

INFLUENCIA DEL PASTOREO SOBRE ALGUNAS PROPIEDADES QUIMICAS DE UN NATRACUOL DE LA PAMPA DEPRIMIDA

Raúl S. Lavado (1) y Miguel A. Taboada (2)
PROSAG (Convenio Facultad de Agronomía, UBA - CONICET).
Av. San Martín 4453 - (1417) Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Se estudiaron diferencias en algunos componentes de un Natracuol sometido a pastoreo continuo en relación con una clausura de 6 años de antigüedad. Se trabajó en Pila, Prov. de Buenos Aires.

Considerando que al excluirse el pastoreo y el pisoteo de los vacunos cambian las condiciones de equilibrio y que la vegetación y el suelo comienzan a retrogradar a su estado original se concluyó que el pastoreo -en esa área sin erosión- no afecta los componentes globales de la fertilidad estudiados: C orgánico, N total y P asimilable. En cambio, se modifican los determinantes del halomorfismo: en el campo pastoreado la salinidad y la alcalinidad (RAS) en todo el perfil son mayores. El pH no se modificó.

Palabras clave: Natracuol, fertilidad, halomorfismo, pastoreo.

GRAZING EFFECTS ON SOME CHEMICAL PROPERTIES OF A NATRAQUOLL OF THE FLOODING PAMPA

ABSTRACT

Differences in some Natraquoll components under two different treatments, grazing and exclusion, were studied. The work was performed in Pila, Buenos Aires Province.

Taking in account that the grazing and the trampling exclusion changes the equilibrium condition and the vegetation and soil start to recede to its original situation, it was concluded that the grazing -in that area with no erosion- does not affect the studied components of the fertility: organic carbon, total nitrogen and available phosphorus. Instead of that, the halomorphism was changed: in the grazing field the salinity and alkalinity (SAR) in the soil profile are higher. The pH value did not change.

Key words: Natraquoll, fertility, halomorphism, grazing.

1) Investigador CONICET.
2) Becario CIC

INTRODUCCION

La Pampa Deprimida es una región que ha sido y es objeto de numerosos estudios. Entre ellos se encuentran particularmente avanzados los que comparan el pastizal bajo el sistema de pastoreo tradicional, con el que se encuentra en parcelas en las que se le excluye el pastoreo de los grandes herbívoros (Clausuras). Al cabo de unos años de clausura se observan cambios drásticos en la estructura y funcionamiento del pastizal, lo que puede resumirse en que se modifica la estructura aérea (Sala *et al.*, manuscrito en preparación). Como consecuencia, se produce un aumento constante de la biomasa total. La biomasa verde alcanza un nivel constante, pero se acumula la biomasa seca (Soriano *et al.*, 1977) y hay cambios en la biomasa subterránea (Alippe y Brinnand, inédito).

Se supone que al cabo de unos años el pastizal de las clausuras se comporta en forma similar a como lo hacía previamente a la difusión de la ganadería en la región. Cabe recordar que los pastizales naturales ocupan actualmente entre un 60 y 70 por ciento de la superficie del área.

Ante los cambios encontrados en la vegetación, cabe la duda acerca de lo ocurrido en el suelo. En la literatura extranjera existe poca información en este aspecto, debido a que prácticamente no se repite otro área con semejantes características de los componentes bióticos y abióticos en su más amplia acepción, y con similar sistema productivo y nivel tecnológico. En el orden interno, además de un conocimiento general del área (INTA, 1977), se cuenta con algunos trabajos que consideran ciertos aspectos de los efectos del pastoreo, sobre las propiedades de algunos suelos de la Pampa Deprimida, y que se discutirán más adelante.

En el presente, se consideran algunos resultados analíticos globales a través de los cuales puede evaluarse el efecto del pastoreo, tal como se lleva a cabo en la generalidad de los casos, sobre las condiciones de fertilidad y el halomorfismo de esos suelos. La importancia de su conocimiento es que pueden deducirse o extrapolarse algunos de los factores que actuaron en la génesis de esos suelos y algunas características en relación con la fertilidad y el manejo, sobre todo teniendo en cuenta que los estudios de pastizales tienden a determinar modelos de uso del recurso, distintos al actual.

MATERIALES Y METODOS

Lugar de trabajo y muestreo: se trabajó en la estancia "Las Chilcas", ubicada próxima a la localidad de Casalins, partido de Pila (prov. de Buenos Aires).

En ella se hallan ubicadas clausuras desde hace 6 años rodeadas por campos pastoreados en forma corriente.

Debido a la heterogeneidad inherente a esos suelos intrazonales y para evitar errores de interpretación se muestrearon perfiles que mostraban características comunes entre sí, tratando de tomar suelos de la misma población, y a la vez, predominantes en el lugar. A tal fin fueron descartados algunos perfiles que se alejaban de la media. Por un lado no se consideraron los perfiles de suelo con mayor profundidad de horizontes, más ácidos y con menor contenido de sales, y por otro lado, suelos más someros en los cuales no fue posible subdividir el horizonte B2 en subhorizontes, y que poseían salinidad y alcalinidad más acentuadas.

Se tomaron muestras en el mes de mayo de 1983, provenientes de los horizontes A1, B1, B21, B22 y B31 de 10 calicatas realizadas en la clausura, y otras 10 en el campo pastoreado circundante. La vegetación en ese punto es conocida como B3 (León, 1975) y los suelos del lugar han sido descriptos con anterioridad (Berasategui y Barberis, 1982).

Determinaciones analíticas

Se determinó pH en pasta, conductividad eléctrica en extracto de saturación (CE), relación de Adsorción de Sodio (RAS) a partir de Na, Ca y Mg en el extracto de saturación, a su vez determinados por espectrofotometría de absorción atómica; Carbono orgánico (C org.) por el método de Walkley y Black; Nitrógeno total (N_t) por microKjeldahl y Fósforo asimilable (P asim.) por el método de Bray y Kurtz.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1 se presentan algunas características morfológicas y analíticas sobresalientes de un perfil. Según los datos, los suelos son Natracuoles. Esto está de acuerdo con los trabajos en que se describen los suelos localmente (Berasategui y Barberis, 1982) o en general, en el área (INTA, 1977).

Los Natracuoles con los que se trabajó pertenecen a la misma población desde el punto de vista morfológico. En la Tabla 2 se observa que pese a los distintos valores de desarrollo de los horizontes, no existieron diferencias estadísticas entre ellos.

Los componentes que hacen a aspectos de la fertilidad figuran también en la Tabla 2.

Se observa que el contenido de C org. es alto en superficie, y que no existen diferencias estadísticas entre ambos tratamientos en todo el perfil. El contenido de C org. de los suelos es la resultante del equilibrio entre los egresos y los ingresos de los compuestos car-

TABLA 1: Características morfológicas, físicas y químicas de un perfil representativo.

Horizonte	Prof. (cm)	Color (seco)	Estructura	Consistencia (húmedo)	Barriles	Concreciones	Arcilla (%)	Mat. org. (%)	% Na interc.	N total %	pH pasta	CO ₃ Ca (%)	C. E. (d S. m ⁻¹)
A1	0-13	10 YR 5/2	bloques finos	friable	--	--	23,60	6,70	13	0,28	6,6	0	1,45
B1	13-21	10 YR 4.5/2	bloques subang. medios	idem	escasos	--	29,64	3,12	11	0,17	7,3	0	1,55
B21	21-32	7,5 YR 4/2	Prismas, rompe a bloques grandes	muy adhesivo	abundantes	--	46,16	1,61	20	0,07	7,8	0	1,83
B22	32-48	7,5 YR 4/2	idem	idem	idem	--	53,28	1,28	42	0,06	8,1	Vest	2,38
B31 cam	48-62	7,5 YR 6/4	bloques medios	adhesivo	escasos	CO ₃ Ca abundantes y duras ferromangáníferas	29,12	0,52	28	--	8,3	12,35	2,40
B32 cam	62-71	7,5 YR 6/4	idem	plástico	escasos	CO ₃ Ca aislados y blandos, ferromangáníferas	23,20	0,19	24	--	8,0	9,50	5,08
C1	71-84	--	idem	friable	--	--	20,70	--	30	--	7,8	25,5	5,30
C2	84-94	--	idem	idem	--	--	18,30	--	24	--	7,9	13,6	4,30

TABLA 2: Valores medios y significancia de la profundidad de horizontes y componentes de la fertilidad.

Horizonte	Espesor horiz. (cm)				C orgánico (%)				N total (%)				P asimilable (ppm)			
	Claus.	Past.	Signif.	CV	Claus.	Past.	Signif.	CV	Claus.	Past.	Signif.	CV	Claus.	Past.	Signif.	CV
A1	11,7	11,3	NS	12,4	3,20	3,28	NS	18,6	0,31	0,33	NS	9,3	10,51	10,67	NS	16,9
B1	9,6	10,9	NS	12,6	1,65	1,53	NS	18,5	0,17	0,15	NS	19,1	4,14	4,85	NS	27,3
B21	12,6	13,8	NS	10,7	1,02	0,79	NS	19,1	--	--	--	--	--	--	--	--
B22	11,4	10,5	NS	16,8	0,67	0,81	NS	20,5	--	--	--	--	--	--	--	--
B31	18,2	18,1	NS	21,9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

bonados del sistema (Mc Gill *et al.*, 1981 b). Es conocido también que el laboreo altera el equilibrio original y, en general, provoca la disminución del tenor de C org. de los suelos (Abraham and Ginal, 1967, Mc Gill *et al.*, 1981 a; Newbould, 1980).

Pese al espectacular incremento de la materia orgánica muerta en pie y broza en la superficie del suelo de la clausura, se observa que no ha habido aumento en el contenido de C org. del suelo, de lo que surge que las alteraciones provocadas por el pastoreo y el pisoteo de la hacienda -entre las que deben mencionarse los cambios en algunas propiedades físicas; (Liacos, 1962; Rusch y León, 1983), biológicas (Landaburu, 1982), etc.; además de la disminución del aporte de Carbono de la parte superior del pastizal -no fueron lo suficientemente intensos como para afectar el balance global del C org. o actúan con una velocidad aún imperceptible (Jenkinson and Rayner, 1977; Newbould, 1980). Un factor que causa disminución del contenido de C org., la erosión hídrica, que en áreas de relieve más pronunciado es favorecida por el pastoreo, en este caso careció de importancia.

En áreas pastoreadas y no pastoreadas de ambientes relativamente semejantes de América del Norte, se encontraron resultados diversos: en algunos casos el pastoreo disminuía y en otros aumentaba el contenido de C orgánico de los suelos (Risser *et al.*, 1981; Black and Bauer, 1981).

En la Tabla 2 se observa que en los horizontes A1 y B1 no se presentan diferencias significativas en el contenido de N_t .

Al igual que para el C org., con el cual está íntimamente ligado (Mc Gill and Coll, 1981), el pastoreo no significó una alteración de magnitud como para afectar su balance global. No se descarta, igualmente, que existan algunos cambios en los componentes del sistema N_t que no se detectan a través de la evaluación del contenido total.

El ciclo del P es diferente de los ciclos del C y N (Mc Gill and Coll, 1981), también es conocido desde hace años que el cultivo del suelo decrece el contenido

de P. En relación con el pastoreo, los datos de la literatura extranjera (Dix, 1959) indican que el P asimilable no es afectado, mientras que para la Pampa Deprimida hay datos de Berardo (1976 a) entre los que se encuentran escasos cambios del P asim. en suelos con pasturas sometidas a corte a lo largo de 4 ó 5 años.

En el presente se aprecia (Tabla 2) que los valores de P asim. son altos para el promedio de la región, aunque no extraños para el área (Berardo, 1976 b; Berasategui y Barberis, 1982). Los resultados obtenidos corroboran que el P asim. no resultó modificado al excluirse el pastoreo.

En relación con los parámetros del halomorfismo, se observa (Tabla 3, Figura 1) que el perfil salino es netamente descendente, partiendo de valores salinos superficiales bajos. El análisis de algunas muestras tomadas por debajo del horizonte B31, indicó que la salinidad de los horizontes B32 y C1 era más del doble que la de aquel, pero que a partir del horizonte C2 descendía (ver por ejemplo Tabla 1). La capa freática en los momentos del muestreo, se encontraba a unos 2 m de profundidad, siendo su salinidad de 1,5 d S. m^{-1} .

En todos los horizontes de los perfiles sujetos a pastoreo continuo el contenido salino fue mayor; los valores de CE de los horizontes A1, B1, B21, B22 y B31 de la clausura fueron menores en un 32,4; 36,5; 46,2; 45,3 y 21,5 por ciento respectivamente. Las diferencias entre cada horizonte según ANVA son: significativas en el B1 y el B22 (95 y 97,5 por ciento de probabilidad, respectivamente); muy significativas en el B21 (99,5 por ciento de probabilidad); y no significativas en el A1 y el B31, si bien en este último la significancia fue del 90 por ciento.

El pastoreo provoca generalmente la disminución de la infiltración de los suelos (Branson *et al.*, 1981; Gifford and Hawkins, 1978), lo cual fue comprobado en el lugar de desarrollo del presente (Prov. de Buenos Aires - CFI, 1980). Otros trabajos señalan el incremento de la transpiración y otras pérdidas de agua en

TABLA 3: Valores medios y significancia del pH, la salinidad y alcalinidad.

Horizonte	pH pasta				Salinidad C. E. d S. m ⁻¹				R. A. S.			
	Claus.	Past.	Signif.	CV	Claus.	Past.	Signif.	CV	Claus.	Past.	Signif.	CV
A1	5,79	6,05	NS	7,1	1,39	1,84	NS	34,5	6,84	9,06	NS	36,1
B1	6,59	6,58	NS	31	1,89	2,58	a	16,2	12,44	14,60	NS	26,1
B21	7,23	7,28	NS	4,8	2,12	3,10	b	15,6	17,39	22,29	a	19,0
B22	7,69	7,68	NS	4,6	4,27	6,22	a	20,9	22,67	27,91	NS *	20,5
B31	7,79	7,89	NS	1,7	6,33	7,69	NS *	22,2	23,40	28,91	a	15,5

* Probabilidad 90 % a: Significativo al 5 por ciento b: Significativo al 1 por ciento

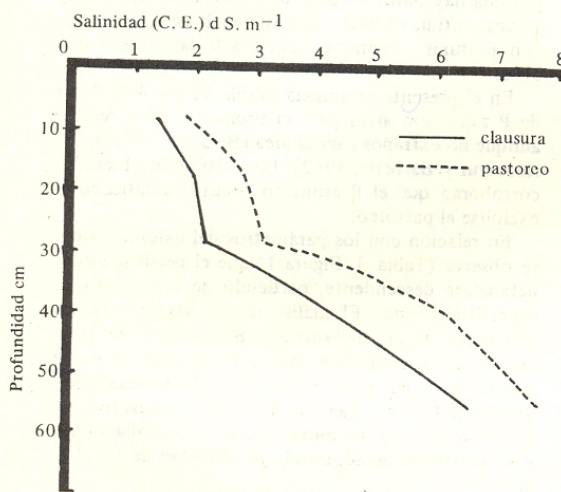


Figura 1: Perfil salino del Natracuol en los dos tratamientos.

el suelo, paralelas al incremento de la intensidad del pastoreo (Parton and Risser, 1979). Todo ello conduce a que el contenido de agua de los suelos bajo pastoreo es menor que bajo clausura (Parton and Risser, 1979; Risser *et al.*, 1981; Lavado y Taboada, manuscrito en preparación).

Por otro lado, se observó que en algunos suelos se produce un retorno a las propiedades de conducción de agua originales, al excluirse el pastoreo (Gifford and Hawkins, 1977). También es conocido que la cubierta vegetal afecta la llegada de agua al suelo e incrementa el flujo no saturado, con lo cual lava más eficientemente sales del suelo (Kanchanasut and Scotter, 1982).

Aunque el suelo posee una conductividad hidráulica saturada en el horizonte B2, del orden de 0,324 cm/día (Perelman, 1984), los resultados del presente trabajo sugieren que las variaciones en el balance hídrico del suelo al excluirse el pastoreo generarían un lavado de sales más intenso en el suelo bajo clausura y un desplazamiento del equilibrio hacia valores de salinidad inferiores, aunque sin modificar el tipo de perfil salino. La disminución de la salinidad no se reflejó en el horizonte A, donde es más intensa la acción del medio externo, ni tampoco en la profundidad, donde sería más destacada la influencia de la capa freática.

Pese a que Kovda (1964) dijo textualmente en un relato: "Se debe, sin embargo, tener en cuenta que el sobrepastoreo con la resultante degradación de la cobertura vegetal y destrucción del suelo intensifica la evaporación de la humedad del suelo, incrementa la acumulación de sales alcalinas y disminuye la calidad de la pastura. Esto es particularmente serio en el caso de suelos alcalinos con altas capas freáticas", en la literatura internacional prácticamente no hay trabajos de investigación específicos en este tema (Miska, 1975; Varallyay, 1971). Entre las publicaciones más destacables debe mencionarse aquella en que se informó que, frente a otros tratamientos, una pastura contribuyó especialmente a la disminución de la salinidad de un Natriborol del Canadá (Lüken, 1962). En cambio, en suelos semejantes de E.U.A. se encontró lo inverso (Sandoval and Benz, 1966). Por otro lado, en Hungría se encontró que el cultivo no modificaba la salinidad y alcalinidad de solonchets bajo pradera (Abraham and Ginal, 1967).

Estos resultados son de valor relativo respecto al presente: compararon pasturas artificiales vs. cultivo, barbecho, etc., los que afectan en distinta medida el desplazamiento de sales (Kanchanasut and Scotter, 1982). No obstante explicaron las variaciones de la sa-

linidad en función del mayor o menor movimiento descendente del agua, la variación en la evapotranspiración, etc.

En nuestro país, algunos trabajos indicaron que el descanso de las praderas naturales de la Pampa Deprimida causaba cierta disminución de la salinidad (Petroni, 1970). Es interesante destacar que mientras en ese trabajo y en todos los numerosos ensayos de manejo y implantación de pasturas de la Pampa Deprimida, llevados a cabo hace unos 20 ó 30 años, se señalaba el efecto benéfico del manejo sobre la salinidad de estos suelos, en realidad lo que ocurría era que, ante cambios en la vegetación, grado de pisoteo, etc. el suelo tendía a retornar a su estado previo, con menor contenido salino.

La RAS sigue un patrón relativamente semejante al de la salinidad. Es mayor en las muestras de suelo bajo pastoreo, y las diferencias presentan alguna significancia hacia la profundidad del perfil (Tabla 3). Estos resultados son los esperados, habida cuenta que el Na es el ión dominante y el que más aumenta en proporción, ante incrementos en la salinidad.

En relación con los valores de pH, surge de la Tabla 3 que el pastoreo no afectó la reacción del suelo, al menos en las condiciones y situación del presente. Los valores de pH son bajos, por tratarse de suelos

con características halomórficas, aunque es sabido que la reacción del medio edáfico es el resultado de la interacción de gran número de fenómenos, y que en esa área se han encontrado Natracuoles bastantes ácidos (INTA, 1977).

CONCLUSIONES

En la situación bajo estudio y en las condiciones que ésta posee, se encontró, en relación con parámetros globales de la fertilidad, que el pastoreo no afecta en conjunto, el contenido de C org., el N total y el P asim.

En cambio, en relación con el halomorfismo, se encontró que la ocurrencia de cambios en el régimen hídrico de estos suelos al ser pastoreados, causó un incremento de la salinidad.

Estos resultados no pueden generalizarse en toda la Pampa Deprimida, pero señalan que al menos donde no hubo erosión, los parámetros químicos globales de la fertilidad no se modificaron. Por el contrario, surge de los resultados que la salinidad y alcalinidad no sólo existe en la región por causas naturales, sino que su presencia en el suelo, al menos en ciertas áreas, se vio incrementada por acción antrópica.

REFERENCIAS

- Abraham, L. and I. Ginal, 1967. Changes in some characteristic properties of solonchets under effect of cultivation. *Agrokem. Talajt.* 16: 56-66. Tomado de *Soils & Fertilizers*.
- Berardo, A., 1976 a. Evolución de la disponibilidad de fósforo en el suelo bajo pasturas fertilizadas y su relación con la magnitud de la respuesta. *IDIA (Sup. 33)*: 324-336.
- Berardo, A., 1976 b. Método de diagnóstico para la fertilización fosfatada de pasturas en los suelos del Sudeste Bonaerense. *IDIA (Sup. 33)*: 337-350.
- Berasategui, L. A. y L. A. Barberis, 1982. Los suelos de las comunidades vegetales de la región de Castelli-Pila, depresión del Salado (Prov. de Buenos Aires). *Rev. Fac. Agron.* 3: 13-25.
- Black, A. L. and A. Bauer, 1981. Organic carbon and total nitrogen levels in three soil textural groups in two grasslands and in two cropland management. *Agronomy Abstracts, Annual Meetings, November 29-December 4, 1981*.
- Branson, F. A.; G. F. Gifford; K. G. Renard and R. F. Hadley, 1981. *Rangeland Hydrology*. Range Science Series No 1. (2º ed.) IOWA EUA. 339 p.
- Dix, R. L., 1959. Influence of grazing on the thin-soil prairies of Wisconsin. *Ecology* 40: 36-49.
- Gifford, G. F. and R. H. Hawkins, 1978. Hydrologic impact of grazing on infiltration: A critical review. *Water Res. Res.* 14: 305-313.
- INTA, 1977. La Pampa Deprimida. Condiciones de Drenaje de sus Suelos. INTA, Suelos. Publicación N° 154.
- Jenkinson, D. S. and J. H. Rayner, 1977. The turnover of soil organic matter in some of the Rothamstead classical experiments. *Soil Sci.* 123: 298-305.
- Kanchanasut, P. and D. R. Scotter, 1982. Leaching patterns in soil under pasture and crop. *Austr. J. Soil. Res.* 20: 193-202.

- Kovda, V., 1964. Alkaline soda-saline soils. Proceedings of the Symposium on Sodic Soils. Budapest: 15-48.
- Landaburu, A. C., 1982. Descomposición de celulosa en un pastizal natural de la Depresión del Salado. *Rev. Fac. Agron.* 3: 51-55.
- León, R. J. C., 1975. Las comunidades herbáceas de la región Castelli-Pila. CIC Prov. Buenos Aires. Monografías N° 5.
- Liacos, L. G., 1962. Water yields as influenced by degree of grazing in the California grasslands. *J. Range Manag.* 15: 34-42.
- Lüken, H., 1962. Saline soils under dryland agriculture in SE Saskatchewan (Canadá) and its possibilities for the improvement. Part. I *Plant and Soil* XVII: 1-25.
- Mc Gill, W. B. and C. V. Cole, 1981. Comparative aspects of cycling of organic C, N, S and P through soil organic matter. *Geoderma* 26: 267-286.
- Mc Gill, W. B.; C. A. Campbell; J. F. Dormaar; E. A. Paul and D. W. Anderson, 1981 a. Soil organic matter losses. Proc. 18 th Annual Alberta Soil Sci. Workshop. Edmonton, Alberta, Canadá: 1-63.
- Mc Gill, W. B.; H. W. Hunt; R. G. Woodmansee and J. O. Reuss, 1981 b. Phoenix, a model of the dynamics of carbon and nitrogen in grassland soils. In Clark, F. E. and T. Rosswell, (eds.) *Terrestrial Nitrogen Cycles*. *Ecol. Bull.* (Stockholm) 33: 49-115.
- Miska, J. P., 1975. Solonetz soils of the world. A bibliography Commonwealth Bureau of Soils. Special publication N° 2. 135 p.
- Newbould, P., 1980. Losses and accumulation of organic matter in soils. *Land Use Seminar on Soil Degradation*, Wageningen: 107-131.
- Parton, W. J. and P. G. Risser, 1979. Simulated impact of management practices upon the tallgrass prairie. In French (ed.) *Perspective in Grassland Ecology*. *Ecological Studies* 32: 135-155.
- Perelman, S., 1984. Modelo de circulación de agua en una comunidad de pastizal de la Depresión del Salado. Informe CIC.
- Petroni, R. I., 1970. Efecto de la praderización sobre la fertilidad físico-química de los suelos alcalinos del SE de la Provincia de Buenos Aires. *Rev. Agron. Nor. Argentino* VII: 539-548.
- Prov. de Buenos Aires - CFI, 1980. Estudio de la zona deprimida del Salado. Informe final (1° etapa). Estudios de suelos y vegetación, Vol. III parte D 11 p.
- Risser, P. G.; E. C. Birney; H. D. Blocker; S. W. May; W. J. Parton; J. A. Wiens, 1981. The True Prairie Ecosystem. US/IBP Synthesis Series N° 16. Hutchinson Ross P. C. Penn. E.U.A. 557 p.
- Rusch, G. M. y R. J. C. León, 1983. Sucesión inducida por pastoreo en pastizales naturales de la depresión del Salado (prov. de Buenos Aires). XI Reunión Argentina de Ecología. Resúmenes: 26.
- Sandoval, F. M. and L. C. Benz, 1966. Effect of bare fallow, barley, and grass on salinity of a soil over a saline water table. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 30: 392-396.
- Soriano, A.; H. A. Alippe; V. A. Deregibus; J. H. Lemcoff; R. J. C. León; O. E. Sala; T. M. Schlichter y T. M. Trabucco (ex aequo), 1977. Ecología de los pastizales de la Depresión del Salado. *Acad. Nac. Agron. Vet.* XXXI: 5-18.
- Varallyay, G., 1971. Bibliography on salt-affected soils in Europe. En: Szabolcs (ed.). *European solonetz soils and their reclamation*. *Akademiai Kiadó*. Budapest: 204 p.