

Evaluación de la presencia de leguminosas sobre suelos Fersialíticos Pardo Rojizos en áreas de pastoreo del Municipio Minas. Camagüey.

I. Prospección

Oscar Loyola Hernández*, Raúl Guevara Viera**, Lino Curbelo Rodríguez**

*Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey, Cuba

**Centro de Estudio para el Desarrollo de la Producción Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey

E-mail: oscar.loyola@reduc.edu.cu

RESUMEN

La gradual disminución del número y diversidad de especies vegetales (arbóreas, arbustivas y herbáceas) ha convertido en vulnerable a una creciente área donde se desarrolla la ganadería en las regiones tropicales, provocando serios problemas de deterioro de los suelos y disminución creciente de los rendimientos. El desconocimiento de las especies de leguminosas existentes en los ecosistemas de pastoreo sobre suelos Fersialíticos Pardo Rojizos, limitan su uso sostenible en asociación con gramíneas. Por ello el objetivo de nuestra investigación estuvo encaminado a prospectar las especies de leguminosas y gramíneas existentes en estos ecosistemas con vistas a evaluar en trabajos posteriores su potencial productivo y nutricional, con énfasis en las especies de leguminosas existentes. La experiencia tuvo una duración de 6 meses, tres de ellos correspondientes al periodo seco y tres al lluvioso, iniciándose en febrero del 2006 hasta Julio del mismo año. Las evaluaciones se realizaron en aéreas situadas a los 21°28'50" - 21°29'15" de latitud norte y los 77°39'50" - 77°40'20" de longitud Oeste, en un zona de 26,24 ha y una altitud de 85 msnm.

Palabras clave: leguminosas, pastoreo, prospección, suelos fersialíticos, evaluación.

Evaluation of the presence of leguminous plants on Reddish Brown Fersialitic soils in shepherding areas at the Municipality of Minas, Camagüey. I. Prospection.

ABSTRACT

The gradual decrease in number and diversity of vegetable species (arboreal, shrubby and herbaceous) has converted to vulnerable to an increasing area in tropical regions where cattle raising is developed, causing serious problems of deterioration of soils and deep decreasing in yields. The lack of knowledge on the leguminous species existing in shepherding ecosystems on Reddish Brown Fersialitic soils, limit their sustainable use in association with gramineous. Because of this, the objective of our investigation was addressed to prospect the species of leguminous and gramineous existing in these ecosystems in order to evaluate in later works their productive and nutritional potential, with emphasis in the existent species of leguminous. The experience lasted 6 months, three of them corresponding to the dry season and three to the rainy one, from February to July 2006. The evaluations were carried out in an area located at 21°28'50" - 21°29'15" of northern latitude and 77°39'50" - 77°40'20" of western longitude, in an area of 26,24 ha and an altitude of 85 mosl.

Words key: leguminous, shepherding, prospecting, Fersialitic soils, evaluation.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con lo esperado por Padilla *et al.* (2000) en Cuba, del área total ocupada por la ganadería, el 47 % de los suelos se clasifican como malos (más de 3-4 factores limitantes), el 14 % muy malos (pedregosos, con pendiente muy pronunciada, etc.) y sólo el 15 % son suelos buenos (sin factores limitantes); a esto se une el último mapeo agroquímico efectuado a toda el área ganadera del país, el cual indicó que alrededor del 50 % presentan niveles muy bajos de Fósforo asimilable, el 55 % muestran contenidos muy bajos de potasio asimilable y la tendencia hacia la acidificación es evidente.

Pezo, Romero y Ibrahim (1992) indican que la disminución de la fertilidad de los suelos, ha provocado reducciones inquietantes en la capacidad de producción de biomasa comestible para los animales, como consecuencia de lo cual sobreviene el sobrepastoreo, y se crean las condiciones necesarias para que el impacto de las lluvias torrenciales aceleren la erosión de los suelos por la escorrentía del agua.

La gradual disminución del número y diversidad de especies vegetales (arbóreas, arbustivas y herbáceas) ha convertido en vulnerable a una creciente área donde se desarrolla la ganadería en es-

tas regiones. Este hecho ha cobrado una notable magnitud en Brasil, Colombia y Venezuela, donde extensas áreas de pastizales nativos y bosques, han sido sustituidas por la introducción de gramíneas de los géneros *Andropogon* y *Brachiaria*, procedentes de África, por lo común en monocultivo y sin presencia o con número muy reducido de especies arbóreas. Esto ha provocado una significativa reducción del secuestro del carbono y la presencia de síntomas de degradación avanzada en la mayoría de las áreas (Febles, Ruiz y Simón, 1995).

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización, suelo y clima

El trabajo se realizó en áreas de la Empresa Pecuaria Minas, municipio del mismo nombre en la provincia de Camagüey, Cuba. Tuvo una duración de seis meses correspondientes a los periodos seco y lluvioso. Las evaluaciones se iniciaron en febrero del 2006 hasta Julio del mismo año,

a los 21°28'50" - 21°29' 15" de latitud norte y los 77°39'50" - 77°40'20" de longitud Oeste, en un área de 26,24 ha y una altitud de 85 msnm, sustentada sobre suelos Fersialítico Pardo Rojizo (Hernández *et al.* 1999a) con diferentes características físicas que los clasifican como Inceptisol de acuerdo con Soil Taxonomy (1994) y Cambisol (FAO-UNESCO, 1990), citados por Hernández *et al.* (1999b); estos tienen como características principales su pH ligeramente ácido y baja fertilidad, sobre todo por lo escaso del fósforo intercambiable y altos contenidos de Mg, que suele resultar antagonico con otros elementos.

El clima de la zona es de llanura interior con humedecimiento estacional, alta evaporación con un valor histórico anual de 1 956,2 mm y medio anual en los últimos siete años que oscila entre 1 980 mm y 2 399 mm; elevada temperatura del aire y precipitaciones medias históricas de 1 306,5 mm con déficit en los últimos años, oscilando entre 954 mm y 1 151 mm para los años 2004 y 2005, respectivamente (Estación climática Presa Hidráulica Cubana, 2006).

La vegetación natural de esta zona está constituida por Matorral xeromórfico sobre suelos derivados de rocas básicas y ultra básicas, conocida como Cuabal. En estos potreros la vegetación natural ha sido transformada y se presentan especies

características como arecáceas de los géneros *Coccoltrinox* y *Copernicia*.

Prospección localizada de las leguminosas y gramíneas acompañantes

Se realizó un recorrido caminando para examinar la mayor cantidad de área posible; cada muestra recibió una identificación y toda la información fue registrada en una planilla de prospección confeccionada al efecto. Las leguminosas colectadas se clasificaron en más o menos promisorias de acuerdo con su frecuencia de aparición, capacidad asociativa y vigor en base a su forma según la metodología de Hernández y Hernández (1991). La identificación de las plantas colectadas se efectuó según León (1946), León y Alain (1951, 1953, 1957), Alain (1964) y Catusús (1981) y por comparación con el herbario del Instituto Superior Pedagógico José Martí.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Prospección

Las leguminosas presentes en el área de estudio en el periodo seco, totalizan el 15,18 % de las 158 especies presentes en la provincia; para el periodo lluvioso hubo un incremento en el número de especies, reportándose en este caso el 18,35 % de las especies en la provincia.

En el periodo seco, la subfamilia *Caesalpinioideae* representa el 7,89 % de las reportadas para nuestra provincia (Barreto *et al.*, 1998), *Mimosoideae* el 15,5 % y *Faboideae* el 18,39 %. Para el periodo lluvioso los valores se incrementaron en todas las subfamilias hasta 10,52 % en *Caesalpinioideae*, 15,15 % *Mimosoideae* y 22,99 % *Faboideae*. (Tabla 1). Fueron obtenidas correlaciones significativas para todas las combinaciones de variables con precedencias desde cero hasta 15 meses, en relación con los nacimientos. A partir de esas relaciones fueron obtenidas nuevas variables que modifican su terminología cuando se utilizan como dependientes de otras distintas de nacimientos (Tabla 1).

Lo anterior refleja la importancia de las leguminosas en la flora de la región y el valor de estas áreas como nicho de especies, con valor forrajero y de aporte de nitrógeno al suelo, algunas endémicas de Cuba como *Indigofera cubensis* Urban., *Poitea gracilis* (Griseb.) Lavin y *Mimosa*

Tabla 1. Número de especies de leguminosas por subfamilia respecto a la provincia

SubFamilia	Cantidad de especies Provincia	Periodo Seco		Periodo Lluvioso	
		Cantidad de especies en área de estudio	% respecto a la provincia	Cantidad de especies en área de estudio	% respecto a la provincia
<i>Caesalpinioideae</i>	38	3	7,89	4	10,52
<i>Mimosoideae</i>	33	5	15,5	5	15,15
<i>Faboideae</i>	87	16	18,39	20	22,99
Total	158	24	15,18	29	18,35

fagaracantha Griseb (Barreto *et al.*, 1989). Es necesario, por tanto, considerar en el plan de manejo de las áreas en estudio, la preservación de estos valiosos recursos y aprovecharlo convenientemente en la explotación ganadera, indagando más sobre las características biológicas de las mismas.

En el área se reportaron para el periodo seco un total de 24 especies, de ellas tres pertenecientes a la subfamilia *Caesalpinioideae*, 16 a la subfamilia *Faboideae* y cinco a la subfamilia *Mimosoideae*, mientras que para el periodo lluvioso aparecieron cinco especies antes no reportadas para un total de 29 especies, de ellas cuatro pertenecientes a la subfamilia *Caesalpinioideae*, 20 a la subfamilia *Faboideae* y cinco a la subfamilia *Mimosoideae* (Tabla 2).

El incremento del número de especies en el periodo lluvioso respecto al seco, se debe fundamentalmente a que después de una etapa más o menos prolongada de sequía, el sistema está en un estado de equilibrio y luego de una lluvia, se activan los procesos biológicos, desactivándose muchos inhibidores del proceso germinativo (Guichard, 1985). Por otro lado, un grupo de especies anuales comienzan su ciclo vegetativo al inicio del periodo lluvioso, siendo muy escasas, o estando ausentes, en las últimas etapas del periodo seco.

El predominio de las especies de la subfamilia *Faboideae* está relacionado con la alta plasticidad ecológica de la mayoría de los géneros presentes. Burt *et al.* (1980) señalan que *Stylosanthes hamata* (L.) Taubert, es reconocida como exitosa en

muchos ecosistemas, es anual y sus semillas se dispersan con gran facilidad, germinando bajo un rango amplio de condiciones, con un crecimiento vegetativo rápido aún en suelos infértiles.

Centrosema es otro género muy bien representado en la mayoría de los ecosistemas pastoriles de la provincia y del país (Figueredo, 2004). Este autor indica la adaptación de la mayoría de las especies de este género a suelos infértiles, y la presencia de mecanismos que permiten su persistencia, como son la gran producción de semillas de alta viabilidad y la estructura postrada de la planta, que le permite protegerse del pastoreo.

En el caso de *Desmodium*, aunque se señala que tiene una alta palatabilidad, presenta características apropiadas para un pastoreo intenso por ser de ramas postradas, con pequeñas hojas y yemas protegidas cercanas al suelo, lo mismo que *Stylosanthes* spp (t'Mannetje y Ebersohn 1980).

La Tabla 3 recoge la diversidad de especies en cada subfamilia de leguminosa y las gramíneas más abundantes del área en estudio para ambos periodos del año. Para el periodo seco se identificaron un total de 24 especies de la familia fabaceae, distribuidos en 17 géneros, en el periodo lluvioso se reportan un total de 29 especies pertenecientes a 20 géneros.

La prospección mostró el comportamiento de las especies para los periodos seco y lluvioso. Es importante destacar la presencia de tres especies endémicas de Cuba: *Mimosa fagaracantha* Griseb., endémico Cuba Central-Cuba Oriental, *Poitea gracilis* (Griseb.) Lavin, endémico Pancubano e *Indigofera cubensis* Urban, endémico Cuba-

Tabla 2. Cantidad de especies de leguminosas por subfamilia en el área de estudio

SubFamilia	Periodo Seco		Periodo Lluvioso	
	Cantidad de especies	%	Cantidad de especies	%
<i>Caesalpinioideae</i>	3	12,55	4	13,79
<i>Mimosoideae</i>	5	20,85	5	17,24
<i>Faboideae</i>	16	66,60	20	68,96

Centro occidental. Esta última especie es propia de la región centro occidental, sin embargo, para la botánica camagüeyana constituye un hallazgo, pues fue reportada hace poco tiempo por primera vez en las provincia en el municipio de Esmeralda y ahora por nosotros en el área de estudio, constituyendo, por tanto, el segundo reporte de esta especie para el territorio provincial.

Se colectaron representantes de los géneros *Centrosema* DC., *Stylosanthes* Sw. *Desmodium* Desvaux. de la subfamilia *Faboideae*, los cuales poseen taxas en países tropicales y subtropicales consideradas como muy buenas para ser utilizadas como forrajeras (Clements y Williams, 1980; citado por Barreto *et al.*, 1989).

Las especies *Chamaecrista lineata* (Sw.) Greene var. *Lineata*, *Poitea gracilis* (Griseb.) Lavin y *Stylosanthes hamata* (L.) Taubert, se encuentran restringidas a un área muy específica y muy pequeña dentro de la zona de estudio. En el caso de la primera especie mencionada, se reporta en la literatura internacional como una especie invasora, de muy bajos requerimientos nutricionales y capaz de subsistir en ambientes de suelos compactados, ácidos e inundables y con concentraciones intermedias de salinidad y pedregosidad (Skerman, 1992); asimismo, de *Stylosanthes* en sus numerosos ecotipos se mencionan su amplio rango adaptativo a situaciones de trópico seco, como los diferentes ecotipos nativos de *hamata*, *viscosa* y *tuberculata*, que según los primeros reportes de Menéndez (1982) en su prospección de leguminosas en Cuba, los sitúan en suelos secos de sabana, ácidos y con serios desbalances nutricionales, lo cual se confirma por zonas homólogas para áreas similares en China y el norte seco y tropical de Australia en ambientes ganaderos (Febles *et al.*, 2003).

Stylosanthes hamata (L.) Taubert es reconocida a nivel mundial por su efectividad como planta

forrajera; anual, sus semillas se dispersan fácilmente y germinan bajo un amplio rango de condiciones climáticas, tolerando además suelos extremadamente infértiles (Barreto *et al.*, 1989). Su abundancia, al igual que la de *Stylosanthes viscosa* Sw., está asociada a su afinidad a los suelos pobres de nutrientes y pH ácido. Una situación peculiar son las di-

ferencias encontradas por el gradiente de fertilidad debido a la ocurrencia de uno o más factores.

En el área se prospectaron las especies *Acacia farnesiana* (L.) Willd, *Samanea saman* (Jacq.) Merr. y otras de los géneros *Aeschynomene*, *Desmodium* y *Mimosa*, las cuales, según Russo y Botero (1996) son importantes fijadoras de nitrógeno. *Acacia farnesiana* (L.) Willd, los autores antes mencionados la consideran una planta fijadora de nitrógeno que no es ramoneada por los animales en pastoreo.

Poitea gracilis (Griseb.) se destaca por ser una especie endémica de nuestro país, muy poco común y a su vez muy mal manejada, pues es cortada cada vez que se limpia el área. Esta especie, independientemente de ser un arbusto de difícil utilización por el ganado, sí pudiera aportar importantes cantidades de N₂ al suelo y a las gramíneas que la acompañan. En una situación similar se encuentra la arbustiva *Mimosa fagaracantha* Griseb., la cual también es una especie endémica de nuestro país, muy poco representada, sin embargo, es una especie difícil para ser utilizada por los animales directamente, por poseer grandes cantidades de espinas, característica esta quizás favorable para la persistencia de la especie y por consiguiente, de sus ventajas como leguminosa.

Indigofera cubensis Urban. se encuentra muy poco representada; los individuos encontrados están asociados al gradiente II, el cual posee características carbonáticas. *Stylosanthes viscosa* Sw., *Desmodium barbatum* (L.) Benth et Oerst y *Centrosema virginianum* (L.) Benth. son especies un poco más plásticas en cuanto a condiciones edáficas se refiere, pues fueron prospectadas para dos gradientes de fertilidad. La primera de ellas es estimada como poco palatable al ganado (Jones, 1982; citado por Barreto *et al.*, 1998), esto quizás se deba a la presencia de pelos viscosos en sus estructuras foliares, no obstante un determinado ni

vel de no palatabilidad, puede ser una característica deseable, pues puede asegurar que la especie persista ante el sobre pastoreo y por consiguiente, se mantenga fijando nitrógeno al suelo de forma simbiótica, a esto se une su hábito de crecimiento postrado.

Del género *Desmodium*, *D. barbatum* (L.) Benth et Oerst, es la especie mejor representada; *Desmodium incanum* DC., *Desmodium scorpiurus* (Sw.) Desv. y *Desmodium triflorum* (L.) DC. también se encuentran presentes. Es un género tan palatable y tan nutritivo, que se les han denominado las alfalfas del trópico (Barreto *et al.*, 1998), siendo muy apetecible por el ganado; la primera de estas es una especie más bien hexiófila, prefiriendo para desarrollarse la sombra de arbustos como el Marabú (*Dichrostachys cinerea* (L.) Wight et Arm.).

Desmodium scorpiurus (Sw.) Desv., *Desmodium triflorum* (L.) DC. pueden soportar un poco más los efectos negativos del pastoreo, pues tienen como características morfológicas sus ramas postradas, pequeñas hojas y yemas protegidas, muy cercanas al suelo (t Mannetje y Ebersohn, 1980).

Las principales gramíneas prospectadas fueron *Sporobolus pyramidatus* (Lam.) Hitchc. ssp. *pyramidatus*, *Dichanthium annulatum* (Forsk.) Stapf. y *Dichanthium caricosum* (L.) A. Camus.

Para el gradiente I, existe un importante número de especies que no están representadas, algunas de gran importancia por su exclusividad como *Mimosa fagaracantha* Griseb. e *Indigofera cubensis* Urban., ambas endémicas de Cuba, *Crotalaria retusa* L., *Crotalaria incana* L. y *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb. las que están muy poco representadas.

Para el periodo lluvioso existió un comportamiento similar de las especies, no obstante se reportaron cinco especies antes no prospectadas por nosotros para el área, *Senna obtusifolia* (L.) Irwin et Barneby se encontró en un número importante, distribuido ampliamente por to-

Tabla 3. Prospección del área en estudio

Taxones	Pe- ríodo Seco	Pe- ríodo Lluvio- so
Caesalpinioideae		
<i>Chamaecrista lineata</i> (Sw.) Greene var. lineata	X	X
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	X	X
<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	X	X
<i>Senna obtusifolia</i> (L.) Irwin et Borneby		X
Faboideae		
<i>Aeschynomene americana</i> L. var. americana	X	X
<i>Alysicarpus vaginalis</i> (L.) DC.	X	X
<i>Brya evenus</i> (L.) DC	X	X
<i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth.	X	X
<i>Crotalaria retusa</i> L.	X	
<i>Crotalaria incana</i> L.	X	X
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth et Oerst	X	X
<i>Desmodium incanum</i> DC.	X	X
<i>Desmodium scorpiurus</i> (Sw.) Desv.	X	X
<i>Desmodium triflorum</i> (L.) DC.	X	X
<i>Galactia parvifolia</i> A. Rich.	X	X
<i>Indigofera cubensis</i> Urban. ¹	X	X
<i>Macroptilium lathyroides</i> (L.) Urb.	X	X
<i>Portea gracilis</i> (Griseb.) Lavin ²	X	X
<i>Stylosanthes hamata</i> (L.) Taubert	X	X
<i>Stylosanthes viscosa</i> Sw.	X	X
<i>Indigofera</i> sp.		X
<i>Ateleia gummifera</i> (DC) Dietr. Var. <i>cubensis</i> (Grises.) Mohlenber		X
Mimosoideae		
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd	X	X
<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight et Arm.	X	X
<i>Mimosa pudica</i> L.	X	X
<i>Mimosa fagaracantha</i> Griseb.	X	X
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	X	X
Gramíneas		
<i>Sporobolus pyramidatus</i> (Lam.) Hitchc. ssp. <i>pyramidatus</i>	X	X
<i>Dichanthium annulatum</i> (Forsk.) Stapf.	X	X
<i>Dichanthium caricosum</i> (L.) A. Camus	X	X

da el área, sobre todo, en fase de germinación en las heces del ganado. Se observaron individuos aislados de arbustos del género *Indigofera* y un ejemplar de *Ateleia gummifera* (DC) Dietr. var. *cubensis* (Grises.) Mohlenber.

CONCLUSIONES

Se demostró la existencia en poblaciones de especies con valor forrajero de géneros, tales como *Chamaecrista*, *Alysicarpus*, *Centrosema*, *Desmodium*, *Stylosanthes* que son más comunes, y especies como *Brya evenus* (L) DC, y *Poitea gracilis* (Griseb) Lavin, que por primera vez son reportadas con valor forrajero para la zona.

En el período lluvioso se encontraron además de las especies colectadas en seca, cuatro ecotipos nativos de especies pertenecientes a los géneros *Indigofera*, *Ateleia* y *Senna*.

REFERENCIAS

ALAIN, H. (1964). Flora de Cuba (vol. 5) Asociación de Estudiantes de Ciencias biológicas, La Habana. Cuba. 362 p

BARRETO, ADELAIDA; CATASÚS, L; ACOSTA, Z. (1998). Gramíneas y leguminosas naturales. *Pastos y Forrajes*. 21 (1): 15-43, Enero- Marzo

BARRETO, ADELAIDA.; CATASÚS, L.; SALGUEIRO, N.; BEYRA, ANGELA. (1989). Inventario florístico de las áreas del plan ovino del norte de Camagüey. Reporte de investigación Instituto de Ecología y Sistemática. La Habana. Cuba.

BURT, R. L.; W. T. WILLIAMS Y B. GROF. (1980). *Stylosanthes* Structure, adaptation and utilization. En: Adv. in Legume Science, eds. R. J. Summerfield y A. H. Bunting, vol. 1. Proceedings International Legume Conf, Kew, Inglaterra, pp. 553-558.

CATASÚS, L. (1981). Clave dicotómica para tribus y generos de la familia Poaceae en Cuba. *Rev. Jardin Botanico Nacional*, 2 (2): 53-68.

FEBLES, G.; RUÍZ, T. Y CRESPO, G. (2003). Aspectos prácticos para establecer leguminosas en pastizales. Manual de tecnologías, Instituto de Ciencia Animal. Segunda Edición. La Habana. Cuba. P. 60.

FEBLES, G.; RUÍZ, T.E. Y SIMÓN, L. (1995). Consideraciones acerca de la integración de los sistemas silvopastoriles a la ganadería tropical y subtropical. En: Sem. Cient. Intern. XXX Aniv. del ICA. La Habana. Cuba. pp. 56-63.

Figueredo, R. (2004). Persistencia de leguminosas nativas en pastizales de jimaguayú. Tesis en opción al grado científico de Master en Ciencias. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Camagüey. Camagüey. Cuba.

GUICHARD I. (1985). Conductie de l'elevage caprin dans la zone pilote de Mide. PIDZAR-Falcon. DEA, CNEARC-ESAT, Montpellier.

HERNANDEZ, A. C & HERNANDEZ, NEICE, (1991). Base Metodológica para la Localización, Colección, Preservación y Caracterización de Le-

guminosas Forrajeras Nativas y Naturalizadas en las principales Zonas Ganaderas del país. Estación Experimental de Pastos y Forrajes. Sancti Spiritus. Cuba.

HERNÁNDEZ, A.; PÉREZ, J. M.; BOSCH, D.; RIVERO, L.; CAMACHO, E.; RUIZ, J.; JAIME. E.; MARZON, R.; OBREGÓN, A.; TORRES, J. M.; GONZÁLEZ, J. E.; ORELLANA, R.; PANEQUE, J.; MESA, A.; FUENTES, ENMA; DURÁN, J. E.; PENA, J.; CID, G.; PONCE, D.; HERNÁNDEZ, MAYDA; FROMETA, E.; FERNÁNDEZ, LIBIA; GARCÉS, N.; MORALES, MARISOL; SUÁREZ, ALVIA; MARTÍNEZ, E. Y RUIZ, J. M. (1999^a). Clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. Ministerio de Agricultura. AGRINFOR. Ciudad de la Habana, Cuba. 64 pp.

HERNÁNDEZ, A.; PÉREZ, J. M.; MARZON, R.; MORALES, MARISOL; LÓPEZ, ROSA, (1999b). Correlación de la nueva versión de Clasificación genética de los suelos de Cuba con clasificaciones internacionales (Soil taxonomy y FAO UNESCO). Instituto de Suelos. Ministerio de Agricultura. Ciudad de la Habana, Cuba.

LEÓN, H. Y ALAIN, H. (1951). Flora de Cuba. (Vol.2) Contribuciones ocasionales del museo de Hist. Natural de La Salle. No 10. La Habana. Cuba.

LEÓN, H. & ALAIN, H. (1953). Flora de Cuba. (Vol.3) Contribuciones ocasionales del museo de Hist. Natural de La Salle. No 13. La Habana. Cuba.

LEÓN, H. & ALAIN, H. (1957). Flora de Cuba. (Vol.4) Contribuciones ocasionales del museo de Historia Natural de La Salle. No 16. La Habana. Cuba.

LEÓN, H.(1946). Flora de Cuba. Contribuciones ocasionales del Mus. de Hist. Nat.l de La Salle. 1 (8):1

MENÉNDEZ, J. (1982). Estudio Regional y Clasificación de las Leguminosas Forrajeras Autóctonas y/o naturalizadas en Cuba. Tesis presentada en opción al grado de C. Dr. En Ciencias. Centro Universitario de Matanzas – Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”. Matanzas, Cuba. 89 p.

PADILLA, C.; CRESPO, G. Y RUIZ, T.E. (2000). Renovación, recuperación y vida útil de los pastizales. En: Recuperación de pastizales: vías y estrategias. 35 Aniv. ICA, La Habana, Cuba. p. 1-25

PEZO, D. ROMERO, F. E IBRAHIM, M. (1992). Producción, manejo y utilización de los pastos tropicales para la producción de leche y carne. En: “Avances en la producción de leche y carne en el trópico americano”. Fernandez – Vaca, S. (Ed). FAO, págs 49 – 86.

Recibido: 17-6-2008 Aceptado: 3-2-2009