

IMPORTANCIA DE LOS JAGÜEYES EN LAS SABANAS DEL CARIBE COLOMBIANO

IMPORTANCE OF THE "JAGÜEYES" IN THE SAVANNAS OF COLOMBIAN CARIBBEAN

BOTERO, A. LUZ¹ Zootec, DE LA OSSA, V. JAIME^{1*} Dr, ESPITIA, P. AMADO² M.Sc, DE LA OSSA-LACAYO, ALEJANDRO³. Ecol.

¹Universidad de Sucre, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Colombia. Grupo Biodiversidad Tropical. ²Universidad de Sucre, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Colombia Grupo Reproducción y Mejoramiento Genético Animal. ³Ecología, Universidad Javeriana, Colombia. * Correspondencia: * jaimedelaossa@yahoo.com

Resumen

En el presente texto se hace una revisión de los aspectos de mayor relevancia que permiten calificar la importancia que los jagüeyes tienen como estructuras de almacenamiento de agua, tanto para la producción agropecuaria como para la conservación faunística en las zonas de sabanas del Caribe colombiano. Muestra de forma gradual y comparativa la adopción del sistema dentro de un contexto sociocultural cuya trayectoria avanzó de forma paralela a la población de estas vastas y ricas zonas, mostrando la influencia de la trashumancia ganadera y las costumbres propias de las gentes que aquí habitaron y de las que aún permanecen con su legado productivo.

Palabras clave: Jagüeyes, ganadería, conservación, Caribe, Colombia

Abstract

this paper makes a revision of aspects of major relevance that let us judge the importance medium and small farmers ponds called "jagüeyes" have as structures of water storage for both the cattle production and wildlife conservation in the savannas areas of the Colombian Caribbean. It shows in a gradual and comparative way the adoption of the system inside a sociocultural context whose trajectory advanced in a parallel way to the population of these vast and rich areas, showing the influence of cattle movements and the proper customs of people who inhabited here and of those who still remain with their productive legacy.

Key word: jagüeyes Ponds, cattle, conservation, Caribbean, Colombia.

Introducción

Los jagüeyes, nombre con el cual se denominan las pequeñas y medianas represas de tipo artificial, comunes en todas las fincas y haciendas de la costa Caribe colombiana, poseen un arraigo tradicional en la producción agropecuaria típica de la región, que puede ubicarse con el ingreso del ganado vacuno, y la ocupación alternativa o trashumancia (FALS –BORDA, 2002), entre las tierras de la parte alta o denominada sabanas, en donde la existencia de jagüeyes es común e imprescindible, y la parte baja o áreas de inundación natural, en donde este tipo de unidades es creciente a medida que las tierras de pastaje se van alejando de las orillas de caños y ciénagas, alcanzado su mayor expresión en la parte más elevada del ondulado paisaje de colinas suaves o en las tenues planicies hoy estructuradas como campos de pasturas.

El paisaje hace parte del capital cultural o capital social de una comunidad, lo que permite evidentemente conectar de forma directa los medios de producción y la cultura regional con su acervo histórico y sus tradiciones (THROSBY, 2003). Ahora, el modo de vida de la gente del pasado y del presente, está impregnado del paisaje, sus asentamientos, tecnología, tenencia de la tierra, organización social y cosmología tienen una expresión material en la estructura física y en características tales como: morfología de los campos, diseño y localización de viviendas, vías, senderos, caminos, límites geográficos, producción agropecuaria, en tal sentido, los jagüeyes son parte fundamental de esta concepción por su naturaleza, por su dependencia y por las posibilidades de sobrevivencia que ellos ofrecen (ERICKSON, 2006).

Los jagüeyes son tradicionalmente utilizados como una eficiente y económica vía para almacenar agua, la cual es posteriormente encaminada a labores productivas pecuarias y a suplir las necesidades humanas en sentido estricto; proveen alimento, cobertura, hábitat de nidación, refugio de crecimiento a una

variada comunidad, que puede estar compuestas por distintas especies de invertebrados, anfibios, reptiles, aves y mamíferos silvestres; además dependiendo del manejo que se les dé se les relaciona también con valores recreacionales y factores estéticos del paisaje, pueden también ser utilizados para producciones alternativas como la piscicultura (NRCS, 2005).

Visión ecológica general

Descriptivamente los jagüeyes son lagunas, con aparente similitud con los lagos; su existencia puede corresponder a cualquier origen, drenaje y dimensiones. Permanecen relativamente estancados y son un tanto inestables, con variaciones en el nivel de agua; pueden ser temporales o permanentes, dependiendo del régimen pluvial. Son depósitos con una profundidad media menor a los 8 metros y de forma cóncava. Esta profundidad tiende a provocar una turbiedad que origina una menor transparencia del agua, en comparación con un lago, la cual frecuentemente resulta de color pardo por la presencia de materia orgánica, por el crecimiento de algas y por la presencia de sólidos suspendidos (CERVANTES, 1994).

Las cadenas tróficas representan gráficamente el paso de los nutrientes y la energía a través de los componentes vivos de un ecosistema y el contexto en el cual los individuos explotan sus presas y evitan sus enemigos. Las lagunas temporales y/o jagüeyes son excelentes escenarios para el estudio de este tema, porque permiten manejar las condiciones experimentales para la estructura y función del sistema mientras se trabaja con comunidades naturales y más aún si se tiene en cuenta que las cadenas tróficas no son totalmente específicas para un determinado ecosistema, lo que implica que no son estáticas en función del tiempo y el espacio, debido a que hay cambios tróficos que operan ontogénicamente y estacionalmente (MACARTHUR, 1997), como sucede periódicamente con los jagüeyes, en donde además de las poblaciones que podríamos llamar confinadas existen otras móviles que pueden estar o no presentes (NRCS, 2005).

Las cadenas tróficas típicamente han sido presentadas como una interacción entre depredador y presa, en un contexto de competición-explotación de recursos, pero existen otros factores relevantes que deben ser tenidos en cuenta si se desea una aproximación más acertada que permita entender el proceso ecológico de la comunidad, en este caso un jagüey, en donde pueden estar actuando inhibidores químicos de crecimiento, agentes alelopáticos, interacciones conductuales entre especies, enfermedades, ciclos hidrológicos y vertimientos, siendo que algunas de estas variables pueden ser el producto de la interacción entre el cuerpo de agua y su entorno, especialmente si se trata de un medio agropecuario, agroindustrializado o urbano (MACARTHUR, 1997).

Desde una perspectiva integral y dando inicio desde la estructura y los flujos energéticos que se entrelazan en un jagüey, se puede decir que se trata de sistema complejo en el cual el fitoplancton juega un papel de gran importancia en el inicio de la trama vital del sistema, allí operan estas células simples y organismos fotosintéticos imprescindibles; otros organismos de gran preponderancia los constituyen los rotíferos, cladóceros y copépodos, los de menor tamaño corporal dentro del zooplancton, que junto a larvas de insectos, larvas de crustáceos y renacuajos consumen el fitoplancton, mientras que otros animales como anélidos, oliguetos, decápodos, gastrópodos, e insectos consumen animales más pequeños; la complejidad permite la asociación de diversas plantas, siendo las macrófitas acuáticas las de mayor expresión y un grupo faunístico diverso que incluye anfibios, reptiles, aves y en algunos casos mamíferos (NRCS, 2005).

La importancia de los invertebrados es básica en la cadena alimenticia del sistema y pueden ser indicadores del estado de salud del ecosistema en mención; cada especie de invertebrado tiene un hábitat específico y unos requerimientos particulares que pueden suscitar respuestas diferentes ante cambios biológicos, químicos o físicos que se den en el jagüey, los invertebrados ayudan a mantener el sistema dinámicamente mediante la relación predador-presa en función de su ontogenia y de las variaciones

periódicas que el ambiente provee. Por otro lado, los insectos acuáticos, tanto de superficie como los que ocupan los diferentes niveles de la columna de agua, son consumidores importantes de materia orgánica y de otros insectos, al tiempo que son un valioso recurso alimenticio para los peces, anfibios, reptiles y aves asociadas al ecosistema, siendo en general fundamentales en los procesos de reciclamiento de nutrientes y autodepuración ecológica (4). Es necesario anotar, como ejemplo a lo anteriormente establecido, que después de un incremento en nutrientes se presentará un incremento de las algas existentes, lo que puede incentivar el crecimiento de los cladóceros, que ayudan a controlar mediante su aumento poblacional el denominado *bloom* (STRAUSS *et al.*, 1994).

Tomando como referencia los planteamientos de WILLIAMS (1998), para cuerpos de agua temporales, puede decirse que durante la fase acuática (periodo de lluvias) la influencia biológica incluye diferentes grados de competencia intraespecífica e interespecífica y depredación, además de procesos sucesivos de colonización. En general en todos los cuerpos de agua de tipo temporal, sin descartar los jagüeyes, existe similitud de las taxa presentes: microcrustáceos, odonatos, chironómidos, gran diversidad de hemíptera y coleóptera, que habitan estos hábitat con carácter especializado y a veces único.

Diversidad y jagüeyes

Puede argüirse que existe una relación positiva entre el número de jagüeyes y la biodiversidad de un área dada; las áreas acuáticas restringidas como los jagüeyes juegan un importante papel en la conservación, contribuyen significativamente a la biodiversidad regional, en especial cuando poseen como habitantes especies raras, endémicas o únicas, por esta razón la creación de nuevas unidades viene siendo usada como estrategia ampliamente practicada en muchos países (DECLERK *et al.*, 2006).

Los grandes cuerpos de agua dulce, tales como ciénagas y lagos naturales son de los hábitat que sufren mayor amenaza en el planeta, la conservación de los humedales no puede ser evaluada sin entender el papel que cumplen los cuerpos de agua artificiales como refugio de los cuales dependen muchas poblaciones de plantas y animales, ya que existe una relación favorable entre el número de lagunas artificiales de granjas y las comunidades acuáticas que allí sobreviven a los largo de los distintos periodos del año, por ejemplo en lo que aves hace referencia (FOREMAN *et al.*, 2001).

Haciendo referencia a la importancia de los almacenamientos de agua como estrategia para la conservación, se anota poseen o brindan la opción de poseer franjas de vegetación nativa que crecen a lo largo de sus orillas, que son importantes tanto para la biota terrestre como para la protección de dichos ambientes y para mantener agua en calidad y cantidad necesaria (CHARÁ, 2004). Permiten, en efecto, el establecimiento y conservación de especies vegetales y organismos animales diversos, proveen alimento y refugio, tanto para seres vivos propios del agua como de aquellos que se asocian al sistema por las facilidades ofrecidas (CHARÁ *et al.*, 2008).

En ambientes acuáticos construidos para fines ganaderos, que actúan como hábitat sustitutos algunas especies de aves pueden sobrevivir sin que esto signifique que sus poblaciones se han aumentado ni que su areal de distribución esté ampliándose, por ejemplo entre las aves acuáticas, algunas de ellas migratorias, se pueden detectar *Porphyrio martinica* (polla de agua), *Tinga sp.* (playera), *Calidris spp.* (playera) y *Phimosus infuscatus* (coquito); sin contar con que especies como *Bubulcus ibis* (garza del ganado), *Vanellus chilensis* (galán) y *Laterallus albigularis* (tanga) que se favorecen por la deforestación y se apoyan en los cuerpos de agua sustitutos; en cuanto a aves no acuáticas en virtud de la vegetación circundante y la oferta de alimento pueden hallarse casi todas las especies comunes para cada área (FAJARDO *et al.*, 2008).

Un factor importante que aún no ha sido estudiado para los jagüeyes, es cómo influye su dinámica respecto a la reproducción y crecimiento metamórfico de

los anfibios que allí se encuentran. FOSTER y MCDIAMID (1982), observaron que los renacuajos de *Rhinophrynus dorsalis* dejados de manera aislada crecen menos que aquellos que están agrupados y fueron a la vez menos activos mostrando un fuerte comportamiento de rechazo al grupo cuando experimentalmente se les junta. Continuando con la importancia que estos ecosistemas poseen y teniendo como referencia a los anfibios, se tiene que para muchas especies de anfibios su reproducción depende de las lagunas temporales, de las tasas de lluvia existente y de la velocidad con que estas se desecan (DENVER *et al.*, 1998). La permanencia del agua almacenada depende de factores geológicos del sustrato, evaporación y usos que tenga el depósito (NEWMAN, 1898). En este tipo de hábitat predecible los anfibios exhiben diferentes estrategias que les permitan su desarrollo cuando los niveles de agua se reducen, por ejemplo se presenta disminución del forrajeo, restricción de alimentación, aceleración de la metamorfosis; la adaptación al ambiente ofrece diferentes respuestas fisiológicas como la plasticidad fenotípica en la metamorfosis de los anfibios (DENVER *et al.*, 1998). La plasticidad fenotípica en edad y tamaño durante la metamorfosis ha sido hallada en todos los anfibios (WILBUR, 1973; WERNER, 1986; NEWMAN, 1992) y algunas especies poseen la capacidad de acelerar su metamorfosis cuando se hallan en un momento de sequía, como sucede con *Bufo americanus* (WILBUR, 1987).

En cuanto a quelonios, por lo que se sabe hasta ahora, los jagüeyes son hábitat de algunas especies de ellos: *Trachemys scripta* (hicotea), *Kinosternon scorpiodes* (tapaculo) y preponderantemente por su carácter endémico *Prynops (Batrachemys) dalhi* (carranchina) (RUEDA-ALMONACID *et al.*, 2007). No obstante se desconocen aspectos ecológicos de estas especies en estos hábitat, por ejemplo comportamiento y dinámica de estivación, lo cuales han sido estudiados en otras especies en ecosistemas similares, en donde los cambios ambientales naturales inducen comportamientos de estivación, por ejemplo en *Kinosternon sonoriensis* de México, habitante de cuerpos de aguas diversos y continentales, permanentes y temporales, que exhibe este

comportamiento en los alrededores, sin migrar hacia cuerpos de agua de mayor tamaño, siendo una estrategia de supervivencia eficientemente empleada durante la fase de sequía y con fundamental arraigo al sistema en el cual habita (LIGON, 2003).

Se manifiesta la existencia significativa de una ocupación territorial en lagunas artificiales por parte de *Caiman crocodilus fuscus* (babilla) para la costa Caribe colombiana, los mecanismos seguidos de colonización son distinguibles tanto en época de lluvias cuando los cauces temporales conectan los jagüeyes entre sí, y en época seca cuando por ausencia de cuerpos de aguas disponibles, debido a la sequía, se dan migraciones hacia lagunas que aún conservan parte de su espejo de agua, convirtiéndose en refugios de gran valor ecológico para esta especie. Se dan entonces procesos de migración relacionados con los ciclos de lluvias, caracterizados por concentración durante la sequía, y por migración y ocupación areal en época de precipitaciones (DE LA OSSA, 1996).

En los jagüeyes durante la sequía se observan altas concentraciones poblacionales de *Caiman crocodilus*, debido a una oferta limitada de hábitat y a una relativa concentración del alimento disponible, el cual se concentra preferencialmente en estos lugares (GODSHALK, 1976; AYARZAGUENA, 1980). Los cambios estacionales poseen una marcada influencia en el comportamiento poblacional de los crocódilídeos (GORZULA, 1978).

Jagüeyes y ganadería

El agua es un elemento muy importante para la producción ganadera y se provee a menudo directamente depósitos, entre ellos los jagüeyes. Ahora, el ganado defeca y orina tanto en el cuerpo de agua como en los alrededores agregando de esta manera nutrientes bien sea de forma directa o por escorrentía; esta materia orgánica de tipo alóctona puede reducir la palatabilidad del líquido e interferir en los rendimientos esperados (ERIKSON, 2006). En ensayos conducidos por WILLMS *et al.* (2002), el ganado evitaba el

agua que estaba contaminada con 0.005% de abono fresco de peso cuando tenía acceso al agua limpia; el ganado que tenía acceso al agua limpia pasó más tiempo pastando y menos tiempo descansando que al que le fue ofrecida el agua directa de la charca o el agua de la charca llevada a un bebedero.

La raza, temperatura ambiental, área de pastoreo, comportamiento gregario y estado fisiológico tienen influencia en el volumen y frecuencia del agua que es consumida por el ganado vacuno, es así, como en climas calurosos al comparar razas europeas con razas indicas el consumo de agua es mayor para las de tipo europeo, esto se asume en función de volumen corporal y adaptación fisiológica (PEREYRA y LEIRAS, 1991). Cuando la temperatura ambiental sobrepasa los 32 °C los animales pueden beber cada 2 horas, permaneciendo hasta 8 horas al rededor de los cuerpos de agua; no obstante, cuando el agua está disponible y los animales de hallan en potreros de poca extensión, se evidencia que la frecuencia de acceso al agua puede estar entre 2 y 7 veces al día, con un intervalo medio de 3 a 4 veces por día (BAVERA, 2004).

El consumo de materia seca se relaciona directamente con el consumo de agua, observándose una relación directamente proporcional en comparación con el consumo de forrajes húmedos (PEREYRA y LEIRAS, 1991; CHURCH, 1998). Un bovino consume entre 40 y 100 L de agua dependiendo de su edad y estado fisiológico, se considera que un acceso libre a agua limpia y fresca es fundamental para mantener un hato en buen estado (QUICENO, 2007). El consumo individual de agua para animal adulto debe ser de 3 L por Kg de materia seca ingerida; sin embargo, cuando la temperatura alcanza valores iguales o superiores a 37 °C el consumo de agua se eleva a 15.6 L por Kg de materia seca (BARTABURÚ, 2001).

Pero, al evaluar variables tales como tiempo de pastoreo, consumo de alimento, tiempo de rumia, tiempo en consumo de agua, tiempo en descanso y tiempo en desplazamientos, que definen el comportamiento ingestivo en vacas lactantes, para ganado doble propósito, no se hallaron diferencias significativas

respecto al tipo de alimento ofrecido para animales en pastoreo y animales en confinamiento durante la época de sequía (MENDOZA y MORALES, 2006).

En cuanto a terneros hace referencia el consumo de agua es importante, ya que requieren la ingestión adicional de líquido que no es proporcionado por la leche, se ha observado que esta ingestión ayuda al enriquecimiento de los contenidos ruminales (UNIVERSIDAD AGRARIA LA MOLINA, 2005).

Los jagüeyes como unidades estructurales de almacenamiento de agua y debido a su dinámica ecológica poseen diferentes características en la calidad del líquido que ofrecen tanto en época de sequía como en época de lluvias, lo cual debería ser observado para un mejor bienestar de los animales que se tienen, prestando especial atención al tipo de alimento disponible, estado fisiológico, estado productivo, temperatura ambiental y cantidad de sodio en la dieta (BARTABURÚ, 2001).

Jagüeyes y cultura

Teniendo en cuenta Las directrices prácticas de la (UNESCO, 1999), el término paisaje cultural, se toma como una gran variedad de manifestaciones de las interacciones entre el hombre y su entorno natural, lo que implicaría que los jagüeyes puedan ser incluidos, ya que como se anota literalmente en la segunda categoría de estas directrices sería por definición y contexto el fruto de una exigencia originalmente social, económica, administrativa que ha alcanzado su forma actual por asociación y como respuesta a su entorno natural. Estos paisajes reflejan este proceso evolutivo en su forma y su composición, a lo cual podría añadirse su trayectoria histórica y cambios de uso en función del desarrollo tecnológico productivo, mientras mantienen su valor como escenarios de conservación local importantes.

Una de las características geográficas de las sabanas colinadas de Sucre, Córdoba y Bolívar es la presencia de arroyos y caños estacionales que en época de lluvias y por periodos relativamente cortos transportan grandes

volúmenes de agua sin que esta permanezca el tiempo suficiente para suplir las necesidades hídricas de la región, adicionalmente se tiene como limitante la ausencia de fuentes subterráneas de agua o la existencia de éstas a profundidades tales que no permiten económicamente su explotación, por lo tanto la construcción de jagüeyes en general son una necesidad fundamental para los procesos de sobrevivencia de la sociedad rural allí asentada, la cual ha moldeado sus costumbres y modos de vida alrededor de este sistema tradicional de almacenamiento de agua.

El uso de los jagüeyes por los habitantes de las comunidades aledañas a las empresas ganaderas ha venido suscitando conflictos sociales, por un lado los propietarios manifiestan la necesidad y exclusividad en el uso del recurso, que en su caso es una fuerte limitante para la producción, mientras que los habitantes circundantes, asentados en poblados carentes de acueductos, muchas veces con altos índices de NBI, deben por fuerza mayor acceder al recurso para obtener agua para todos los usos domésticos.

Referencias

AYARZAGUENA, J. 1980. Ecología del caiman de anteojos o baba *Caiman crocodilus*. En los llanos de Apure, Venezuela. Tesis Ph.D. Facultad de Ciencias, Postgrados. Universidad Complutense de Madrid, España. .

BARTABURÚ, D. 2001. La vaca lechera en el verano: sombra, agua y manejo. Revista del Plan Agropecuario No 94. Sitio argentino de producción animal (fecha de acceso 28 de mayo de 2007). Disponible en: www.produccionbovina.com.

BAVERA, G. A. 2004. Etología del abreviado curso de producción bovina de carne, Cáp. IV FAV UNRC y manual de Aguas y aguadas para el ganado. Argentina: 1 – 5.

CERVANTES, M. 1994 (Compilador). Guía regional para el conocimiento, manejo y utilización de los humedales del noroeste de México. ITESM-Campus Guaymas/CECARENA, México: 27-82.

CHARÁ, J. 2004. Manual de evaluación biológica de ambientes acuáticos en microcuencas ganaderas. Fundación CIPAV. 2 ed. Cali, Colombia.

CHARÁ, J.; PEDRAZA, O.G.; GIRALDO, S.L. 2008. Ganadería del futuro: Investigación para el desarrollo. Corredores ribereños como herramienta de protección de ambientes acuáticos en zonas ganaderas, Cap. 5. CIPAV, Cali, Colombia: 111-129.

CHURCH, C.D. 1998. El Rumiante Fisiología digestiva y nutrición. Ed. Acribia S.A.: 117 - 125.

DE LA OSSA, V.J. 1996. Colonización y ocupación territorial de lagunas artificiales por *Caiman crocodylus fuscus* (Cope,1868) Crocodylia Alligatoridae. Crocodiles:Proceedind of the 13 Working Meeting of de Crocodile Specilaist Grupo. The World Conservation Union. Gland, Switzertland: 117-130.

DECLERCK, S.; DE BIE, T.; ERCKEN, D.; HAMPEL, H.; SCHRIJVERS, S.; VAN WICHELEN, J.; GILLARD, V.; MANDIKI, R.; LOSSON, B.; BAUWENS, D.; KEIJERS, S.; VYVERMAN, W.; GODDEERIS, B.; DE MEESTER, L.; BRENDONCK, L.; MARTENS, K. 2006. Ecological characteristics of small farmland ponds: Associations with land use practices at multiple spatial scales. Biological Conservation 131(4): 523-532.

DENVER, R.J.; MIRHADI, N.; PHILLIPS, D.M. 1998. Adaptive plasticity in amphibian metamorphosis: response of *Scaphiopus hammondi* tadpoles to habitat desiccation. Ecology 79(6): 1859–1872.

ERICKSON C.L. 2006. El valor actual de los Camellones de cultivo precolombinos: Experiencias del Perú y Bolivia. In: Agricultura ancestral. Camellones y albarradas: Contexto social, usos y retos del pasado y del presente. Valdez, F (ed.). Editorial Abya Yala. Instituto Frances de Estudios Andinos: 320-338.

FAJARDO, N.D.; GONZÁLEZ, J.R.; NEIRA, L.A. 2008. Ganadería del futuro: Investigación para el desarrollo. Sistemas ganaderos amigos de las aves, Cap. 8. CIPAV, Cali, Colombia: 173-225.

FALS-BORDA, O. 2002. Historia doble de la Costa IV: Retorno a la Tierra. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia, Banco de la Republica. Ancora Editores, Bogotá, Colombia:16-78.

FOREMAN, A.; MANGNALL, M.J.; LITTLE, R.M.; CROWE, T.M. 2001. Waterbird assemblages and associated habitat characteristics of farm ponds in the Western Cape, South Africa. Biodiversity and Conservation 10 (2): 251-270.

FOSTER, M.S.; MCDIARMID, R.W. 1982. Study of aggregative behavior of *Rhinophrynus dorsalis* tadpoles: design and analysis. Herpetologica 38(3): 395-404.

GODSHALK, R.E. 1976. Contribución al conocimiento del ciclo de vida de *Caimán crocodilus*. Parte II. Época de lluvias. II Seminario sobre chigüiros *Hydrochaeris hydrochaeris* y babas *Caiman crocodilus crocodilus*. Maracay, Venezuela.

GORZULA, S. 1978. Ecological study of *Caiman crocodilus crocodilus* inhabiting savanna lagoons in Venezuela, Guyana. *Oecologica* 35 (1): 21-34.

LIGON, D.D.; STONE, P.A. 2003. Radiotelemetry reveals terrestrial estivation in Sonoran Mud Turtle *Kinosternon sonoriensis*. *Journal of Herpetology* 37 (4): 750-754.

MACARTHUR, R.H. 1997. Experimental ecology of food webs: complex systems in temporary ponds. *Ecology* 78(8): 2279–2302.

MENDOZA, D.M.M.; MORALES, V.J.E. 2006. Evaluación de la influencia de varias raciones complementarias sobre el desempeño productivo y comportamiento ingestivo de vacas semiconfinadas del sistema doble propósito. Trabajo de Grado. Universidad de Sucre. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Zootecnia. Sincelejo, Sucre, Colombia.

NEWMAN, R.A. 1988 Developmental plasticity of *Scaphiopus couchii* tadpoles in an unpredictable environment. *Ecology* 70: 1775–1787.

NEWMAN, R.A. 1992. Adaptive plasticity in amphibian metamorphosis. *BioScience* 42: 671–678.

NRCS. 2005. Farm Pond Ecosystems. Fish and Wildlife Habitat Management Leaflet 29: 1-12.

PEREYRA, H.; LEIRAS, M.A. 1991. Comportamiento bovino de alimentación, rumia y bebida (fecha de acceso 18 mayo de 2007). Disponible en: www.Producciónbovina.com/Información_técnica/manejo_del_alimento/03-comportamiento_ingestivo.htm.

QUICENO, A.J. 2007. Primer informe sobre ganado doble propósito. Corpoica. Estación Experimental El Nus. Documento interno de trabajo.

RUEDA-ALMONACID, V.; CARR, J.L.; MITTERMEIER, R.A.; RODRÍGUEZ-MAHECHA, V.; MAST, R.B.; VOGT, R.C.; RHODIN, A.G.J.; DE LA OSSA, V. J.; RUEDA, J.N.; GOETTSCHE, M.C. 2007. Las tortugas y cocodilianos de los países andinos del tropic. Conservación Internacional, Bogotá, Colombia.

STRAUSS, E.A.; DODDS, W.K.; EDLER, C.C. 1994. The impact of nutrient pulses on trophic interactions in a farm pond. *J. Freshwat. Ecol.* 9 (3): 217-228.

THROSBY, D. 2003. Sustainability in the Conservation of the Built Environment: An Economist's Perspective. In *Managing Change: Sustainable Approaches to the Conservation of the Built Environment*. 4th US/ICOMOS International Symposium Proceedings. Getty Conservation Institute and Oxford University Press: 3-10.

UNESCO.1999. Directrices prácticas sobre la aplicación de la Convención para la Protección del Patrimonio Mundial. UNESCO. Paris, Heritage Centre.

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA. 2005. Curso: alimentación de terneros y vacunos en crecimiento. Principios sobre nutrición del ternero: Desarrollo digestivo y estrategias para destete precoz. Lima, Perú.

WERNER, E.E. 1986. Amphibian metamorphosis: growth rate, predation risk, and the optimal size at transformation. *American Naturalist* 128: 319–341.

WILBUR, H.M. 1987. Regulation of structure in complex systems: experimental temporary pond communities. *Ecology*; 68: 1437–1452.

WILBUR, H.M.; COLLINS, J.P. 1973. Ecological aspects of amphibian metamorphosis. *Science* 182: 1305–1314.

WILLIAMS, D.D. 1998, Temporary ponds and their invertebrate communities. *Aquatic Conservation. Marine and Freshwater Ecosystems* 7 (2): 105-117.

WILLMS, W.D.; KENZIE, O.R.; MCALLISTER, T.A.; COLWELL, D.; VEIRA, D.; WILMSHURST, J.F.; ENTZ, T.; OLSON, M.E. 2002. Effects of water quality on cattle performance. *Journal of Range Management* 55: 452-460.