

COMUNIDADES HERBÁCEAS DE CAMPO NATURAL

María Bemhaja¹,
Elbio J. Berretta²

INTRODUCCIÓN

La región de Areniscas que corresponde a la Formación Tacuarembó, comparte sus abruptos a difusos límites en geología, suelo, flora y fauna, al oeste con Basalto del grupo Arapey (Unidad Cuchilla de Haedo-Paso de los Toros), zona de quebradas; al noreste con las sierras de Rivera- zona de praderas con “cerros chatos” e “isla cristalina”; al este con la Formación Yaguarí y al sur y sureste con Tres Islas, San Gregorio y Dolores (Falco, 1996 a,b,c,d). Las principales quebradas asociadas a los cursos de agua de la región de Areniscas que alimentan y forman la gran cuenca del río Tacuarembó son: Guardia del Potrero, del Paraguayo, Lunarejo, Laureles, las Cañas, Gajo Norte, Medio y Sur del Tres Cruces, Tacuarembó Chico, Tranqueras, Tambores y Jabonerías (Berrutti y Majó, 1981; Brussa *et al.*, 1993; Evia y Gudynas, 2000).

Los principales recursos naturales forrajeros de la región de Areniscas han sido y continúan siendo el sustento para la producción pecuaria en especial carne y lana. Las actividades ganaderas se basan en el pastoreo de campo natural con un bajo porcentaje de mejoramientos de campo. Los sistemas de producción, donde domina la cría vacuna, no han cambiado en estos últimos años, en número, categorías, dotación, índices productivos, a pesar de la introducción de la forestación (Censo Agropecuario, 2000; Ferreira com.per. 2004). Las comunidades de campo natural de la región tienen un ciclo netamente estival y una producción de forraje de 5 ton de materia seca con el 80% correspondiente al período primavera – verano, que explican la vocación criadora de la región (Bemhaja, 2001).

A partir de 1975 se comienzan los relevamientos en suelos (Sacco y Falco, 1975; Pérez Gomar y Bemhaja, 1992) y vegetación nativa (Allegri *et al.*, 1978; 1979; Bemhaja y Castro, 1980) en la Unidad Experimental La Magnolia, que dan continuidad y permanencia a experimentos regionales, realizados en la Escuela Agraria de Tacuarembó y en establecimientos de productores de la región.

La presente contribución tiene la finalidad de: (i) Identificar las principales especies que contribuyen a la cubierta vegetal herbácea sobre los suelos principales y asociados de Areniscas; (ii) Establecer el área mínima requerida para establecer criterios de muestreo en la determinación de presencia y número de especies bajo condiciones de pastoreo continuo.

BIODIVERSIDAD

La biodiversidad como concepto dinámico, está relacionado con factores abióticos y bióticos, asociados a las perturbaciones antrópicas. El conocimiento de las estrategias de las especies y su rol en las comunidades sigue presentándose como uno de los principales desafíos actuales y de medio a largo plazo. La actual utilización de herramientas simples y de alto impacto; herbicidas, quema sin control, siembras en cobertura, alambrado eléctrico, pastoreo mixto, dotación animal instantánea y otras, promueven cambios cuanti y cualitativos en los equilibrios de los sistemas de producción basados en heterogéneas comunidades de campo (Noy-Meir, 1975). El impacto de la forestación (monocultivo) promueve, sin duda, cambios y transformaciones de los recursos naturales.

¹Ing. Agr. M.Sc., Programa Nacional Pasturas y Forrajes. INIA Tacuarembó. mbemhaja@tb.inia.org.uy

²Ing. Agr. Dr.Ing., Programa Nacional Pasturas y Forrajes. INIA Salto Grande. eberretta@sg.inia.org.uy

SUELOS ASOCIADOS

Los principales suelos corresponden a luvisoles y acrisoles, del Grupo IV, desaturados lixiviados. El material generador son areniscas sedimentario eólicas y silicificadas de las Unidades Rivera y Tacuarembó (Sacco y Falco, 1975; Durán, 1995; Falco, 1996 a,b,c,d; Pérez Gomar, 1999).

Como suelos asociados se presentan planosoles y gleysoles, del Grupo III, saturados lixiviados y VI hidromórficos respectivamente.

Las comunidades herbáceas polifíticas asociadas a estos suelos, están formadas por gramíneas, graminoideas, leguminosas e hierbas predominantemente estivales, que coexisten y están adaptadas a las actividades ganaderas de pastoreo directo durante todo el año.

GRAMÍNEAS

Las gramíneas son las especies dominantes de la cubierta vegetal en los suelos del país (Rosengurtt, 1979) y las de ciclo estival tienen una frecuencia muy elevada, más del 90%, en los campos sobre los suelos arenosos, acrisoles y luvisoles y suelos asociados (Allegri *et al.*, 1979; Bemhaja y Olmos, 1996; Bemhaja, 2001). Los principales géneros y especies se presentan en el Cuadro 1.

En estas vegetaciones coexisten gramíneas con diferentes estrategias morfofisiológicas, como ejemplo contrastante *Andropogon lateralis* de porte erecto, cespitosa y con una estrategia de "falange" definida, contrasta con *Axonopus affinis*, de porte postrado, modular y con una estrategia de "guerrilla" bien definida.

El género *Paspalum* contribuye con especies bien adaptadas y es destacable la presencia en las laderas intermedias y bajas de *P. pumilum*, horqueta grande y en los bajos el *P. urvillei*. *P. notatum* tiene presencia sobre todos los suelos y en especial cuando el recurso luminosidad no es limitante.

GRAMINOIDEOS

Las falsas gramíneas, que corresponden a las familias de Ciperáceas y Juncáceas contribuyen a las comunidades con forraje buscado en invierno por los herbívoros. Están representados varios géneros y dominan *Carex*, *Cyperus* y *Juncus* (Cuadro 2).

LEGUMINOSAS HERBÁCEAS

En el Cuadro 3 se presentan los principales géneros presentes, que corresponden a los géneros *Adesmia*, *Arachis*, *Desmanthus*, *Desmodium*, *Macroptillum*, *Mimosa* y *Trifolium*. (Izaguirre y Beyhaut, 2000; 2003)

OTRAS HIERBAS

La familia *Compositae* es la de mayor frecuencia y dentro de ella el género *Bacchari*; aunque se encuentran otras especies muy adaptadas a los suelos arenosos ácidos (Lombardo, 1982, 1983), como ejemplo *Acanthospermum*, *Senecio* y *Vernonia* (Cuadro 4). Estas especies no han sido estudiadas en su función y relacionamiento con la cadena trófica y en especial con su potencial como polinizadores y sustento de avifauna. También y por desconocimiento se ha subestimado su importancia como germoplasma asociado a plantas medicinales y ornamentales.

Eryngium pandanifolium es característica de suelos uliginosos y paludosos, y tiene asociado al hornero de bañado, *Limnocyttus rectirostris* (pajonalera de pico recto) quien cohabita con esta Umbelífera (Blumetto *et al.*, 2004; Bilenca y Miñarro, 2004)

ÁREA MÍNIMA DE MUESTREO: DETERMINACIÓN DE ESPECIES BAJO CONDICIONES DE PASTOREO MIXTO Y CONTÍNUO

Sobre comunidades de campo natural en luvisoles de ladera media de la Unidad Experimental La Magnolia, se realizaron deter-

Cuadro 1. Presencia de las principales gramíneas por tipo de suelos, en muestreo realizado en Campo Natural de la Unidad Experimental La Magnolia (Bemhaja y Castro, 1980).

Género	Especie	Acrisoles y Luvisoles	Planosoles y Gleysoles
<i>Andropogon</i>	<i>lateralis</i>	X	X
	<i>selloanus</i>	X	
<i>Axonopus</i>	<i>affinis</i>	X	
	<i>compressus</i>	X	X
	<i>argentinus</i>	X	
<i>Aristida</i>	<i>laevis</i>	X	X
<i>Bothriochloa</i>	<i>laguroides</i>		X
<i>Briza</i>	<i>calotheca</i>	X	X
	<i>sp</i>	X	
<i>Bromus</i>	<i>auleticus</i>	X	
	<i>unioloides</i>	X	
<i>Coelorachis</i>	<i>selloana</i>	X	
<i>Cynodon</i>	<i>dactylon</i>	X	X
<i>Eragrostis</i>	<i>airoides</i>	X	X
	<i>trichocolea</i>	X	
	<i>sp</i>		X
<i>Erianthus</i>	<i>angustifolius</i>	X	X
<i>Hypogynium</i>	<i>virgatum</i>		X
<i>Leptocoryphium</i>	<i>lanatum</i>	X	X
<i>Luziola</i>	<i>peruviana</i>		X
<i>Melica</i>	<i>macra</i>	X	X
<i>Panicum</i>	<i>glabripes</i>		X
	<i>hians</i>	X	
	(= <i>milioides</i>)	X	
<i>Paspalum</i>	<i>sabulorum</i>	X	X
	<i>dilatatum</i>		X
	<i>hydrophilum</i>	X	
	<i>maculosum</i>	X	
	<i>nicorae</i>	X	X
	<i>notatum</i>	X	X
	<i>pumilum</i>		X
	<i>urvillei</i>	X	X
<i>Piptochaetium</i>	<i>montevidense</i>	X	X
<i>Schizachyrium</i>	<i>tenerum</i>	X	X
<i>Setaria</i>	<i>bicolor</i>	X	
<i>Sorghastrum</i>	<i>pellitum</i>	X	X
<i>Sporobolus</i>	<i>indicus</i>	X	X
<i>Trachypogon</i>	<i>montufari</i>	X	
<i>Tridens</i>	<i>brasiliensis</i>		

minaciones de la composición botánica buscando número de especies relevadas por superficie de muestreo. El muestreo fue realizado en un potrero donde durante más de 12 años se utilizaba un sistema de pastoreo mixto, con carga continua, relación lanar/vacuno de 1/1 y dotación de 1,2 UG/ha.

Se selecciona un área de 16 m² (2 x 8 m), dentro de la estación ecológica, que se subdivide en cuadrículas dentro de las cuales se determina la presencia de las especies herbáceas, que se presentan en el Cuadro 5 (Berretta y Bemhaja, 1998).

Cuadro 2. Principales ciperáceas y juncos por tipo de suelos.

Familia	Género	Especie	Acrisoles y Luvisoles	Planosoles y Gleysoles
Cyperaceae	<i>Carex</i>	<i>longii</i>		X
	<i>Carex</i>	<i>sp</i>	X	X
	<i>Cyperus</i>	<i>aggregatus</i>		X
	<i>Cyperus</i>	<i>reflexus</i>	X	
	<i>Cyperus</i>	<i>rigens</i>		X
	<i>Cyperus</i>	<i>sp</i>	X	
	<i>Eleocharis</i>	<i>sellowiana</i>		X
	<i>Fimbristylis</i>	<i>dichotoma</i>	X	X
	<i>Fimbristylis</i>	<i>sp</i>	X	
	<i>Kyllinga</i>	<i>odorata</i>	X	
	Juncaceae	<i>Juncus</i>	<i>densiflorus</i>	X
<i>Juncus</i>		<i>micranthus</i>		X
<i>Juncus</i>		<i>sp</i>	X	

Cuadro 3. Principales leguminosas herbáceas por tipo de suelo.

Género	Especie	Acrisoles y Luvisoles	Planosoles y Gleysoles
<i>Adesmia</i>	<i>bicolor</i>	X	
<i>Adesmia</i>	<i>latifolia</i>		X
<i>Arachis</i>	<i>burkartii</i>	X	
<i>Desmanthus</i>	<i>depressus</i>	X	
<i>Desmodium</i>	<i>incanum</i>	X	X
<i>Desmodium</i>	<i>polygaloides</i>	X	
<i>Macroptillum</i>	<i>prostatum</i>	X	
<i>Mimosa</i>	<i>cruenta</i>	X	
<i>Mimosa</i>	<i>flagellaris</i>	X	
<i>Trifolium</i>	<i>polymorphum</i>	X	X

Dentro de los 16 m² están presentes 36 especies, que representan en este caso el 100 % de las relevadas. Al reducir el área a la mitad se está relevando el 92% de las especies; con la metodología utilizada, no se considera a las llamadas "malezas de campo sucio", *Baccharis coridifolia*, *Vernonia nudiflora*, subarbustos, y *Coniza bonariensis* maleza menor.

En un metro cuadrado de superficie se encuentra el 61% de las especies presentes en los 16 m², superficie en la cual se registraron las principales gramíneas estivales presentes en anteriores relevamientos, correspondientes a los géneros: *Andropogon*,

Axonopus, *Paspalum*, *Sporobolus*, *Coleorhachis*, *Setaria*, *Panicum*, *Agrostis* y *Eragrostis*. Es importante señalar la presencia de hierbas enanas de los géneros: *Oxalis*, *Carex*, *Soliva*, *Eryngium*, *Chaptalia*, *Hypochoeris*, *Alophia*. Estas últimas aparecen en condiciones de disclimax promovidas por sobrepastoreo, y ocupan el espacio dejado por las principales gramíneas. Se destaca la ausencia de gramíneas invernales, característica de estas vegetaciones sobre suelos arenosos. Este nuevo escenario estaría indicando que la comunidad de plantas se está deteriorando lentamente (Gillen y McCollum, 1991; Millot *et al.*, 1987; Noy-Meir, 1975).

**Cuadro 4.** Principales hierbas presentes por agrupamiento de suelos en relevamiento de Castro y Bemhaja, 1980.

Familia	Género	Especie	Acrisoles y Luvisoles	Planosoles y Gleysoles	
Compositae	<i>Acanthospermum</i>	<i>australis</i>	X		
	<i>Achyrocline</i>	<i>satureioides</i>	X		
	<i>Aspilia</i>	<i>montevidensis</i>	X		
	<i>Aster</i>	<i>squamatus</i>		X	
	<i>Baccharis</i>	<i>articulata</i>	X	X	
	<i>Baccharis</i>	<i>coridifolia</i>	X	X	
	<i>Baccharis</i>	<i>trimera</i>	X	X	
	<i>Chaptalia</i>	<i>piloselloides</i>	X		
	<i>Chevreulia</i>	<i>acuminata</i>	X		
	<i>Chevreulia</i>	<i>sarmentosa</i>	X		
	<i>Conyza</i>	<i>bonaerensis</i>	X		
	<i>Conyza</i>	<i>floribunda</i>	X		
	<i>Eupatorium</i>	<i>hirsutum</i>	X		
	<i>Eupatorium</i>	<i>sp</i>	X		
	<i>Gamochaeta</i>	<i>simplicicaulis</i>		X	
	<i>Lucilia</i>	<i>acutifolia</i>	X		
	<i>Noticastrum</i>	<i>gnaphalloides</i>	X		
	<i>Senecio</i>	<i>brasiliensis</i>	X	X	
	Cactaceae	<i>Cereus</i>	<i>uruguayanus</i>	X	
	Convolvulaceae	<i>Dichondra</i>	<i>sericea</i>	X	
Linaceae	<i>Linum</i>	<i>scoparium</i>		X	
Lythraceae	<i>Cuphea</i>	<i>glutinosa</i>	X		
Oxalidaceae	<i>Oxalis</i>	<i>bipartita</i>		X	
	<i>Oxalis</i>	<i>hispidula</i>	X		
	<i>Oxalis</i>	<i>perdicaria</i>	X		
Polygonaceae	<i>Polygonum</i>	<i>persicaria</i>		X	
Umbeliferae	<i>Centella</i>	<i>asiática</i>	X	X	
	<i>Eryngium</i>	<i>ciliatum</i>	X		
	<i>Eryngium</i>	<i>elegans</i>	X	X	
	<i>Eryngium</i>	<i>horridum</i>	X		
	<i>Eryngium</i>	<i>pandanifolium</i>		X	
	<i>Eryngium</i>	<i>nudicaule</i>	X		
Solanaceae	<i>Cestrum</i>	<i>racemosa</i>		X	
	<i>Solanum</i>	<i>commersonii</i>	X		
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis</i>	<i>sp</i>	X	X	
	<i>Vernonia</i>	<i>nudiflora</i>	X		



Cuadro 5. Determinación de especies: número y contribución en porcentaje por superficie de muestreo, en Potrero 3, sobre un luvisol (ladera media) de la Unidad Experimental La Magnolia, con dotación 1,2 UG/ha y pastoreo mixto con relación lanar/vacuno 1/1.

Especies	Nº acumul. especies	Porcentaje (N)	Sup. muestra (m²)
<i>Axonopus affinis</i>			
<i>Axonopus argentinus</i>			
<i>Paspalum notatum</i>			
<i>Panicum millioides</i>			
<i>Sporobolus indicus</i>			
<i>Oxalis perdicaria</i>			
<i>Panicum milioides</i>			
<i>Juncus sp</i>			
<i>Carex sp</i>	9	25,00	0,0156
<i>Soliva pterosperma</i>	10	25,78	0,03125
<i>Eryngium nudicaule</i>			
<i>Chaptalia excapa</i>	12	33,33	0,0625
<i>Coleorhachis seloana</i>			
<i>Hypochaeris sp</i>	14	38,89	0,125
<i>Panicum sabulorum</i>			
<i>Oxalis macachin</i>	16	44,44	0,25
<i>Paspalum nicorae</i>			
<i>Setaria geniculata</i>	18	50,00	0,5
<i>Alophia amoena</i>			
<i>Andropogon laterallis</i>			
<i>Agrostis montevidensis</i>			
<i>Eragrostis purpuranscens</i>	22	61.11	1,00
<i>Richardia humistrata</i>			
<i>Piptochaetium montevidense</i>			
<i>Commelina sp</i>	25	69,94	2,00
<i>Dichondra microcalyx</i>			
<i>Chevreulia sarmentosa</i>			
<i>Hypoxis decumbens</i>	28	77.78	4,00
<i>Eragrostis neesii</i>			
<i>Solanun commersonii</i>			
<i>Desmodium incanum</i>			
<i>Scutellaria racemosa</i>			
<i>Chevreulia acuminata</i>	33	91.67	8,00
<i>Baccharis coridifolia</i>			



REFLEXIONES FINALES

Para manejar las comunidades polifíticas de campo natural es necesario avanzar en el conocimiento e interacciones de las principales especies que son el sustento nutricional de las actividades productivas ganaderas. La presencia / ausencia de ellas está determinado básicamente por el manejo de la carga animal provocando un disclimax, del cual deberíamos conocer su dinámica en el mediano y largo plazo y para ello proponemos:

- Monitoreo de las actividades productivas actuales con nuevas herramientas (foto satelitales, geo referenciamiento, otras), integrando recursos disponibles en la región (detalle de suelo a escala 1: 100 000) a diferentes escalas.
- Integrar capacidades y conocimiento de nuestros recursos, para valorizar los productos tradicionales y nuevos desafíos.
- Integrar capacidades para valorizar y avanzar en el conocimiento de cadenas tróficas: fauna y flora nativa (aérea y suelo), biodiversidad de plantas medicinales, ornamentales, otros.
- Integrar capacidades y capacitación, para valorizar actividades ambientales, de esparcimiento, paisaje, otras.

RECONOCIMIENTO

A todos los pioneros de los estudios del campo natural que han sido nuestros maestros y muy especialmente a Bernardo Rosengurt, Enrique Castro y Juan C. Millot.

BIBLIOGRAFÍA

- ALLEGRI, M.; FORMOSO, F.** 1978. Región Noreste. En: Pasturas IV. CIAAB. p. 83-110 (Miscelánea 18).
- ALLEGRI, M.; AROCENA, M.; CASTRO, E.** 1979. Principales características de las pasturas de la Zona Norte. En: *Anuario de la Asociación Rural de Tacuarembó*. p. 134-139.

BEMHAJA, M. 2001. Tecnologías para la mejora de la producción de forraje en suelos arenosos. En: *Tecnologías forrajeras para sistemas ganaderos de Uruguay*. Montevideo: INIA. p. 109-122 (Boletín de Divulgación 76).

BEMHAJA, M.; CASTRO, E. 1980. Relevamiento de especies nativas en la Unidad Experimental La Magnolia. CIAAB. Estación Experimental del Norte.

BEMHAJA, M.; OLMOS, F. 1996. Producción de pasturas en suelos arenosos. En: *Producción y manejo de pasturas*. Montevideo: INIA. p. 221-229 (Serie Técnica 80).

BERRETTA, E. 1987. Investigación en ecología de pasturas naturales para la producción ganadera. Informe de la Consultoría Técnica de la OEA. CIAAB. 32 p.

BERRETTA, E.; BEMHAJA, M. 1998. Producción estacional de comunidades naturales sobre suelos de basalto de la unidad Queguay Chico. En: *Seminario de Actualización en Tecnologías para Basalto*. Montevideo: INIA. p. 11-20 (Serie Técnica 102).

BERRUTTI, A.; MAJÓ, B. 1981. Descripción de la flora arbórea de montes ribereños de los Departamentos de Rivera y Paysandú. Tesis Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 241 p.

BILENCA, D.; MIÑARRO, F. 2004. Identificación de áreas valiosas del pastizal. Programa Pastizales. Fundación Vida Silvestre Argentina. 323 p.

BLUMETTO, O.; ARBALLO, E.; GONZÁLEZ, E.; LÓPEZ, A. 2004. Relevamiento primario de biodiversidad. INIA Tacuarembó. Unidad Experimental La Magnolia. 20 p.

BRUSSA, C.; SANS, C.; MAJÓ, B.; SORENTINO, A. 1993. Estudio fitosociológico del monte nativo en las nacientes del Arroyo Lunarejo, Departamento de Rivera. Montevideo: Facultad de Agronomía. 32 p. (Boletín de Investigación 38).

DURÁN, A. 1995. Orden III: Suelos saturados lixiviados. Orden IV: Suelos desaturados lixiviados. En: *Los suelos del Uruguay*. Montevideo: Hemisferio Sur. p. 187-256.

EVIA, G.; GUDYNAS, E. 2000. Ecología del paisaje en Uruguay: aportes para la conservación de la diversidad biológica. Sevilla: Junta de Andalucía. 173 p.



- FALCO, L.** 1996 a. Estudio de suelos en el Departamento de Tacuarembó a escala 1:100 000. Formación Dolores: Pleistoceno. MGAP. Dirección de Suelos; Intendencia Municipal de Tacuarembó. 145 p.
- FALCO, L.** 1996 b. Estudio de suelos en el Departamento de Tacuarembó a escala 1:100 000. Formación Tacuarembó: Mesozoico Triásico. MGAP. Dirección de Suelos; Intendencia Municipal de Tacuarembó. 51 p.
- FALCO, L.** 1996 c. Estudio de suelos en el Departamento de Tacuarembó a escala 1:100 000. Formación Yaguarí: Paleozoico Pérmico Superior. MGAP. Dirección de Suelos; Intendencia Municipal de Tacuarembó. 71 p.
- FALCO, L.** 1996 d. Estudio de suelos en el Departamento de Tacuarembó a escala 1:100 000. Formaciones: Tres Islas, Pérmico inferior; San Gregorio, Carbónico pérmico. MGAP. Dirección de Suelos; Intendencia Municipal de Tacuarembó. 90 p.
- GILLEN, R.L.; MCCOLLUM, F.T.** 1991. Informe final de la Consultoría de pasturas naturales y nutrición de animales en pastoreo. Convenio de Cooperación MGAP - IICA. 22 p.
- IZAGUIRRE, P; BEYHAUT, R.** 2000. Las leguminosas en Uruguay y regiones vecinas, v. 1. Parte 1: Papilionoideae. Montevideo: Hemisferio Sur. 548 p.
- IZAGUIRRE, P; BEYHAUT, R.** 2000. Las leguminosas en Uruguay y regiones vecinas, v. 2. Parte 2: Caesalpinoideae y Parte 3: Mimosoideae. Montevideo: Hemisferio Sur. 302 p.
- LOMBARDO, A.** 1982. Flora *montevidensis*, v. 1. Intendencia Municipal de Montevideo. 316 p.
- LOMBARDO, A.** 1983. Flora *montevidensis*, v. 2: Gamopetalas. Intendencia Municipal de Montevideo. 347 p.
- MILLOT, J.C.; RISSO, D.F.; METHOL, R.** 1987. Relevamiento de pasturas naturales y mejoramientos extensivos en áreas ganaderas del Uruguay. Montevideo: MGAP; Plan Agropecuario. 199 p.
- NOY-MEIR, I.** 1975. Stability of grazing systems: an application of predator-prey graphs. *Journal of Ecology*, v. 63, p. 459-481.
- PÉREZ GOMAR, E.** 1999. Sistema solo-planta de campo nativo submetido ao uso de herbicidas para sementeira direta de forrageiras de estação fria. Tesis de Maestrado. UFSM, Santa María, RS, Brasil. 81 p.
- PÉREZ GOMAR, E.; BEMHAJA, M.** 1992. Caracterización y perspectivas de las rotaciones en los suelos arenosos del Noreste del Uruguay. *Revista INIA de Investigaciones Agronómicas*, no. 1, t. 2, p. 205-213.
- ROSENGURTT, B.** 1979. Tabla de comportamiento de las especies de plantas de campos naturales en el Uruguay. Montevideo: Universidad de la República. 86 p.
- SACCO, G.; FALCO, L.** 1975. Estudio semidetallado de suelos. Montevideo: MAP. Dirección de Suelos y Fertilizantes. 24 p.
- URUGUAY. MGAP. DIEA.** 2000. Sistema Información Censo Agropecuario (SICA). Montevideo: MGAP. DIEA.