

Perspectivas de la crianza del búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) en la Amazonía Ecuatoriana

José Raúl López Álvarez

Instituto de Ciencia Animal. San José de las Lajas. La Habana. Cuba.

jrlopez@ica.co.cu

Resumen

El presente trabajo recopila las principales perspectivas del búfalo de agua como productor de leche y carne para la amazonia ecuatoriana y busca sensibilizar a investigadores, productores y la comunidad agropecuaria de la región a incursionar en la crianza de la especie. Se discuten aspectos relacionados con el origen y distribución de la especie, las principales características generales y fisiológicas que le distinguen de la especie vacuna, así como sus ventajas en la producción de leche y carne.

Abstract

The present paper discusses the main perspectives of water bullalo as milk and meat producer in the Ecuadorian Amazon and seeks to sensitize researchers, producers and the agricultural community of the region to invest into the breeding of the species. We discuss issues related to the origin and distribution of the species, main general and physiological characteristics that distinguish it from the cow species, as its advantages in milk and meat production.

Palabras claves: Producción de leche, búfalo de agua, fisiológicas, Amazonía ecuatoriana.

Introducción

El incremento de la demanda de proteína de origen animal para satisfacer las necesidades alimentarias de la creciente población humana, repercute sosteniblemente en la producción pecuaria mundial; más aún, cuando la FAO (2011) informó el alza de los precios de los alimentos a niveles sin precedentes. Este hecho impulsa a

la comunidad agropecuaria a diversificar producciones y sistemas de crianzas sostenibles y amigables con el ambiente. Ante este hecho, se hace necesario cambiar la mentalidad de los productores e incursionar en la crianza de nuevas especies de animales con potencial para el desarrollo local y regional, donde el medio lo permita.

Dentro de estas especies se destaca el búfalo de agua (*Bubalus bubalis*), que

se caracteriza por producir carne, leche y trabajo ante condiciones desfavorables del medio y con excelentes resultados en las condiciones de la amazonia brasileña sin agredir la diversidad característica del entorno. Así Costa *et al.* (2000) y Castro *et al.* (2008) indicaron que la amazonia posee la mayor floresta tropical del mundo, con cerca de 5,5 millones de Km², siendo ésta la mayor reserva de diversidad biológica del mundo y por ende con gran potencial para la producción agropecuaria. En este sentido, la amazonia ecuatoriana tiene el 13% de la población vacuna del país, dedicada principalmente a la producción de carne y el doble propósito, con áreas aptas para al pastoreo según datos del censo ganadero (SICA, 2011). Por otra parte, la FAO reportó en el 2011 una población de 5.000 cabezas de búfalos en el Ecuador, sin embargo pocos son los resultados científicos divulgados de la experiencia de esta crianza, aún cuando se conoce de su presencia en la provincia de Esmeraldas, en la labores del cultivo de la palma africana (Bernardes, 2011). De esto se deriva que la crianza del búfalo de agua en la amazonia ecuatoriana es posible y factible de potenciar si la comunidad agropecuaria se proyecta.

Es por ello que la presente reseña tiene como objetivo, ofrecer información acerca de las principales

perspectivas del búfalo como productor de leche y carne para la amazonia ecuatoriana y sensibilizar a investigadores, productores y la comunidad agropecuaria de la región a incursionar en la crianza de esta especie.

Origen y distribución del búfalo de agua

El búfalo doméstico se considera originario de Asia. Existen evidencias que demuestran que se conocía en la India 60.000 años Antes de Nuestra Era (ANE) y algunos investigadores comprobaron que la especie se domesticó hace, aproximadamente, 4.500 años ANE en el valle Indus en la India (Franzolin, 2001 y Patiño, 2004). En Asia, los búfalos constituyen un símbolo de vida, religión y resistencia para las pequeñas poblaciones que se nutren de sus producciones (Bhatia *et al.*, 2001 y Cadoppi, 2003). Desde entonces, la crianza del búfalo se incrementó con el transcurrir de los años. Se estima que la población mundial de búfalos sobrepasa las 202 millones de cabezas (FAOSTAT, 2009), mientras crece el interés en su crianza y desarrollo. Las mayores poblaciones se encuentran en el continente asiático, donde se concentra alrededor del 97 % de la población de búfalos del mundo, distribuida en 75, 22 y 15 millones de cabezas en la India, China y Pakistán, respectivamente.

mente. Le sigue el continente africano con 2,08 %, donde se destaca Egipto (2,5 millones). En América y Europa se concentra el 0,71 y 0,17 %, respectivamente de la población mundial de búfalos. En Brasil se encuentra la mayor población en América (3 millones de cabezas), seguido por Argentina, Venezuela y Colombia.

(Koprowski *et al.*, 2005 y Malhado *et al.*, 2008). Dentro de la especie *Bubalus bubalis* se destacan las razas Mediterránea, Murrah, Nili-Ravi, Jafarabadi, Surti, Kundi, Mehsana y Carabao como las más importantes y recientemente la raza Bufalipso proveniente de las islas de Trinidad y Tobago, la que surge a partir del cruce de los búfalos Murrah, Jafarabadi, Nagpuri, Surti y Nili-Ravi (Campo e Hincapié, 2000). Según Sava y Clebañer (2001), la mayor expansión de la población mundial de búfalos se encuentra en el continente americano. Sin embargo, hay autores que enfatizan que su producción en el mundo, es una actividad poco desplegada en términos de desarrollo tecnológico, ya que su desenvolvimiento se concentra en los países asiáticos, en los cuales el sector agropecuario se caracteriza por la producción a pequeña escala con la finalidad de la subsistencia.

(Koprowski *et al.*, 2005).

Características generales de la especie

Son ruminantes con instinto gre-

gario, curiosos, de hábitos nocturnos, de temperamento delicado y sensitivo, reservado y tranquilo, de andar pausado. Muestra excelente adaptabilidad a las más diversas condiciones de temperatura, humedad y altitud (Cruz *et al.*, 2001 y Angulo, 2004). Se considera que esta especie es más inteligente que los vacunos, tiene buena memoria y desarrollado sentido del olfato, generalmente mantiene la cabeza levantada. Al invadir su terreno, éste levanta la cabeza y orienta sus orejas hacia al invasor, esta posición es interpretada en ocasiones como de agresividad (López, 2011). Son animales que presentan menor número de glándulas sudoríparas en relación con los bovinos y además, su piel muestra una espesa capa de epidermis, que los hace menos eficientes, en términos de termorregulación, de ahí la preferencia por el agua y las áreas con sombra (Angulo *et al.*, 2005). La longevidad del búfalo es superior a la del vacuno; puede durar entre 20 y 30 años, con vida útil reproductiva entre 18 y 20 años, cuando el vacuno rara vez llega a los 12 años y su productividad se queda entre los 6 y los 10 años (Galindo, 1994). La natalidad de esta especie se encuentra entre el 82 y el 90 %, superior a la del vacuno en condiciones similares. Además, es mucho más resistente a las enfermedades, quizás, por su constitución física general y tipo de cuero más grueso que lo protege más que el vacuno. Su índice de mortalidad es muy bajo, del 2 al 4 %

(Angulo *et al.*, 2002).

Principales características fisiológicas de los búfalos

Los búfalos de agua demostraron tener ventajas en relación con sus atributos fisiológicos que los distinguen de los vacunos. En este sentido, Leao *et al.* (1985) informaron que los bubalinos presentan mayor longitud y capacidad del tracto gastrointestinal (TGI) que los vacunos, aspecto que le permite mayor capacidad de almacenamiento de alimento. De igual manera, Sideney y Lyford (1993) apuntaron que éstos poseen papilas ruminales más desarrolladas que los bovinos, lo que incrementaría la superficie de absorción de los productos de fermentación. Por otra parte, Sangwan *et al.* (1987), Bhatia *et al.* (1992) y Bartocci y Terramoccia (2006) expusieron diferencias entre ellos, referentes a tipo y cantidad de masticaciones y remasticaciones, rumia, contracciones ruminales, ecosistema y fermentación ruminal (población de microorganismos, síntesis de proteína microbiana, pH, reciclaje de nitrógeno), digestibilidad, degradación de nutrientes y pasaje del contenido en el TGI. Kennedy *et al.* (1992), en estudios realizados con la utilización de dietas ricas en fibra, demostraron el menor tiempo de rumia total en búfalos (425 min día) comparados con los vacunos (625 min día). Estas diferencias pudieran estar atribuidas a la mayor fuerza de contracción del rumen y

el omaso, la baja tasa de contracciones secundarias y menor velocidad de tránsito del alimento por el rumen en los búfalos (Franzolin, 2002). Por otra parte, Fundora *et al.* (2007) encontraron mayor tiempo de rumia total en búfalos comparados con vacunos y en búfalos en pastoreo, respectivamente, aspecto que pudiera favorecer valores mayores, valores de pH ruminal en búfalos respecto a vacunos en dietas basados en pastos Souza *et al.* (2000). Por otra parte, Nogueira (1995) verificaron diferencias para la degradabilidad potencial de la MS de heno de gramíneas (66,12 % vs 60,58 %) para los búfalos y vacunos cebú, respectivamente. Así como Valenciaga (2007) sugirió mayor eficiencia de utilización ruminal de *Pennisetum purpureum* vs. CUBA CT – 115 con 140 días de rebrote por parte del búfalo de río en comparación con el bovino cebú. Souza (1999) al evaluar tenores crecientes de FDN en la dieta de búfalos y vacunos, encontró mayor degradabilidad efectiva y degradabilidad potencial de la MS y la FDN de la harina de trigo y el heno del pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) en los bubalinos. Estudios realizados por Franzolin (2002) mostraron que los búfalos presentan mayores concentraciones de AGCC y de amoníaco en el líquido ruminal que los vacunos, lo que sugiere mayor tasa y extensión de la degradación del alimento por parte de los búfalos. Lo anterior corrobora lo planteado por Misra y Ranhotra (1969) que esta especie presenta mayor actividad

proteolítica y mejor utilización del amoníaco que los vacunos. En este sentido, Souza *et al.* (2000) observaron mayor utilización del nitrógeno amoniacal en el rumen de búfalos al compararlos con los vacunos. Abdulla *et al.* (1992) demostraron que las diferencias en la concentración de NH₃ de búfalos y vacunos en el rumen están asociadas a variaciones en los procesos dinámicos y microbianos con respecto a la tasa de reciclaje de urea en el rumen. De acuerdo con Kewalramani y Gupta (1987), los bubalinos alimentados con dietas con bajas cantidades de proteína presentan alta síntesis de proteína microbiana, pero la eficiencia de la síntesis de proteína bacteriana se reduce en dietas con altos contenidos de proteína. En este sentido, Mehra *et al.* (1977) y Bhatia y Pradhan (1980) informaron mayor actividad proteolítica en rumen de vacunos a diferencia de los bubalinos en iguales regímenes de alimentación. Sin embargo, estos mismos autores encontraron mayor contenido de proteína y NNP en líquido rumen de búfalos, lo cual pudo estar atribuido a la mayor población de bacterias proteolíticas a diferencia de los vacunos, así como mayor capacidad de reciclaje de NNP en forma de urea a través de la saliva por parte de los búfalos. Así, López *et al.* (2009) y López *et al.* (2011) demostraron que al suplementar con niveles crecientes de concentrado hasta 9 g kg PV a bucerros que consumen dietas altas en FDN y bajas en

PB, se mejoraron los indicadores del ambiente ruminal y con ello la degradabilidad efectiva ruminal del alimento base, sin afectar los indicadores de velocidad de pasaje de las partículas en el tracto gastrointestinal y con efecto aditivo en el consumo de MS. Resultados diferentes fueron informados en vacunos, donde la suplementación con niveles de concentrado mayor de 6 g kg PV se afectan los indicadores del ambiente ruminal y con ello el consumo y respuesta productiva del animal Rotger *et al.* (2006). Los resultados obtenidos evidencian mayor eficiencia ruminal para los búfalos, en comparación con los vacunos, quizás por largos años de adaptación a condiciones adversas de alimentación que propiciaron el desarrollo del sistema digestivo para utilizar más eficientemente los alimentos voluminosos que los vacunos y obtener así la energía necesaria para sobrevivir y producir alimentos básicos para el hombre (Ranjhan, 1992 y Singh *et al.*, 1992).

En consecuencia, es de esperar un comportamiento productivo ascendente de los búfalos en las condiciones de la amazonia ecuatoriana donde la diversidad de especies vegetales es abundante. Así, conocer también, de los resultados de la especie como productora de leche y carne complementarían las principales potencialidades y por ende las perspectivas del interés por la especie.

El búfalo como productor de leche, carne y trabajo

El búfalo es considerado como una especie con alto potencial para la producción de carne y leche y para el trabajo (Cruz *et al.*, 2001). Según datos de la FAO (2010), en los últimos treinta años, el crecimiento de la producción de leche de búfala fue del 248,4%, en cambio la leche de vaca alcanzó el 40,5%, y la de cabra fue del 105,4% en el mismo periodo, lo que señala indiscutiblemente la importancia de la evolución de la lechería bubalina. La leche de búfala es altamente nutritiva con altos niveles de minerales y otros elementos superior a la de vaca, los resultados obtenidos en cuanto a su composición química es variable, incluso dentro de la misma raza y país, las que están sujetas a las condiciones de crianza como clima, suelo, aspectos de manejo, alimentación, entre otros (Rodríguez *et al.*, 2001 y Patiño *et al.*, 2005). Esta se destaca por su mayor contenido de grasa, proteínas, sales minerales y sólidos totales. A pesar de tener mayor contenido de sólidos grasos, las concentraciones de fosfolípidos y de colesterol de la leche bubalina son 40% más bajas que la de vaca. Los subproductos de la leche de búfala son muy cotizados en el mercado mundial y llegan a desplazar a los derivados de la leche de vaca (Carrillo, 2005; Hurtado *et al.*, 2005 y Gusmão, 2006).

Así Goncalves (2009) indicó que para

la elaboración de derivados lácteos como yogurt, quesos, dulce de leche y manteca, el empleo de la leche de búfalas expresa economía de materia prima, las que puede oscilar entre el 20 y el 40% respecto a la leche de vaca y según el producto elaborado.

Tabla 1. Rendimiento de productos derivados de la leche de búfala y vacuna. (Tomado de Goncalves 2009)

Derivado	Leche/producto (L/kg)	
	Búfala	Vacuna
Yogurt	1,20	2,0
Queso mozzarella	5,50	8,0 - 10,0
Dulce de leche	2,56	3,5
Queso Provolone	7,43	8,0 a 10,0

Por otra parte, la carne de búfalos presenta 40 % menos de colesterol, 12 % menos de grasas, 55 % menos de calorías, 11 % más de proteínas, 13 % más de vitaminas, 10 % más de minerales y según expertos, es más tierna y palatable que la vacuna (Camargo, 1988). Según Cadoppi (2003), la carne de búfalos provenientes de sistemas silvopastoriles, contienen ácidos grasos Omega 3 e isómeros conjugados del ácido linoleíco, que le confiere importancia desde el punto de vista dietético. Diferentes estudios informan al búfalo como una especie precoz para producir carne en

sistemas de pastoreo. Al compararlos con ganado vacuno, estos manifiestan mayores tasas de crecimiento con peso para el sacrificio en periodos más cortos (Agudelo *et al.*, 2007). Lo anterior pudiera estar relacionado con sus características fisiológicas ya descritas en el presente trabajo y que le confieren eficiencia productiva respecto al vacuno. En condiciones de la amazonia brasileña, la crianza de búfalos de carne permitió eficiencia productiva y reproductiva, permitiendo resolver el déficit de carne de la región de Porto Velho (Gómes de Araujo *et al.*, 2000). Así, Alves *et al.* (2003) indicaron que el “Baby búfalo” es una opción válida para producir carne de calidad en menos tiempo, en estos sistemas de producción llegar a alcanzar entre 450 y 500 kg PV entre los 18 y 24 meses, respectivamente.

Por otra parte, Damasceno *et al.* (2010) demostraron elevada adaptación de los bubalinos al ambiente amazónico, aún cuando, la frecuencia respiratoria de estos fue elevada en los horarios críticos de día y estar relaciona con la pérdida de calor corporal, de ahí la necesidad de posibilitarle a estos animales sistemas silvopastoriles en ambientes de temperaturas elevadas. En este sentido, Costa *et al.* (2000) obtuvieron ganancias de 0,971 kg. Animal. Día-1 en búfalos Murrah manejados en condiciones de la Amazonía en siste-

mas rotacionales intensivo y con una suplementación alimentaria. En consecuencia, Loureco *et al.* (2005) informaron ganancias de peso de hasta 510,4 (\pm 91.1) kg de peso vivo de bubalinos en sistemas silvopastoriles en la Amazonía a los 19 meses de edad, lo cual pudiera estar relacionado con las condiciones de confort del ambiente donde se desarrollaron las investigaciones unidas al potencial genético de los animales.

Además de las potencialidades para producir leche y carne, el búfalo es considerado como el tractor del oriente, por emplearse en la labores del campo del pequeño productor asiático. Desde los inicios de la explotación de esta especie por el hombre, su principal uso fue como animal de trabajo, factor de suma importancia, sobre todo en los países asiáticos donde existe tradición y experiencia en este tipo de actividad; el búfalo pude llegar a trabajar hasta 16 -18 horas diarias (Gutiérrez, 2001 y ACB, 2004). El búfalo es muy utilizado en el desarrollo de la agricultura, en determinadas regiones de Asia representa más del 80% de la fuerza motriz utilizada en el campo. Es un animal insustituible en los cultivos de áreas bajas e inundables (Oliveira, 2002). En América se utilizó menos como animal de trabajo, pero, en la última década, se incrementó rápidamente su empleo en las plantaciones de palma africanas.

En Cuba, su empleo en esta esfera es escaso, hasta el momento, y las mayores experiencias se tienen en Villa Clara, Granma y Cienfuegos (Brito, 2006).

Conclusiones

- Aprender de las características y virtudes del Búfalo de agua, permitirá al productor e investigador comprender sus diferencias respecto al vacuno y diseñar estrategias de crianza que permitan potenciar sus cualidades y limitar sus dificultades ante la diversidad del medio y potenciar la producción animal donde el vacuno no presenta índices zootécnicos satisfactorios. Para ello se deben tener presentes las siguientes conclusiones:

- El alto valor nutritivo de los productos obtenidos de los sistemas de crianza de búfalos en el mundo permite avizorar, que la especie está llamada a complementar las producciones de leche y carne en regiones donde el entorno permita su establecimiento. En este sentido, la amazonia ecuatoriana caracterizada por la diversidad de especies de plantas, brinda el potencial necesario para que los ganaderos de la región incursionen en la crianza del búfalo de agua como vía para obtener de origen animal alimentos de excelente calidad para el hombre.

- Las ventajas productivas, re-

productivas y fisiológicas del búfalo respecto a los vacunos en diferentes climas, son en su mayoría, aspectos a valorar a la hora de incursionar en la crianza de la especie.

Literatura Citada

Abdulla, N., Nolan, J. V., Mahyuddin, M. y Jalaludin, S. 1992. Digestion and nitrogen conservation in cattle and buffaloes given rice straw with or without molasses. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* 119: 255-263

ACB. 2004. Manual de Búfalos. En línea_2005: disponible en: <http://www.bufaloscolombia.com/pagina%20ACB2/Manual%20de%20Bufalos1.htm>, Consulta [24 abril 2005].

Agudelo, D. A., Ceron, M. y Hurtado, A. 2007. The buffalo as a meat product: Production and genetic improvement. *Rev. Lasallista Investig.* vol.4 no.2

Alves, O. S.; Lourenco Júnior, J. B.; Láu, H. D.; Teixeira Neto, J. F.; Santos, N. F. A. 2003. Produção Sustentável de Carne de Búfalos em Sistema Silvopastoril para a Pequena Propriedade Rural da Amazônia. In: XIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FCAP E VI SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL.

Angulo, R. A., Noguera, R. R. y Berdugo J. A. 2005. El búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) un eficiente utilizador de nutrientes: aspectos sobre fermentación y digestión ruminal. *Livestock Research for Rural Development.* 17: (6) 67-71.

Angulo, R. A. 2004. Nutrición y alimentación del búfalo de agua. Parámetros generales. Cursos de Actualización de manejo de hatos bubalinos. Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia. 40 pp.

- Angulo, R. A., Ramírez, J. F., Hurtado, N. A., Restrepo, L. F., Montoya, C. A. y Berdugo, J. A. 2002. Comparative analysis of the quality of cattle and bufaline carcass marketed in city of Medellín-Colombia. Proceedings of 1° Simposio de Búfalos das Américas. Belem-Para, Brasil. pp 532-534.
- Bartocci, S. y Terramoccia, S. 2006. Effect of NDF/undegradable crude protein ratio on in vivo digestibility, particle passage rate in riverine buffaloes compared with sheep. *Livestock Science*, Vol 104, p 38-45.
- Bernardes, O. 2011. Búfalos en las Américas, situación y perspectivas. Conferencia. VI Simposio de búfalos de las Américas y Europa. La Habana. Cuba.
- Bhatia, S. K. y Pradhan, K. 1980. Rumen metabolic profile in cattle and buffalo in relation to dietary non-protein nitrogen and carbohydrate rations. En: Protein and NPN utilization in ruminants. Pp 18-26.
- Bhatia, S. K., Pradhan, K., Singh, R., Sangwan, D. C. y Sagar, V. 1992. Effect of feeding wheat straw and oat on rumen microbial and enzymic activities in cattle and buffalo. *Indian J. Anim.Sci.* 62:364-368.
- Bhatia, S. K., Singh, S. y Pradhan, K. 2001. Intraruminal metabolism and digestive Physiology in buffalo relative to cattle fed Wheat straw-mustard cake. VI World Buffalo Congress. Asociación Venezolana de Criadores de búfalos (ASOBUFALO), Maracaibo, Venezuela. pp. 533.
- Brito, S. 2006. Programa de desarrollo de búfalos 2005-2010. I Taller Nacional de Investigaciones en Búfalos. ICA. La Habana.Cuba.
- Cadoppi, C. A. 2003. Cría de búfalos para carne en el delta entrerriano. 28 (323): 26-30 Disponible en: http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/razas_de_bufalos/57-cria_de_bufalos_delta.htm. Consulta: [10 de octubre del 2005].
- Camargo de Assumpção, J. 1988. Un criador brasileño de búfalos habla de su propia experiencia. *Revista Mundial de Zootecnia*, N° 65. Estado de São Paulo, Brasil.
- Campo Pipaon, E. y Hincapie, J. J. 2000. Búfalos de agua. La especie del tercer Milenio. EBooks. UNAH. La Habana Cuba. 200 pp.
- Carrillo, E. 2005. Derivados de la leche de búfalas. Primer Taller Nacional de Criadores de Búfalos. ICA. 67.
- Castro, Anderson Corrêa, Lourenço Júnior, José de Brito, Santos, Núbia de Fátima Alves dos, Monteiro, Edwana Mara Moreira, Aviz, Márcia Alessandra Brito de, & García, Alexandre Rossetto. 2008. Sistema silvipastoril na Amazônia: ferramenta para elevar o desempenho produtivo de búfalos. *Ciência Rural*, 38(8), 2395-2402
- Costa, N. A., Moura Carvalho, L. O. D., Teixeira, L. B. 2000. Controle de plantas invasoras em pastagens cultivadas. En: COSTA, N.A.; MOURA CARVALHO, L.O.D.; TEIXEIRA; L.B.; SIMÃO NETO, M. (Ed.) Pastagens cultivadas na Amazônia. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 72 – 98 p.
- Costa, N. A., Moura Carvalho, L. O. D., Lourenco Junior, J. B., Simao Neto, M., Morales, M. P. S. 2000. Liveweight gain of two water buffalo breeds grazing cultivated pasture with supplementary feeding. *Buffalo Journal* 16 (3): 303-306.
- Cruz, V., Andrade I. F., Días de Sousa, J. C., Neto, A. I. y Nascimento, V. 2001.

- Avaliação do consumo e da capacidade digestiva de búfalos e bovinos. Ciências Agrotecnicas. Lavras. 25: 1406-1412.
- Damasceno, Flávio Alves, Moutinho Viana, Joseane, Ferreira Tinôco, Ilda de Fátima, Costa Gomes, Raphaela Christina y Schiassi, L. 2010. Adaptação de bubalinos ao ambiente tropical. Revista Eletrônica Nutritime, Artigo 125, v. 7, n° 05 p.1370-1381.
- FAO. 2011. Perspectivas alimentarias, análisis del mercado de los mercados mundiales. Disponible en <http://www.fao.org/giews/FAOSTAT>. 2010. FAOSTAT. Agriculture Database. Disponible en: <http://apps.fao.org/page/collections?.Subsedy=agriculture>.
- Franzolin, R. 2001. Pesquisas em nutrição de bubalinos. Anais do II simpósio paulista de bubalinocultura. Pirassununga, Brasil. 18 pp.
- Franzolin, R. 2002. Technologies to improve the nutritional efficiency in buffaloes. Proceedings of 1st Buffalo Symposium of Americas. Belén de Para. Brasil. 56-67 pp.
- Fundora, O., Tuero, O., González María, E., Rivadineira, W., Alonso, F., Zamora, A. y Vera Ana, M. 2007. Estudio comparativo de la conducta alimentaria de búfalos de río y vacunos de la raza Siboney de Cuba en la etapa de ceba. Rev. Cubana. Cienc. Agríc. 41 N° 3. pp 243-247.
- Galindo, W. F. 1994 Las hembras multipropósito: vaca y búfalas. Memorias III seminario internacional desarrollo sostenible de sistemas agrarios. Tomo II. Cali, Colombia. 103 - 115 p.
- Gomes de Araújo Pereira, R., Ciríaco Tavares, A. y Lucena Costa, N. 2000. Comportamento Produtivo de Búfalos para Carne em Porto Velho-RO. EMBRAPA-CPAF, p.2-5.
- Goncalves, O. 2009. Características de la crianza de búfalos en Brasil y contribución al marketing del agronegocio de bubalinos. Simposio de búfalos de las Américas. Belo Horizonte. pp. 90.
- Gutiérrez, M. 2001. Perspectivas de producción del búfalo en Colombia. VI Congreso Mundial del Búfalo. Maracay. Venezuela. Pp 21.
- Gusmão Couto, A. 2006. Manejo de Búfalas Leiteiras. Circular Técnica – Número 2. Fazenda Castanha Grande. São Luiz do Quitunde. Brasil. p 25.
- Hurtado Lugo, N. A., Cerón-Muñoz, M. F., Lopera, M. I., Bernal, A. y Cifuentes, T. 2005. Determinación de parámetros físico-químicos de leche bufalina en un sistema de producción orgánica. Livestock Research for Rural Development 17: 1. p 9.
- Kennedy, P. M., Boniface, A. N., Liang, Z. J., Muller, D. y Murray, R. M. 1992. Intake and digestion in swamp buffaloes and cattle. II. The comparative response to urea supplements in animals fed tropical grasses. J. Agricultural Sci. 119: 243-254.
- Kewalramani, N. y Gupta, B. N. 1987. Effect of level of protein on bacterial production rates in the rumen of buffalo calves. Journal Nuclear Agricultural Biology 16: 40-44.
- Koprowski García, Simone, Amaral Andréia y Salvador, D.F. 2005. Situação da bubalinocultura mineira. Rev Bras Reprod Anim V.29, N.1, p.18-27.
- Leao, M. I., Valadares, R. F., Coelho da Silva J. F., Valadares Filho S. C. y Torres, R. A. 1985. Biometria do trato digestivo de bubalinos e bovinos. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia 14 (5): 559-564.

- López, J. R. 2011. El búfalo doméstico: Particularidades de la especie. Conferencia Maestría producción Animal Sostenible. ICA. La Habana Cuba.
- López, J. R., Elías, A., Delgado, D., González, R. y Sarduy, L. 2009. Effect of the supplementation with concentrate on the in situ rumen degradability of forage from star grass (*Cynodon nlemfuensis*) in buffalo calves (*Bubalus bubalis*). Cuban Journal of Agricultural Science, Volume 43, Number 2.
- López, J. R., Elías, A., Delgado, Denia., González, R., Sarduy y Domínguez, M. 2011. Effect of protein-energy supplementation in situ ruminal degradability of NDF and OM of star grass (*Cynodon nlemfuensis*) in *Bubalus bubalis* buffalo calves. Cuban Journal of Agricultural Science, Volume 45, Number 3.
- Lourenco Junior, J. B., Didonet, H., Dutra, S., Santos Alves, O., Moreira, E. M., Alves Santos, Núbia. 2005. Producao sustentável de carne de búfalos em sistema silvopastoril para a pequena propriedade rural da amazônia. Anais do Zootecnia 2005, Campo Grande.
- Malhado, C. H. M., Ramos, A. A., Carneiro P. L. S., Souza, J. C., Wechsler, F. S., Eler, J. P., Azevêdo, D. M. M. R. y Sereno, J. R. B. 2008. Nonlinear models to describe the growth of the buffaloes of murrâh breed. Arch. Zootec. 57 (220): 497-503.
- Mehra, U. R., Chetal, U., Singh, B. P. y Saxena, Y. R. 1977. Proteolytic Activity of Rumen Microorganisms of Cattle and Buffalo. J. Dairy Sci. 61:1573-1578.
- Mirsa, R. K y Ranhotra, G. S. 1969. Influence of energy levels on the utilization of peanut protein-urea nitrogen by cattle and buffalo. Journal of Animal Science 28(1):107-113.
- Nogueira Filho, J. C. M. 1995. Estudo da degradabilidade in situ e de protozoários
- Nogueira Filho, J. C. M. 1995. Estudo da degradabilidade in situ e de protozoários ciliados com zebuínos da raça Nelore (*Bos taurus indicus*) e búfalos (*Bubalus bubalis*) submetidos a dietas com volumosos e concentrados. Tese Livre Docência - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos/Universidade de São Paulo. São Paulo, Brasil. 144pp.
- Oliveira, M. B. 2002. Búfalo: Gado do Futuro. Salvador (s.n). 190 pp.
- Patiño E. M., Faisal, E. L., Cedres, J. F., Mendez, F. I., Guanzirolí, Stefani, C. 2005. Contenido mineral de leche de búfalas (*Bubalus bubalis*). Cátedra tecnología de la leche y derivados. Facultad de Ciencia Veterinarias. UNNE. Argentina. Rev. Vet. Vol. 16. No 1, pp. 40-42.
- Patiño, E. 2004. El búfalo. Revista virtual Visión Veterinaria, En línea 2004: 4. (1) disponible en: <http://www.visionveterinaria.com> Consulta: [25 mayo de 2012].
- Ranjhan S. K. 1992. Nutrition of river buffaloes in Southern Asia. In: Tulloh J H G y Holmes H D (editors). Buffalo Production. ELSEVIER. Amsterdam. p 111-134.
- Rodríguez, E. M., Sanz, A. M., Diaz, R. C. 2001. Mineral concentration in cows milk from the Canary Island. J. Food Comp An. Vol. 14. p. 419-430.
- Rotger, A., Ferret, A., Calsamiglia, S. y Manteca, X. 2006. In situ degradability of seven plant protein supplements in heifers fed high concentrate diets with different forage to concentrate ratio. Animal Feed Science and Technology 125, p. 73-87
- Sangwan, D. C, Pradhan, K y Sagar, V. 1987. Effect of dietary fibre and protein sources on rumen metabolites and nutrient digestibility in cattle and buffalo. Indian Journal Animal Science. 57 (6): p 562.

- Sava, M. y Clebañer, F. 2001. Cría de búfalos en Argentina. The Buffalo: an alternative for animal agriculture in the millenium. VI World Buffalo Congress. p 705.
- SICA. 2011. Servicio de Información y Censo Agropecuario. Análisis e Interpretación del Tercer Censo Agropecuario: Disponible en: <http://www.agroecuador.com/HTML/Censo/Censo.htm>
- Sideney, J. y Lyford, J. R. 1993. Crecimiento y desarrollo del aparato digestivo de los Rumiantes. En: El rumiante, fisiología digestiva y nutrición. Editor: Chuch, D.C. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España. 47 pp.
- Singh, S., Pradhan, K. y Bathia, S. K. 1992. Relative ruminal microbial profile of cattle and buffalo fed wheat straw-concentrate diet. Indian Journal Animal Science 62(12): pp. 1197.
- Souza, N. H. 1999. Efeitos de níveis crescentes de fibra em detergente neutro na dieta sobre a fermentação e digestão ruminal em bubalinos e bovinos. Tese de Mestrado, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos/Universidade de São Paulo. São Paulo, Brasil. 115pp.
- Souza, N. H., Franzolin, R., Rodríguez, P. H. y Scoton, R. A. 2000. Efeitos de níveis crescentes de fibra em detergente neutro na dieta sobre a fermentação ruminal em bubalinos e bovinos. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 2000, 29(5):1553-1564.
- Valenciaga, Daiky. 2007. Caracterización química y estructural de las paredes celulares de *Pennisetum purpureum* vc.CUBA CT – 115 y su degradabilidad ruminal en búfalos de río (*Bubalis bubalus*). Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias, Instituto de Ciencia Animal,