedad bajo las copas.

Ambas fotos corresponden a Eugenio Bustos, San Carlos, Mendoza, Argentina. 11/03/2002.

Tabla 2. Características florísticas y ecológicas de las comunidades arvenses entre y bajo las copas en un monte frutal de manzanos.

Características	Comunidades vegetales	
	entre las copas	bajo las copas
1. Florística y de vegetación		
Comunidad	<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Galinsoga parviflora</i>
Fisonomía	césped	herbazal
Número de estrato de estrato	1	2
Número de especies	22	23
Formas biológicas	T. H. G. C (equilibrio)	T (dominante)
2. Ecológicas		
a. Factores físico - químicos		
C.E.A. (d Sm ⁻¹ a 25°C)	452.4	687.0 *
Vol. Sedimentación (%)	87.8	97.4 *
Materia orgánica (%)	2.23	2.91 *
Humedad %	6.51	18.96 *
N (nitrógeno, ppm)	1205.0	1659.6 *
P (fósforo, ppm)	24.70	28.30 *
K (potasio, ppm)	635.0	649.8 ns
pH	7.10	6.95 ns
b. Factores bioclimáticos		
1. (Ellenberg , 1974)		
L (luz)	8	7
T (temperatura)	7	6
F (humedad)	3	5
N (nitrógeno Ellenberg, 1974)	5	8
B Anat (estacionalidad y anatomía de las hojas)	Smsk (estival meso a escleromórfica)	Shgm (estival meso a higromórfica)
2. Registros con termohigrómetro digital		
T (temperatura °C)	26.7	20.0 *
H (humedad %)	31.7	39.4 *
Déficit de saturación del aire seco (mm Hg) (Stocker, 1935)	22	11

* altamente significativo a p<0.01
ns no significativo

Smsk (Summer mesomorphic to scleromorphic)
Shgm (Summer hygromorphic to mesomorphic)

BIBLIOGRAFÍA

1. Akpo, L. E.; P. I. Samb et M. Grouzis. 1997. Effet du cuovert des arbres sur la structure specifique de la strate herbacée en savane subhumide soudanienne (Senegal, Afrique del Ouest). *Candollea* 52: 287- 299.
2. Boaler, S. B. and C. A. H. Hodge. 1964. Observ. of veget. areas in the northern Region Somali Rep. *J. Ecology* 52: 511-544.
3. Braun-Blanquet, J. 1979. *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Ed. Blume. Madrid. 820 pp.
4. Brullo, S. e C. Marceno. 1983. Contributto alla conoscenza della vegetazione nitrofila della Sicilia. *Colloques phytosociologiques. Les vegetations nitrophiles et anthropogenes*. 12: 23- 148. Ed. J. Cramer Berlin.
5. Cabrera, A. L. 1976. *Regiones fitogeográficas argentinas*. Enc. Arg. de Agricultura y Jardinería 2(1): 1- 85. Ed. ACME. Bs. As.
6. Callaway, R. M. and L. R. Walker. 1997. Competition and facilitation: a synthetic approach to interactions in plant communities. *Ecology* 78: 1958-1965.
7. De Fina ,A. L.; F. Giannetto; A. E. Richard y L. Sabella. 1964. Difusión geográfica de cultivos índices en la provincia de Mendoza y sus causas . INTA. Inst. de Suelos y Agrotecnia 83(1) 3-98. Bs. As.
8. Ellenberg, H. 1974. *Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas*. Scripta Geobotánica 9: 1-97. Verlag Erich Goltze KG, Göttingen.
9. Fowler, M. 1986. The role of competition in plant communities in arid and semiarid regions. *Ann. Rev. Ecology Syst.* 17: 89-110.
10. García-Moya, E. and C. M. McKell. 1970. Contributions of shrubs to the nitrogen economy of a desert wash plant community. *Ecology* 51: 81- 88.
11. Garner, W. and Y. Steinberger. 1989. A proposed mechanism for the formation of fertile islands in the desert ecosystem. *Journal of Arid Environment* 16: 257-262.
12. Greig- Smith P. 1979. Pattern in vegetation. *J. Ecology* 67: 755-779.
13. Gutiérrez , J. R. et al. 1993. Spatial distribution of soil nutrients and ephemeral plants underneath and outside the canopy of *Porlieria chilensis* shrubs (Zygophyllaceae) in arid coastal Chile. *Oecologia* 95:347-352.
14. Hudson, R. R. et al. 1990. Provincia de Mendoza escala 1:1.000.000. Atlas de suelos de la República Argentina. INTA Proyecto PNUD ARG 85 71: 1-106.
15. Méndez, E. 1983. Observaciones sobre la flora adventicia de viñedos en Mendoza. *Parodiana* 2(2):263-276.
16. _____ 1984. Observ. ecológicas sobre la veget.adventicia de cauces de riego en Mendoza. *Parodiana* 3(1):185-196.
17. _____ 1986. Observaciones ecológicas sobre comunidades de malezas y su relación con prácticas culturales en viñedos de Mendoza. *Parodiana* 4(1):143-152.
18. _____ 2003. Flora y vegetación de céspedes de parques públicos. Mendoza (Argentina). *Rev. Facultad de Ciencias Agrarias, UNCuyo* 35(1): 51-61.
19. Méndez, E.; Guevara, J. C. and O. R. Estévez. 2004. Distribution of cacti in Larrea spp. shrublands in Mendoza, Argentina. *Journal of Arid Environment* (in press).
20. Müller, C. H. 1953. The association of desert annual with shrub. *American Journal of Botany* 40: 53- 60.
21. Nobile, R. A.; G. E. Edreira y J. D. Renzo. 2002. Comportamiento fenológico de *Galinsoga parviflora* Cav. "albaha-ca silvestre" en el cinturón verde de Córdoba (Argentina). *Agriscientia*, 19: 67- 72.
22. Norte, F. 2000. Mapa climático de Mendoza. En: Argentina: Recursos y problemas ambientales de la zona árida 1: 25- 27.
23. Polanski, J. 1962. Estratigrafía, neotectónica y geomorfología del Pleistoceno entre los ríos Diamante y Mendoza. *Rev. Geol. Argent.* 17 (34): 129- 328.
24. Raunkiaer, C. 1905. *Types biologiques pour la geographie boptanique*. Bull. Acad. Sci.
25. _____ 1934. *The life forms of plants and statistical plant geography*. Clarendon Press. Oxford.
26. Rossi, B. E. y P. E. Villagra 2000. Efecto de la cobertura de *Prosopis flexuosa* sobre la composición de los estratos arbustivos y herbáceos en el Monte Central (Argentina). *Memorias del IV Congreso Latinoamericano de Ecología. Ecología y desarrollo sustentable: reto de América Latina para el Tercer Milenio*. 163-166. Arequipa, Perú.
27. Ruiz Leal, A. y F. A. Roig. 1959. Erial de vegetación en montículos. *Bol. de Est. Geogr.* 6 (25): 161-209.
28. Servicio Meteorológico Nacional (SMN). 1992. *Estadísticas climatológicas 1981-1990. Serie B* 37. 450- 454.
29. Soriano, A.; O. E. Sala and S. B. Perelman. 1994. Patch, structure and dynamics in a Patagonian arid steppe. *Vegetatio* 11: 127-135.
30. Steibel, P. E. et al. 1997. Sinopsis de las gramíneas (Gramineae Juss.) de la Provincia de La Pampa, República Argentina. *Rev. Fac. Agronomía UNLPam*, 9(1): 1-123.
31. Stocker, O. 1935. Transpiration und wasserhaushalt in verschiedenen klimazonen. I. *Jahrb. Wiss. Bot.* 81(3) 222. En: Braun Blanquet, J. 1979. *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Ed. Blume. Madrid. 820 pp.
32. Worrall, G. A. 1960. Patchiness in vegetation in the northern importance of interspecific competition evidence from field experiments *Am. Nat.* 122: 661-696.
33. Zuloaga , F. O. et al. 1994. Catálogo de la familia Poaceae en la República Argentina. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Botanical Garden* 47: 1-78.
34. Zuloaga , F. O. y O. Morrone. 1996. Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina. I- *Monogr. Syst. Bot. Missouri Botanical Garden* 60: 323.
35. _____ 1996. Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina. II- *Monogr. Syst. Bot. Missouri Botanical Garden* 74:1269

Agradecimientos

A Margarita M. González Loyarte, Oscar R. Estévez, Mario N. Medero, Nelly Horáz y a los encargados de los montes frutales.