

## ¿Por qué el búfalo de agua presenta mayor eficiencia productiva que los vacunos?



López Álvarez, José Raúl\*, Fundora Sánchez, Orlando\*\*  
Elias, Arabel\*\*

\*Centro Universitario de Guantánamo. Facultad Agroforestal de Montaña

\*\*Instituto de Ciencia Animal.

Contacto: [jrlopez@ica.co.cu](mailto:jrlopez@ica.co.cu) ; [joseraul\\_lopezalvarez@yahoo.es](mailto:joseraul_lopezalvarez@yahoo.es)



### Resumen:

Los búfalos de agua han demostrado tener ventajas relativas a los vacunos, para transformar los forrajes de bajo valor nutricional en productos como carne y leche. Diversos autores han encontrado diferencias entre ambas especies, que le permite al búfalo ponerse en un lugar cimero en cuanto a eficiencia productiva se refiere. Generalmente los búfalos a pesar de ingerir menos alimentos dedican más tiempo a la rumia, lo que unido al mayor tamaño de los compartimientos del tracto gastrointestinal que le permite un mayor almacenamiento, mayor número de microorganismo en el rumen y un mejor desarrollo de las papilas rúminales que favorece una mayor degradación y absorción de los nutrientes de la fermentación ruminal, así como la menor tasa de velocidad de pasaje del alimento por tracto digestivo, hacen que este animal sea más eficiente, ya que aprovechan mejor la proteína y energía proveniente de los forrajes de baja calidad nutricional, aspecto el cual el vacuno no puede realizar, e incluso prospera en lugares donde el vacuno no se desarrolla.

**Palabras claves:** Eficiencia | Búfalos | Vacunos | Papilas ruminales | Fermentación ruminal.

### Introducción:

Durante muchos años, se ha venido valorando las potencialidades del búfalo de agua como productor de leche, carne y su empleo como animal de trabajo. Su rusticidad permite que esta especie se adapte con gran facilidad a las condiciones adversas del medio ambiente, muy comunes en el trópico, incluso donde el vacuno no prospera. (Ramírez et al, 2000)

Por muchas épocas estos rumiantes han sido alimentados con productos fibrosos y de baja calidad, con niveles muy bajos en proteína y energía *Angulo et al (2005)*. Inicialmente estos animales han sido explotados bajo sistemas de pastoreo extensivo donde predominan los pastos naturales, razón por la cual estos pudieran haber desarrollado adaptaciones del sistema digestivo que les permite utilizar eficientemente los forrajes fibrosos, obteniendo así la energía necesaria para sobrevivir (*Ranjhan, 1992*).

En estudios realizados los últimos años por *Fundora, et al 2001, 2003; Shultz et al, 1997; Bartocci et al 1997; Cruz et al 2001; Franzolin 1994, 2001*, han observado diferencias entre los búfalos y los vacunos en relación a conducta alimentaria, procesos fermentativos del rumen, anatomía y fisiología del sistema digestivo (longitud y capacidad del tracto gastrointestinal, tipo y cantidad de masticaciones, rumia,

contracciones ruminales), procesos fermentativos en el rumen (población de microorganismos, síntesis de proteína microbiana, pH, reciclaje de nitrógeno), así como digestibilidad y degradación de nutrientes.

Por razones como las anteriormente planteadas el objetivo de este trabajo es reseñar acerca de la eficiencia productiva de los búfalos de agua.

### **Conducta alimentaria de los búfalos de agua respecto a los vacunos.**

Las investigaciones realizadas para comparar la utilización de los forrajes tropicales, entre vacunos y búfalos, indican que estos últimos presentan un mayor rendimiento bajo condiciones rústicas de pastoreo *Shultz et al (1997)*. Por su parte *Ribeiro et al, 1994*, indica que en iguales condiciones los búfalos pueden consumir diariamente la misma proporción de su peso vivo de materia orgánica que los vacunos, pero con una mejor eficiencia del alimento.

En estudios realizados por *Fundora et al, 2001*, al evaluar la conducta de las búfalas lactante en pastoreo, observó que dedicaron relativamente el mismo tiempo al pastoreo en horario diurno y nocturno, pero rumiaron más en horario nocturno con 62.1%, y descansaron más durante el día con 55% del tiempo. Sin embargo al comparar en condiciones de pastoreo en pasto estrella 6 toros e igual cantidad de butoros, encontró que los últimos dedicaron un menor tiempo a la ingestión de pastos que los vacunos, pero su rumia aunque no existió diferencia significativa fue ligeramente mayor que la de los vacunos (*Fundora et al, 2003*).

Sin embargo *Kennedy et al, 1992*, en estudios realizados con la utilización de dietas ricas en fibra, demostró el menor tiempo de rumia en búfalos (425 min/día) comparados con los vacunos (625 min/día), diferencias las cuales le son atribuidas a la mayor fuerza de contracción en el rumen y menor velocidad de pasaje del alimento por el rumen en los búfalos según *Bartocci et al, 1997*.

Los resultados obtenidos anteriormente reflejan, que para las condiciones del trópico los búfalos dedican menor tiempo a la ingestión del pasto, particularmente en el horario de mayor temperatura ambiental y este mismo horario lo emplean a la rumia, el descanso y caminar en busca de la selección del pasto de mejor calidad.

En condiciones de estabulación también se ha realizado estudios comparativos entre búfalos y vacunos, alimentados con forraje tropical en diferentes estados vegetativos; *Shultz et al, 1997*, encontró que en estas condiciones de crianza, cuando los animales eran alimentados con forrajes de buena calidad los vacunos dedicaban el 458, 556 y 426 minutos a la ingestión, rumia y el descanso respectivamente, mientras que los búfalos empleaban 413, 588 y 439 minutos a la ingestión, la rumia y el descanso. Por otra parte cuando fueron alimentados con forrajes de baja calidad, los búfalos aunque dedicaban menor tiempo a la ingestión (362 minutos) a diferencia de los vacunos (429 minutos), si empleaban un mayor tiempo a la rumia en proporción con el vacuno, este autor plantea que similares resultados fueron obtenidos por *Schake y Riggs et al 1966*, bajo condiciones de confinamiento pero en clima templado.

## Características fisiológicas del sistema digestivo.

Los búfalos de agua, se encuentran dentro de los rumiantes mayores, las variaciones morfológicas y fisiológicas de su sistema digestivo, que unidas a las diferencias en las poblaciones microbianas, le permite una mejor adaptación a variados sistemas productivos (*Cockrill, 1974*).

Al igual que los vacunos el búfalo, el estomago comprende el retículo, rumen, omaso y abomaso. *Ranjhan (1992)*, platea que el contenido del retículo-rumen varia entre 40 a 100 Kg., dependiendo de del tamaño y peso del animal, la velocidad de pasaje del bolo alimenticio a través del tracto gastrointestinal, la naturaleza del alimento.

En investigaciones desarrolladas por *Leao et al, 1985* comparando el tracto digestivo del búfalo con el vacuno, revelan que el complejo retículo-rumen de los búfalos es significativamente mayor que el de los vacunos. Esta característica le permite mayor capacidad de alimento en esta cavidad gastrointestinal. Por otra parte *Sindeney & Lyfor (1993)* reportaron que los búfalos poseen más desarrolladas las papilas ruminales, aspecto el cual incrementa la superficie de absorción de los productos de la fermentación ruminal.

La velocidad de pasaje del alimento por el sistema digestivo del animal determina en cierta medida la eficiencia del mismo, en muchas ocasiones la misma se ve afectada por factores como la calidad y el tipo de dieta, la especie de animal, el tamaño de las partículas, la concentración de fibra neutra detergente y la temperatura ambiental (*Ruckebusch, 1993; Jung y Allen, 1995; Bartocci et al, 1997*).

Según *Bartocci et al, 1997*, en comparaciones realizadas entre búfalos, vacunos y ovejas encontró que los búfalos tienen una tasa de pasaje de los sólidos y los líquidos mucho más lenta (Tabla 1). Por otra parte el tiempo medio de retención del alimento es mucho menor, aspecto el cual diversos autores se lo atribuyen a la eficiencia en la masticación y la mayor degradación de la fibra en el rumen (*Jalaludin et al 1992; Singh et al 1992; Puppo y Grandoni 1993*).

**Tabla 1:** Parámetros relativos a la tasa de paso en búfalos, vacunos y ovejas

Indicadores	Búfalo	Vacuno	Oveja
$k_1$ (%/h) <sup>1</sup>	2.46b	2.99a	2.84ab
$k_2$ (%/h) <sup>2</sup>	11.37a	10.02b	10.76ab
TMR (h) <sup>3</sup>	57.73b	64.55a	58.42b

<sup>1</sup>  $k_1$  (%/h): Tasa de paso por el retículo-rumen

<sup>2</sup>  $k_2$  (%/h): Tasa de paso por el ciego-colon

<sup>3</sup>TMR (h): tiempo medio de retención en el tracto gastrointestinal

Letras diferentes en las filas indican diferencias estadísticas (P<0.05)

Fuente: *Bartocci et al (1997)*.

## Microorganismos y procesos fermentativos del rumen.

En el rumen se encuentran una de las más grandes densidades de población de microorganismos conocidas, los cuales varían en tipo y proporción según su alimento, estos mantienen una relación simbiótica con el hospedero (*Angulo et al, 2005*).

*Wanapat et al, 2000*, al comparar las poblaciones microbianas existentes en el rumen de búfalos y vacunos alimentados con forrajes, encontraron un mayor número de bacterias ( $1.6$  vs.  $1.36 \times 10^8$  células / ml), de zoosporas fúngicas ( $7.3 \times 10^6$  vs.  $3.8 \times 10^6$  células / ml), en los búfalos y una menor población de protozoos ciliados que los vacunos. De igual forma *Franzolin y Maria Franzolin, 2000*, encontraron un mayor concentración de protozoos ciliados por ml de líquido ruminal en vacunos que en búfalos.

Sin embargo, *Singh y Ranhotra 1968* reportan que en dietas a base de cereales la población total de protozoos es menor para los vacunos ( $26 \times 10^4$  vs.  $14.2 \times 10^4$  células/ml), al igual que la población total de bacterias ( $21.6 \times 10^9$  vs.  $17.4 \times 10^9$  células/ml) cuando son comparados con los búfalos *citado por Angulo et al, 2005*.

*Shultz et al (1997)* encontró que cuando los búfalos fueron alimentados con forrajes de bajo valor nutritivo (75 días de madurez), la concentración de amoníaco y proteína microbiana fue mayor que la del vacuno. A excepción de *Moran et al (1983)*, al estudiar los parámetros de fermentación de la proteína observó que no existió diferencias entre vacunos y búfalos en la utilización de proteína proveniente de la dieta, pro concluye que los búfalos son más eficientes en la utilización del nitrógeno, por lo que requieren menos proteína para su mantenimiento que los vacunos (*Kurar y Mudgal 1981*).

En el estudio realizado por *Shultz et al, 1997*, cuando los animales fueron alimentados con forrajes de buena calidad (25 días de madurez), la concentración de amoníaco en el búfalo fue  $10.21$  mgN/ml, y la cantidad de proteína microbiana de  $68.08$  mgN/100 ml, a diferencia del vacuno que solamente tiene una concentración de proteína microbiana de  $62.25$  mgN/100 ml con  $12.96$  mgN/ml de amoníaco, lo que pone de manifiesto la eficiencia de la digestión de la proteína y se corrobora con lo expresado por *Kennedy et al 1992*, cuando plantea que para los forrajes tropicales las tasas ideales de digestión microbiana se obtienen con un nivel óptimo de concentración de  $10$  mgN/100 ml de amoníaco en el rumen.

### **Consideraciones finales.**

- La proporción ingestión-rumia en los búfalos es mucho mejor que los vacunos, debido que los búfalos dedican menor tiempo a la ingestión y mayor a la rumia a diferencia de los vacunos, donde ocurre todo lo contrario.
- Los compartimientos del tracto gastrointestinal del búfalo es mucho mayor que el de los vacunos criados en iguales condiciones, lo que le atribuye al búfalo una mayor capacidad de almacenamiento de alimento.
- El mejor desarrollo de las papilas del búfalo favorecen el mecanismo de reciclaje y absorción de los nutrientes de procedentes de la fermentación.
- Las tasas de pasaje de los nutrientes es mucho más lenta en los búfalos que en los vacunos.
- Las poblaciones microbianas del rumen de los búfalos son mayores que las del vacuno, aspecto el cual favorece la degradabilidad de la celulosa y la mayor producción de AGV.

- 
- Los resultados obtenidos por estos investigadores corroboran la capacidad que tienen los búfalos para utilizar mejor la proteína proveniente de la dieta, debido a la mayor actividad microbiana y a la mejor utilización del nitrógeno.
  - La producción del búfalo de agua en las regiones tropicales constituye una alternativa a tener en cuenta, dada a su excelente capacidad de adaptación a las condiciones donde los vacunos no prosperan.

## Referencias.

1. **Angulo, R A., Noguera, R R., 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*. Vol. 17, Art. #67. Retrieved August 28, 2005, from <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd17/6/angu17067.htm>
2. **Bartocci, S., Amici, A., Verna, M., Terramoccia, F., Martillotti, F. 1997** Solid and fluid passage rate in buffalo, cattle and sheep fed diets with different forage to concentrate ratios. *Livestock Production Science* 52: 201-208.
3. **Cockrill, W.R.1974.** *The Husbandry and Health of the Domestic Buffalo*. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations, pp. 993.
4. **Cruz, V., Andrade, I F., Días de Sousa, J C., Neto, A I., Nascimento, V. 2001** Avalicao do consumo e da capacidade digestiva de búfalos e bovinos. *Ciencias Agrotecnicas, Lavras*. 25 (6): 1406-1412. Franzolin R 1994 Feed efficiency: a comparison between cattle and buffalo. *Buffalo Journal* 2: 39-50.
5. **Franzolin, R .2001.** Pesquisas em nutricao de bubalinos. En: Anais do II simpósio paulista de bubalinocultura. Pirassununga, Brasil. 18 p.
6. **Fundora, O.; Roque, R.; Sánchez, R. 2001.** Datos preliminares de la conducta alimentaria de búfalos de río en pastoreo. *Rev. Cubana. Ciencias Agrícola*. 35 N° 1. pp. 15-18.
7. **Fundora, O.; Gonzalez, M E., Tuero, O., Vera, A M. 2003.** Comparación del comportamiento productivo y la conducta de búfalos de río y vacunos acebuados en pastoreo en etapa de crecimiento ceba. *Rev. Cubana. Ciencias Agrícolas*. 37 N° 2. pp. 157-162.
8. **Jalaludin, S., Ho Y M., Abdullah, N., Kudo, H. 1992.** Rumen microorganism in water buffalo. *Buffalo Journal* 8: 211-220
9. **Leao, M I., Valadares, R F., Coelho da Silva, J F., Valadares Filho, S C., Torres, R A. 1985.** Biometría do trato digestivo de bubalinos e bovinos. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia* 14 (5): 559-564.
10. **Puppo, S y Grandoni, F. 1993.** Microflora ruminale in bufali e bovini alimentati con diete fibrose. In: *Atti Convegno Miglioramento dell ´efficienza produttiva e riproduttiva della specie bubalina*. Potenza, Italy. Pp 307-321.
11. **Ramírez, J., Castañeda, G., Vallejo, N., Arango, P., Aubad, S., Balvin, W., Rua, A. Berdugo. 2000.** Desempeño productivo de búfalos de agua en dos hatos del norte de Colombia. *The Buffalo: a Alternative for animal agriculture in third millennium*. VI World Buffalo Congreso.
12. **Ranjhan, S K. 1992.** Nutrition of river buffaloes in Southern Asia. In: Tullloh J H G and Holmes H D (editors). *Buffalo Production*. ELSEVIER. Amsterdam. Pp 111-134.

- 
- 13. Ruckebusch, Y. 1993.** Motilidad del conducto gastrointestinal. En: Church D C (editor). El rumiante, fisiología digestiva y nutrición. Editorial Acribia S. A. Zaragoza, España. Pp 69-116
  - 14. Schake, L. M and Riggs, J K. 1966.** Rumination patterns of confined beef cows at three levels of feed intake. J. Ani. Sci. 25: 248. (Abst).
  - 15. Sidenev, J y Lyford, Jr. 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. Pp. 47-68.
  - 16. Singh, S., Pradhan, K., Bathia, S K. 1992.** Relative ruminal microbial profile of cattle and buffalo fed wheat straw-concentrate diet. Indian Journal Animal Science 62(12): 1197-1202.
  - 17. Wanapat M, Ngarmsang A, Korkhuntot S, Nontaso N and Wachirapakorn C 2000** A comparative study on the rumen microbial population of cattle and swamp buffalo raised under traditional village conditions in the northeast of Thailand. Asian-Australasian Journal of Animal Science 13 (7): 918-921.
  - 18. Franzolin, Raul,. Franzolin, Maria Helena Tieghi. 2000.** Rumen ciliate protozoa and degradability in buffalo and zebu cattle fed a sugar cane based diet. Rev. Bras. Zootec., nov./dic. 2000, vol.29, no.6, p.1853-1861.
  - 19. Moran, J B,. Satoto, K B,. Dawson, J E. 1983.** The utilization of rice straw fed to Zebu cattle and swamp buffalo as influenced by alkali treatment and Leucaena supplementation. Australian Journal Agricultural Research 34:481-492.
  - 20. Kurar, C K,. Mudgal, V D. 1981.** Maintenance requirements for protein in buffaloes. Indian Journal Animal Science 51(6):817-823.
  - 21. Kennedy P M, Boniface A N, Liang Z J, Muller D and Murray R M. 1992.** Intake and digestion in swamp buffaloes and cattle. II. The comparative response to urea supplements in animals fed tropical grasses. Journal Agricultural Science 119: 243-254.

Trabajo recibido el 18/10/2005, nº de referencia [110501\\_REDNET](#). Enviado por su autor, miembro de la [Comunidad Virtual Veterinaria.org®](#) . Publicado en [REDNET®](#) el 01/11/05. (Copyright) 1996-2005.

[Revista Electrónica de Veterinaria REDNET®](#), ISSN 1695-7504 - [Veterinaria.org®](#) - [Comunidad Virtual Veterinaria.org®](#) - Veterinaria Organización S.L.®

Se autoriza la difusión y reenvío de esta publicación electrónica en su totalidad o parcialmente, siempre que se cite la fuente, enlace con Veterinaria.org - [www.veterinaria.org](#) y [REDNET® www.veterinaria.org/revistas/redvet](#) y se cumplan los requisitos indicados en [Copyright](#) 1996-2005