

ESTUDIO DE LOS ECOSISTEMAS DE PASTIZALES NATURALES EN EL MUNDO.

**Ing. Lilibeth Rodríguez Izquierdo, DraC. Sonia Jardines González, DrC Rolando
Hernández Prieto**

*Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca
Km.3, Matanzas, Cuba.*

Resumen.

La utilización de los pastos y los forrajes para la alimentar a la masa ganadera es la vía más factible para desarrollar una ganadería ecológica y económicamente sana. La producción ganadera mundial se desarrolla en su mayoría sobre áreas donde predominan los pastizales naturales, es por eso que al estudio de estos ecosistemas se le debe prestar una mayor atención para incidir en su conservación y manejo a más largo plazo. Aunque se han confirmado las potencialidades y bondades que brindan las pasturas naturales todavía son insuficientes las investigaciones desde el punto de vista productivo realizadas en este aspecto sobre todo en nuestro país. Este trabajo pretende un acercamiento a los principales estudios que en este ámbito se realizan en Cuba y el mundo.

Palabras claves: Pastizales naturales

Introducción

La necesidad de aumentar los niveles productivos del ganado vacuno lechero, se ha convertido en una prioridad de productores e investigadores, a fin de sustentar las demandas alimenticias de una creciente población. Para ello, profundizar en el conocimiento del proceso productivo así como la aplicación eficaz de las variables que lo rigen, son componentes esenciales que elevan la eficiencia biológica, técnica y económica del sistema de explotación; el cual está a merced de constantes cambios según las transferencias de nuevas tecnologías de producción.

El pastizal se considera el componente más importante del ecosistema pastoril ya que la sustitución del mismo por cultivos forrajeros o agrícolas, en una escala importante, tiene posibilidades de éxito solo en algunas áreas agroecológicas y lleva implícita la utilización de bienes de capital y energía no renovable que compromete la rentabilidad y la estabilidad ecológica del sistema, es decir su sostenibilidad (Puedo, 2002).

La producción ganadera basada en el aprovechamiento de pastos y forrajes es en esencia un proceso de conversión de la energía solar en energía química, seguido de la transformación de ésta en carne, leche, lana, etc. Además de tener en el papel protector que los prados ejercen sobre el suelo y sobre todo el sistema ecológico y climático.

Desarrollo

Los pastos han constituido desde tiempos remotos un pilar fundamental de las producciones ganaderas contribuyendo al proceso evolutivo del hombre (Moro, 1986). La utilización de este recurso natural en la alimentación del ganado vacuno es la vía más factible para desarrollar una ganadería ecológica y económicamente sana.

El estudio de los pastizales es profuso en todo el mundo pues sobre las praderas descansa un elevado porcentaje de la producción de leche y carne a nivel global. Investigaciones realizadas por Newman (2000) han abortado que los pastizales se encuentran presentes en

algo más de la cuarta parte de la superficie terrestre del planeta. En el caso de nuestro país podemos afirmar que ocupan el 80 % de las áreas ganaderas.

En países de clima templado con desarrollo ganadero – Europa y América del Norte – la explotación de los pastizales es bien conocida y su composición florística, su dinámica y su potencial han sido suficientemente estudiados. (Hernández, 1993).

En el caso específico de España, numerosas instituciones como el Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo (CIAM), realizan importantes trabajos de caracterización de gramíneas y leguminosas naturales (Costal, González y Oliveira, 2005 y Costal et. al., 2004) además de existir grupos de investigación de gran prestigio en el tema en la mayoría de las universidades españolas.

La Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP) desde su creación en 1960 aún esfuerzos e iniciativas para promover en el país el estudio de los pastos, con el objetivo de fomentar el conocimiento de los recursos naturales autóctonos, contemplando toda la gama de temas que confluyen en esta ciencia: tipología, ecología, funcionamiento de sistemas pastorales, producción vegetal, bromatología, etc. Esta institución a su vez realiza de forma anual Reuniones Científicas donde aboga por la gestión eficiente de los ecosistemas y una producción ganadera sostenible (SEEP, 2009).

Estudiosos han aceptado que los pastos han pasado a ser la piedra angular del sistema productivo de la ganadería de la mayoría de las regiones y desde la administración regional se promueve la creación de grupos asociados o cooperativas que lidérenle desarrollo. (Alonso, 2005).

Hutton (1970), plantea que solamente en los últimos cincuenta años el hombre comenzó a estudiar los pastizales tropicales.

En América Latina actualmente los pastizales y las producciones ganaderas suelen ser investigados por existir en esta región del planeta grandes extensiones de tierra dedicadas a esta actividad.

La Asociación Argentina para el manejo de Pastizales Naturales en coincidencia con otras innumerables entidades públicas y privadas de este país, como Unidades del INTA, la Administración Nacional de Parques Nacionales y Provinciales, Facultades de Agronomía y Ciencias Naturales, Secretarías de Agricultura y Recursos Naturales, provinciales y nacionales, ONG y entidades diversas, aportan acciones, propuestas y estrategias para la preservación y uso sustentable de los ecosistemas de pastizales naturales (Chiossone, 2007). Un número elevado de investigadores trabajan en explorar nuevas alternativas de manejo, sin embargo el ecosistema del pastizal es ignorado por la opinión pública, cuando debería ser mejor ponderado y conocido. (Marino, 2008).

Aún cuando se han explotado de forma sistemática y extendida los pastizales en el trópico, ya sean especies naturales o comerciales, ha habido poca preocupación por conocer la flora natural existente y el potencial productivo de estas, especialmente las de las familias de las leguminosas. (Méndez, 1988). Algunos autores atribuyen esto al desarrollo de una ganadería basada en la utilización de altos insumos, que arrasaba prácticamente con todo

estudio que contribuyera a su mejor utilización. (Jardines, Hernández, Hondal, Moro y García 2000)

En nuestro país antes de 1959 casi no existían investigaciones sobre los pastizales naturales. Durante la época colonial y neocolonial la ganadería se sustentó sobre la base de conocimientos introducidos por los conquistadores españoles y luego de los interventores norteamericanos poseedores de tecnologías y adelantos científicos apropiados pero que no respondía a las especies autóctonas y a las condiciones de nuestra región.

Después del Triunfo de la Revolución comienzan a crearse en el país centros de investigación dedicados a la introducción y mejoramiento de especies y variedades comerciales, a la investigación sobre la agrotécnica y el manejo óptimo de este recurso y a medir el efecto sobre el animal y sobre el suelo, etc.; uno de los pioneros en este sentido es la Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”. Sin embargo se mantuvieron escasas las investigaciones sobre pastizales naturales. No obstante, botánicos, evaluadores y especialistas nunca han dejado de plantear la importancia de los pastizales naturales a la hora de establecer sistemas permanentes de explotación y que a pesar de ser subestimados resultan de gran potencial productivos.

En función de las variaciones climáticas interanuales se estima que los pastos cubren entre el 55 y 65 % de las necesidades del ganado (Mangado, Ferrer y Iriarte, 2009) Podemos aseverar que en Cuba más del 50 % de la producción lechera está sustentada en una alimentación sobre la base de pasturas naturales.

Desde el punto de vista productivo los estudios con énfasis en leguminosas nativas tiene sus antecedentes en observaciones realizadas por Jardines (2005) a partir de los años 1995 – 1996, cuando constató el decrecimiento de los % de aparición de los pastos cultivados y el incremento de especies de leguminosas naturales tales como *Alysicarpus vaginalis*, *Desmodium scorpiurus* y *Desmodium triflorum*. Otros autores como Barreto, Catasús y Acosta (1998) y Funes Jr., Funes y Camina (1995) habían realizado estudios rigurosos sobre leguminosas naturales en Cuba y en América tropical pero siempre desde un enfoque botánico, fitogeográfico o germoplasmático.

Se han reportado importantes estudios sobre recolección, evaluación y comportamiento de leguminosas naturales (Jardines, 1998; Rodríguez y Alfonso, 1996; Porqueddu y González, 2006; Peeters, Parente y Le Gall, 2006 y Chongo, 2000) en los que se han demostrado el papel que juegan en la alimentación animal, por el aporte de alto contenido proteico a la dieta; y en la mejora de las propiedades químicas físicas y biológicas de los suelos.

Yera, Ferrer, Gómez-García y Ascaso (2009) en estudios realizados en zonas de pastos de Aragón constataron la presencia de un elevado número de plantas pascícolas de la familia de las leguminosas poco conocidas, que debían ser tenidas en cuenta para el manejo sostenible de los ecosistemas ganaderos de la región.

Con mucha frecuencia se estudia y valora la calidad de estos pastos y su relación con la producción de leche y carne. Existen conocimientos sobre la variación en los contenidos de ceniza, proteína bruta, fibras detergentes minerales de especies de pastos menores por Serra, Serra, Order, Cruz, Nakamura y Fujihara (1997) en Filipinas.

Por otra parte, Jardines (2005) en estudios de calidad realizados a ecosistemas cubanos demuestra cuan suficientes son para mejorar la dieta y satisfacer las necesidades nutritivas de los animales tanto desde el punto de vista cuantitativos como cualitativos, ya que muestran un alto contenido de proteína bruta y alta digestibilidad que puede ser comparable con las especies comerciales además de producir aceptables niveles de biomasa.

En los últimos tiempos muchas investigaciones han estado encaminadas a destacar la importancia del pastizal como preservador de la diversidad biológica. Las mediciones de los índices de biodiversidad aparecen como indicadores del buen funcionamiento de los ecosistemas por lo que el desarrollo de un ecosistema implica el incremento de la biodiversidad, estructura y organización.

Buyolo, Fernández-Pozo, Patón, Venegas, Crisóstomo y Cabezas (2009) han podido corroborar lo antes planteado a través de investigaciones realizadas sobre la variabilidad en los índices de biodiversidad de pratenses en ecosistemas de la reserva de la biosfera española. Ferrer, Barrantes y Broca (2001) también desarrollaron profundos estudios sobre el papel de la biodiversidad de especies en estos ecosistemas, así mismo Hernández et. al. (2001) plantearon el papel que juegan en la conservación del patrimonio natural de la región. Además se ha investigado sobre la relación existente entre la biodiversidad y la producción de biomasa y otros parámetros agromorfológicos de estas comunidades herbáceas (Menghi, Del Sueldo y Canelli, 2001).

El Dr. Davis Tilman, profesor de la Universidad de Minesota ha realizado profundos estudios de la biodiversidad de los pastizales naturales en su región, sobre todo evaluando el comportamiento de las comunidades ante la aplicación de fertilizantes nitrogenados y materia orgánica.

En cuanto a la mejora de los pastos naturales a través del uso de fertilizantes químicos se han realizado trabajos en cuyos resultados se han podido evidenciar que estos aportes minerales además de aumentar su potencial productivo de las especies pratenses, influyen en la mejoran del contenido de nutrientes de los suelos (Ferrera, Olea, Viguera y Poblaciones, 2009; Bochi et. al., 2005, Duru 2003 y Rodríguez, Gómez, García, Moro y Calleja 2001)

Sin embargo el encarecimiento de los fertilizantes minerales y la falta de recursos en la mayoría de los países subdesarrollados, ha renovado el interés de los investigadores por el uso de la materia orgánica (Crespo 2001 y González, Vieto, Ramírez y Cruz 2000) Jardines (2005) obtuvo con el uso de materia orgánica como abono, comportamientos en las variables agromorfológicas de las especies estudiadas, similares y en algunos casos superiores a las tratadas con fertilizante nitrogenado.

El grueso de las investigaciones que se realizan en los pastos nativos está dirigido a evaluar el comportamiento agromorfológico de las especies pratenses naturales ante variaciones de los factores ambientales y en cuanto manejo de los sistemas de explotación animal.

Del Pozo, Herrera y Blanco (2008) han realizado investigaciones sobre las características estructurales, fisiológicas y bioquímicas de los pastos tropicales y han categorizados a los factores climáticos: temperatura, radiación solar y precipitaciones como definatorios en la

producción potencial y la calidad de los pastos. También determinaron que los factores de manejo como edad de rebrote y altura de pastoreo e intensidad de defoliación influyen en estos parámetros.

Bochi, et. Al. (2005) evalúan la influencia de la época y frecuencia de corte sobre la digestibilidad y la producción de biomasa, corroborando la hipótesis de estos son dos factores de máxima importancia que junto al tipo y nivel de fertilización determinan en gran medida el valor nutritivo y la producción de biomasa obtenida. Vásquez, González y López (2009) identificaron la altura del pasto como uno de los principales indicadores del manejo correcto de las praderas y un estimador de la cantidad de forraje en la oferta, evidenciando una alta correlación entre este parámetro y la producción de materia seca.

En el trópico es muy escaso el conocimiento existente respecto a la biomasa radical de las diferentes especies que componen el pastizal, en los años 90 aparece poca información en la literatura al respecto. Para un adecuado manejo de la producción vegetal es necesario el estudio del crecimiento de las raíces como parte del funcionamiento productivo ya que la distribución de estas en el suelo y su comportamiento es determinante en las producciones de biomasa aérea (Ansís, Oyhamburu, Hoffmann, Vecchio y Farragine, 2002)

André Voisin (1962) eminente científico francés, con una extensa obra literaria en el tema de los pastizales, basándose en los resultados obtenidos por Klapp (1943), realiza investigaciones en este sentido y plantea que las concentraciones de raíces en las capas superiores (0-5 cm.) son más altas cuando se incrementa la rotación o el número de cortes en los pastos.

Hernández, Sánchez y Lazo (1998) en estudios realizados en los pastizales perennes también plantean que el mayor volumen y biomasa de las raíces se encuentran en los primeros 20 cm. del perfil del suelo, y específicamente el 70% de las raíces se presenta en los primeros 5 cm. Esto determina que en esta capa se produzca una alta actividad de crecimiento y renovación.

Teniendo en cuenta las características climáticas, edáficas y otras en general de las áreas destinadas al pastoreo ha sido estudiada la distribución de raíces en diferentes especies de pastos por investigadores como Hernández (1995). Frangi y Barrera (1996), Gómez, Rao Bek y Ortiz (1998), Pengelly y Hacker (1998) y Vilche, Martín y Mortico (2000). Los resultados obtenidos por estos investigadores concuerdan en gran medida con lo planteado anteriormente.

En los pastizales nativos estudios han revelado que la biomasa subterránea es más preponderante que en los pastizales cultivados lo que permite que las especies nativas se manifiesten en un mayor equilibrio con el medio ambiente (Gómez et. al. 1998).

Jardines (2005) realiza estudios preliminares sobre la relación de la fitomasa subterránea y aérea teniendo en cuenta la época del año y diferentes aplicaciones de fertilizantes minerales y orgánicos en ellos pudo comprobar que en el pastizal las leguminosas muestran mejor relación biomasa subterránea / biomasa aérea que las gramíneas. Añade además que la fertilización química disminuye la producción de biomasa subterránea en el pastizal, aspecto negativo, porque la vida útil de los pastizales depende de un buen desarrollo del

sistema radical el cual permite acumular sustancias de reservas para enfrentar cortes sucesivos por el diente del animal favoreciendo su estabilidad y perdurabilidad.

Por otra parte Hernández, Milera y Blanco (2008) evaluaron esta misma relación en explotaciones ganaderas con diferentes métodos de pastoreo (Pastoreo Racional Voisin, PRV y Pastoreo Tradicional, PT); determinado que en los sistemas de pastoreo estudiados la estación climática es determinante en el comportamiento de los componentes subterráneos.

También Troughton (1957, 1970); Fiala y Studeny, (1988); Rodríguez et al. (1995) y Hernández y Rodríguez (2001) demostraron que las estaciones del año y las condiciones del suelo influyen marcadamente en la relación entre los órganos subterráneos y aéreos de la planta, así como en el manejo: corte, pastoreo y/o la frecuencia de corte o rotación. Estas acciones, cuando son excesivas, disminuyen el crecimiento y la penetración del sistema radical y pueden llegar a producir la desaparición de las especies vegetales.

Conclusiones

Es evidente que en el tema de los pastizales naturales no se ha dicho la última palabra y es por eso que al estudio de estos ecosistemas se le debe prestar una mejor atención, pues solo con un eficiente manejo de sus componentes se puede hacer un máximo aprovechamiento de sus potencialidades. Se hace imprescindible a su vez que los estudios que se realizan en este sentido y los resultados que de ellos se derivan sean llevados a nuestros sistemas de producción ganadera y que además sirvan de punto de partida para nuevas investigaciones, que permitan profundizar en nuestras condiciones en aspectos que todavía demandan mayor estudio y comprensión.

Bibliografía.

- Alonso, S. 2005 Los pastos en común y la política agraria. XLV Reunión Científica de la SEEP 261- 264.
- Ansín, O. E.; Oyhamburu, E. M.; Hoffmann, E. A.; Vecchio, M. C. y Ferragine, M. C. Distribución de raíces en pastizales naturales y pasturas cultivadas de la Pampa Deprimida Bonaerense y su relación con la biomasa forrajera. (En línea) 2002. Disponible en: http://www.produccionbovina.com/produccion_y_manejo_pasturas.htm (Consulta: septiembre 20, 2008)
- Barreto, L.; Catasús, Adelaida; Acosta, Z. 1995. Gramíneas y Leguminosas naturales y / o naturalizadas de la provincia de Camagüey. I Taller Internacional sobre Colecta y Evaluación de los Recursos Fitogenéticos Naturales. p: 2 Sancti Spíritu. Cuba
- Bochi, O.; López, S.; García, R.; Andrés, S. y Calleja, A. 2005. Influencia de la época y frecuencia de corte sobre la digestibilidad y la producción de la hierba. XLV Reunión Científica de la SEEP. 105 – 112.
- Buyolo, T.; Fernández-Pozo, L.; Patón, D; Venegas, F. M.; Crisóstomo, C. y Cabezas, J. 2009. Variabilidad en los índices de biodiversidad de pratenses en ecosistemas de la reserva de la biosfera de Monfragüe. XLVIII Reunión Científica de la SEEP 847 – 842.
- Chiossone, G. Importancia de los pastizales y montes de la republica argentina. En línea desde: 1997. Disponible en: www.produccion-animal.com.ar Consultado en: octubre 2009.
- Chongo, Berta 2000. Aspectos fisiológicos de la utilización de leguminosas tropicales para la producción de leche. En. Utilización de los pastos. Curso Poscongreso. VII Congreso Panamericano de la Leche. FEPALE. Palacio de la Conversiones, Cuba. pp 44-56
- Costal, L.; González E.; Oliveira, J. A. 2004. Caracterización agronómica de gramíneas pratenses de la Cordillera Cantábrica en Galicia. Pastos y ganadería extensiva. XLIV Reunión científica de la SEEP. 497-501.
- Costal, L.; González E. y Oliveira J. A. 2005. Resultados medios de la caracterización agronómica de gramíneas pratenses de la cordillera cantábrica. XLV Reunión Científica de la SEEP 473 – 480.
- Crespo, G. 2001. La problemática de la degradación de los suelos en las áreas ganaderas de América Tropical. Vías sostenibles de recuperación. I Foro Latinoamericano de Pastos y Forrajes. Instituto de Ciencia Animal. La Habana. Cuba.

- Del Pozo, P. P.; Herrera R. S. y Blanco, F. 2008. Bases ecofisiológicas del manejo de los pastos. En: André Voisin. Experiencia y aplicación de su obra en Cuba. Sociedad Cubana de Producción y Utilización de los Pastos. Asociación Cubana de Producción Animal (ACPA) Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey".
- Duru, M. 2003. Effect of N fertilizer and defoliation regime on the vertical structure and composition (crude protein content and digestibility) of a grass sward. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 83, 1464 – 1479.
- Ferrera, E. M.; Olea; L.; Viguera, F. J. y Poblaciones, M. J. 2009. Mejora de pastos naturales con aplicación de diversas fuentes fosfóricas y yeso en suelos de rañas y rañizos en el este de Extremadura. XLVIII Reunión Científica de la SEEP 565 – 572.
- Ferrer, C.; Barrantes, O. y Broca, A. 2001. La noción de biodiversidad en los ecosistemas pascícolas españoles. *Revista Pastos XXXI* (2), 129 – 184
- Fiala, K. y Studeny, V. 1988. Cutting and fertilization effect on the root system in several grassland stands. II. Vertical distribution of root biomass and changes in the carbohydrates content. *Ekologia (CSSR)*. 7 (1): 27-42
- Frangi, J. L., y Barrera, M.D. 1996. Biodiversidad y dinámica de pastizales en la Sierra de la Ventana, Provincia de Buenos Aires, en Argentina. En Biodiversidad y funcionamiento de pastizales y sabanas de América Latina. (G.Sarmiento y M. Cavido ,eds.), CYTED-CIELAT, Venezuela, pp.133-164.
- Funes, J. F.; Funes, F. y Camina, F. 1995. I Taller Internacional sobre Colecta y Evaluación de los Recursos Fitogenéticos. Santi Spiritu. Cuba.
- Gómez, A.; Rao, M. I.; Bek, I. R. y Ortiz, M. 1998. Adaptación de una gramínea (C4) y dos leguminosas (C3) forrajeras a un andisol ac degradado en Colombia. *Revista Pasturas Tropicales*. 20 (1): 9-24.
- González P, J; Vieto, E.; Ramírez, J. y Cruz Madelin. 2000. Influencia de la fertilización orgánica en la producción de forraje y semilla de *Canavalia ensiformis* (L.) Dc. *Ecosistema ganadero* 1 (1): 33.
- Hernández, R. 1993. Ganadería de Bajos Insumos. Manejo Racional del Pasto. Ed. Univ. Matanzas. Cuba.
- Hernández, A.J.; Jiménez, C.; Pastor, J., 2001. Evaluación de pastos de la Alcarria conuense en relación con la conservación del patrimonio natural de la región. Actas de la XLI Reunión Científica de la SEEP (I Foro Iberoamericano de Pastos), 153-159.

- Hernández, L. 1995. Influencia del Pastoreo Racional Voisin (PRV) en la biomasa subterránea. Evento Homenaje André Voisin. Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba. Resúmenes, p. 9.
- Hernández, L.; Milera Milagros y Blanco F. 2008. Influencia del sistema de explotación y la especie sobre los componentes de la fitomasa subterránea. En: André Voisin. Experiencia y aplicación de su obra en Cuba. Sociedad Cubana de Producción y Utilización de los Pastos. Asociación Cubana de Producción Animal (ACPA) Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey".
- Hernández, L. y Rodríguez, M.E. 2001. La fitomasa subterránea en pastizales con diferentes métodos de pastoreo. En: Memorias del Foro Latinoamericano del ICA. 17 al 19 de octubre del 2001. 7 p.cd-rom
- Hernández, L.; Sánchez, J. A. y Lazo, J. 1998. Caracterización espacial de la biomasa subterránea en pastizales del Instituto de Ciencia Animal. Acta Botánica cubana. No. 116. Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana, Cuba.
- Hutton, E. M. 1970. Proc. IX Inter. Grass. Cong. Australia.
- Jardines González, Sonia. 1998. Caracterización agroproductiva de leguminosas naturales. Matanzas. 77 p. Tesis (en opción al título de Master en Producción Bovino Lechera)-Universidad de Matanzas.
- Jardines, Sonia; Hernández, R; Hondal Teresa; Moro, Araceli García, R. 2000, Caracterización de leguminosas naturales en áreas de pastoreo I. *Alysicarpus vaginalis*. Rev. Pastos y Forrajes. 23: 15 Cuba.
- Jardines González, Sonia. 2005. Caracterización ambiental de los pastizales naturales de Cuba. Matanzas. 204p. Tesis (en opción al título de Doctora en Ciencias Agropecuarias) Universidad de Matanzas.
- Klapp, E. 1943. Über die Wurzelverbrintung der Grasnarbe bei vercheidener Nutzungsweise und Pflanzengesellschaft, 19: 221-236. Citado por Voisin, 1962. Dinámica de los Pastos. Edit. TECNOS S.A., Madrid, pp. 122-125.
- Mangado, J.M.; Ferrer, V. y Iriarte A. 2009. Valoración y uso ganadero de pastos herbáceos montanos en la transición Atlántico-Mediterránea de Navarra. XLVIII Reunión Científica de la SEEP. 281 – 287.
- Marino, G. Una ganadería diferente en los pastos naturales. En línea desde: 2008. Disponible en: www.produccion-animal.com.ar. Consultado: octubre, 2009
- Menéndez, J. 1988. Explotación de Pastos Tropicales. (1): 20-23. Rev. ACPA. La Habana. Cuba.

- Menghi M., Del Sueldo R. y Carelli H. 2001. Relación entre la diversidad y biomasa en comunidades herbáceas del Valle de Inundación del Río Dulce (Argentina Central). Importancia para su manejo. *Revista Pastos*, XXXI (2), 217 - 232
- Moro, A. 1986. Estudio físico – químico de los suelos (capa arable) de prados permanentes de la montaña de León. España
- Newman, E. I. 2000. *Applied ecology y environmental management*. Blackwell Science, London, UK. P 150.
- Peeters, A.; Parente, G. Y Le gall, A. 2006. The place of temperate legumes (*Triflorum*, *Orobrychis* and *Lotus spp.*): unsustainable forage systems. *Revista Pastos*. XXXVI (1)
- Pengelly, B. C. y Hacker, J. B. 1998. Variation in radicle elongation rate in *Macroptilium atropurpureum*. XVIII Intern. Grassl. Congr. Canadá.
- Porqueddu, C. Y gonzález F. 2006. Role and potential of annual pasture legumes in Mediterranean farming systems. *Revista pastos* XXXVI (2).
- Pueyo, J.M. Productividad del pastizal natural (en línea) octubre 2002. Disponible en: <http://parana.intr-gou.ar/publicar/forrajes/p-natural/pastizales-naturales.htm>. Consultado: septiembre, 2009
- Rodríguez Anelys y Alfonso Solangel. 1996. Estudios del *Alysicarpus vaginalis* en sistemas ganaderos. 65 h. Trabajo de Diploma (en opción al título de Ingeniero Agrónomo)- Universidad de Matanzas.
- Rodríguez, M.A.; Brown, V.K. y Gómez-Sal, A. 1995. The vertical distribution of belowground biomass in grassland communities in relation to grazing regime and habitat characteristics. *Journal of Vegetation Science*. 6: 63
- Rodríguez, M; Gómez, R; García, R, Moro, A y Calleja, A. 2001. Relaciones entre la producción, diversidad y riqueza de especies en prados fertilizados. En *Biodiversidad en Pastos*, Compobell. Murcia (España) 175 - 180
- SEEP, 2009. XLVIII Reunión Científica: La multifuncionalidad de los pastos: producción ganadera sostenible y gestión de los ecosistemas. Huesca.
- Serra, A.B; Serra, S.D; Order, E.A; Cruz, Nakamura, K y Fujihara, T. 1997. Variability in ash, crude protein, detergent fiber and mineral content of some minor plant species collected from pastures grazed by goats. *AJAS*. Vol 10. No 1 p 28-34.
- Troughton, A. 1957. *The underground organs of herbage grasses*. Reading, London. p. 1-162
- Troughton, A. 1970. *Grass roots*. Rep. Welsh Pl. Breed., p. 87-99

- Vázquez, O.P.; González, A. y López, J. 2009. Descripción de la evolución de la altura y producción de una pradera durante el pastoreo de primavera de vacas de leche. XLVIII Reunión Científica de la SEEP 191 – 198.
- Vilche, M. S.; Mertín, B. y Mortico, S. 2000. Incidencia de la degradación edáfica en el desarrollo aéreo y radical de una pastura asociada. XVI Reunión Latinoamericana de Producción Animal, Uruguay.
- Voisin, A. 1962. Dinámica de los Pastos. Edit. TECNOS S.A., Madrid, pp. 122-125.
- Yera, J.; Ferrer, C.; Gómez-García, D. y Ascaso J. 2009. Leguminosas raras y catalogadas de zonas de pastos de Aragón. XLVIII Reunión Científica de la SEEP 963 - 969