

# EL BIENESTAR DEL BÚFALO DE AGUA EN SISTEMAS AGROSILVOPASTORILES

Luis de la Cruz-Cruz<sup>1</sup>, Eduardo Maitre-Guichard<sup>2</sup>, Jesús Gasperín-Marín<sup>2</sup>, Isabel Guerrero-Legarreta<sup>3</sup> y Daniel Mota-Rojas<sup>4</sup>. 2014. Entorno Ganadero N° 65. BM Editores.

1) División de Posgrado en Ciencias de la Producción y de la Salud Animal FMVZ, UNAM.

[ladelacruz@hotmail.com](mailto:ladelacruz@hotmail.com)

2) Agroindustria la Ilama ARIC de R.L de C. V. "Rancho Los Arcos".

3) Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana.

4) Departamento de Biotecnología Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.

[dmota100@yahoo.com.mx](mailto:dmota100@yahoo.com.mx)

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

[Volver a: Producción de búfalos de agua en general](#)

## INTRODUCCIÓN

El búfalo de agua (*Bubalus bubalis*), es la forma doméstica descendiente del *Bubalus arnee* de la India posiblemente de las zonas húmedas de Asia occidental (Marai y Haebe, 2010), y es generalmente clasificado en dos grandes subespecies (Yue et al., 2013), el búfalo de río y de pantano (Perera, 2008), los cuales poseen diferente cariotipo en los cromosomas (50 y 48 cromosomas, respectivamente) (Yilmaz, Ertugrul y Wilson, 2012). También existen diferencias morfológicas (estructura y peso corporal, forma de los cuernos y color de la piel) y de comportamiento (revolcarse en el lodo o en agua) y, por tanto, se crían y se usa para diferentes propósitos (Sarwar et al., 2009). Las razas más conocidas son Murrah, Mediterránea, Nili-Ravi, Jaffarabadi, Surti, Mehsana, Kundi, Nagpuri y Bhadawari (Das, Sharma y Kumar, 2008). Su población a nivel mundial se ha incrementado hasta 195'266, 180 cabezas (FAOSTATS, 2011). En la India se ha convertido en la principal especie de exportación debido a que la carne de bovino (*Bos indicus*) está prohibida (Girish et al., 2013).

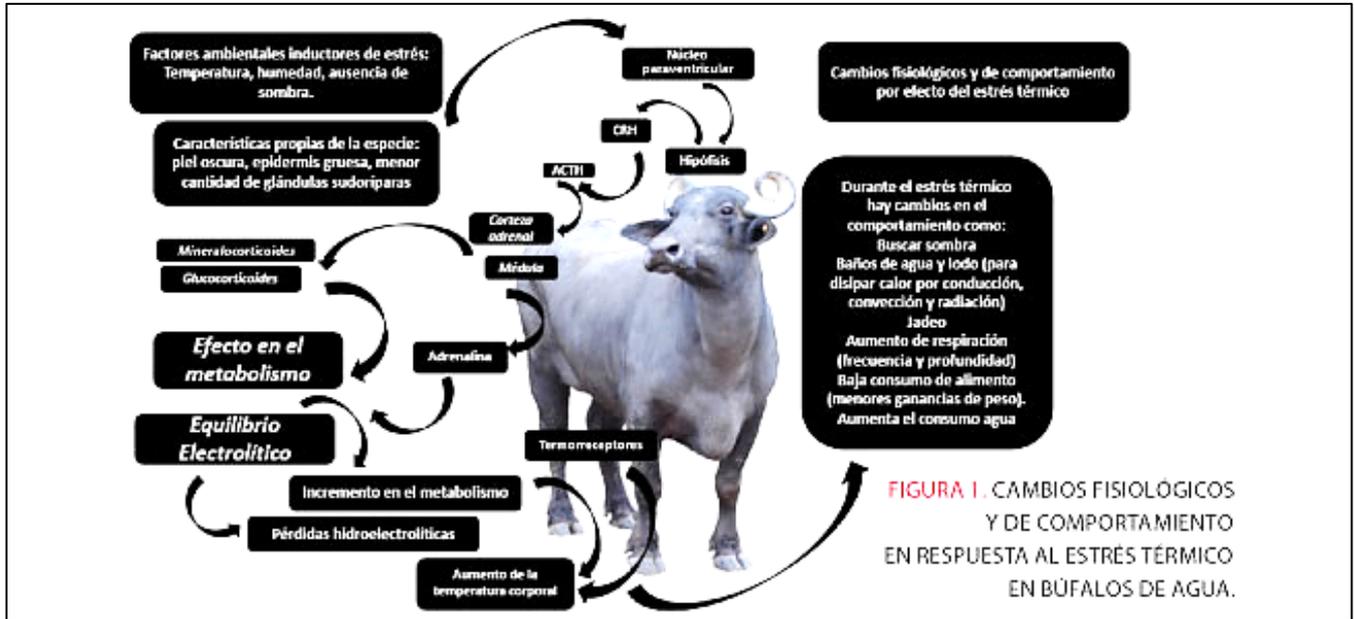
Es una especie valiosa, considerada como un animal multipropósito (Abd El-Salam y El-Shibiny, 2011) por su carne, cuernos, piel y particularmente por su preciada leche, ya que puede convertirse en crema, mantequilla, yogurt y muchos tipos de quesos (da Luz et al., 2013; Das & Khan, 2010; Michelizzi et al., 2010). En relación a esto la crianza de esta especie está orientada principalmente a la producción de queso mozzarella y en la última década se ha incrementado rápidamente (Cavallina et al., 2008; Spanghero et al., 2004). Aunque también es valiosa por el trabajo que realiza ya que el búfalo de agua domesticado es referido como "el tractor viviente del oriente" porque se utiliza principalmente para arar la tierra (Bakkannavar et al., 2010) y como transporte en muchas partes de Asia (Chantalakhana y Bunyavejchewin, 1994).

Se dice que la crianza no requiere un alto gasto porque son poco exigentes en términos de alimentación y alojamiento (Czerniawska-Piatkowska, Chocilowicz y Szewczuk, 2010), se adaptan bien a las condiciones húmedas, donde se alimentan de pastos nativos en terrenos inundados, donde el ganado no suele sobrevivir (Camarao et al., 2004). Es por ello que es necesario revisar los sistemas de producción para conocer ventajas y desventajas que proporcionan con el fin de potencializar la producción de esta especie, así mismo tomar en cuenta sus características naturales.

## CARACTERÍSTICAS DEL BÚFALO DE AGUA

Los búfalos de agua y pantano se adaptan a climas de trópico húmedo (Foto 1). En condiciones ambientales termoneutrales la mayoría de los grandes animales domésticos son capaces de mantener un equilibrio entre la producción y la pérdida de calor (Das, Upadhyay y Madan, 1999). Pero, la exposición a temperaturas elevadas provocan una serie de cambios drásticos en las funciones biológicas de los animales que afectan directamente la termorregulación que incluyen: la depresión en el consumo de alimento, así como la eficiencia en la utilización, alteraciones en el metabolismo del agua, proteínas, energía y minerales, secreciones hormonales, reacciones enzimáticas y metabolitos sanguíneos. Estos cambios resultan en deterioro de la producción y reproducción (Castro et al., 2008; Marai & Haebe, 2010). La piel del búfalo de pantano es oscura, de epidermis gruesa (alrededor del doble a la del ganado) y posee sólo una sexta parte de la cantidad de glándulas sudoríparas del ganado bovino (*Bos indicus*) y está escasamente cubierta de pelos (Khongdee, Sripoon y Vajrabukka, 2013). Son animales muy susceptibles al estrés térmico, especialmente cuando se expone directamente a los rayos del sol, ya que tienen un mecanismo de enfriamiento por evaporación cutánea deficiente (Das y Khan, 2010), por lo que, a menudo se requiere de sombra o agua para revolcarse (Foto 2) (Desta, 2012), además que el sumergirse en agua lo protege de parásitos externos (De Rosa et al., 2005). Los búfalos en condiciones de calor aumentan el volumen de sangre que fluye a la superficie de la piel para mantener una temperatura alta de la piel y facilitar la disipación de calor por

conducción con la ayuda del lodo y agua (De Rosa et al., 2009). En situaciones de estrés hay activación del sistema nervioso simpático que induce la liberación de adrenalina la cual tiene efectos similares al cortisol, que aumenta la temperatura corporal, el ritmo respiratorio lo cual incrementa la susceptibilidad al estrés calórico (Koknaroglu y Akunal, 2013) e induce cambios de comportamiento (Figura 1). Se sabe que cuando la temperatura ambiental es superior a 30°C en animal comienza a jadear, esto es iniciado por estimulación térmica de los receptores periféricos acompañada de incremento de la temperatura corporal, así mismo se observa protrusión de la lengua y mayor secreción salival (Das, Upadhyay y Madan, 1999).



### SISTEMAS AGROSILVOPASTORILES

En busca de mejorar el rendimiento productivo de búfalos se han adoptado sistemas silvopastoriles (Foto 3), ya que sirven como barrera contra vientos, proporcionan sombra y disminuyen los efectos negativos del clima tropical atenuando el estrés térmico (Foto 4). Este tipo de sistemas combinan árboles, pastos y ganado (Cubbage et al., 2012). Los pastos naturales proporcionan un ambiente donde los animales puedan expresar su comportamiento natural (Braghieri et al., 2011).

La estimulación ambiental adecuada favorece el bien-estar, ya que los animales se mantienen en un ambiente enriquecido. Así, el comportamiento de juego tienden a ser más común (Napolitano et al., 2009). Las adopciones de los sistemas de silvopastoreo para la producción de búfalos en zonas tropicales pueden evitar la pérdida de energía debido a la termólisis (García et al., 2011).



En búfalos de 6 meses de edad se ha visto que el proporcionarles techo y sombra disminuye el estrés térmico, ya que se ha observado disminución de la temperatura rectal ( $39.14 \pm 0.07$  vs.  $40.00 \pm 0.10^\circ\text{C}$ ), cortisol en plasma ( $2.14 \pm 0.24$  vs.  $3.38 \pm 0.37$  ng/ml), así mismo se disminuyó significativamente el consumo de agua ( $29.71 \pm 0.86$  vs.  $34.14 \pm 1.06$  L/cabeza/día;  $P < 0.001$ ) y se incrementó el consumo de forraje ( $5.88 \pm 0.18$  vs.  $6.44 \pm 0.19$  kg/cabeza/día) (Khongdee et al., 2013). Se han observado los efectos de los sistemas con sombra en mayores ga-

nancias de peso (757 vs. 337 g/ animal/día) que los animales mantenidos directamente en el sol, así mismo hay disminución de la temperatura rectal (39.1 vs. 38.3°C), y disminución de la frecuencia respiratoria (22.6 vs. 48.4 mov/min) (Castro et al., 2008). Recientemente Peixoto et al., (2012) evaluaron búfalos Murrah y Mediterráneo así como sus cruza criados en sistema silvopastoriles con suplementación de subproductos de la agroindustria (maíz, coco y aceite de palma), se observaron ganancias de peso de hasta 1 kg/día ( $\pm 0.3$ ), con rendimientos en la canal de 57-59%. Sin embargo se reportó que cuando se suplementa con aceite de palma se encontró mayor cantidad de grasa ( $17.1 \pm 1.5$ ), mejor puntuación de marmoleo ( $9.3 \pm 0.6$ ) en una escala de 18, en el músculo Longissimus dorsi no hubo diferencias entre la fuerza al corte, y los resultados del color muestran un intenso color rojizo probablemente por valores elevados de pH ( $6.11 \pm 0.1$ ).

En estudios similares, utilizando búfalos de 23 meses de edad alimentados en pastoreo, se encontró un rendimiento en canal de 48.3%, los huesos constituían un 20,3% y 9% de grasa (Fundora, Quintana y González, 2004). En un estudio se evaluaron búfalas adultas en sistemas silvopastoriles con y sin sombra, se concluyó que a los animales que se les proporciona un área con 19% de sombra reducen significativamente la frecuencia cardiaca y la temperatura rectal, manteniendo los parámetros fisiológicos cerca de lo normal del 71.4%, lo que demuestra un índice de confort térmico (García et al., 2011). También se ha evaluado en búfalas Murrah entre 15 y 30 meses el efecto de un ventilador y aspersión de agua durante 10 minutos a intervalos de 2 h, seguido sólo ventilador, comparado con grupo control, ya que encontraron que pasan más tiempo en rumia (35,24% vs. 31,04% vs. 30,23%, respectivamente), así mismo, destinaron más tiempo al consumo de alimento en el grupo sólo con ventilador (28.75%), seguido del grupo con ventilador y aspersión (26.35%) y para el grupo control (22.04%) en un periodo de 24 h (Vijayakumarn et al., 2009). En relación a esto a los búfalos se les puede proporcionar un alto nivel de bienestar en épocas calurosas del año cuando se les proporciona la facilidad para sumergirse en el lodo (Antkowiak et al., 2012).



Por otro lado De Rosa et al., (2009) evaluaron el efecto de 2 sistemas de alojamiento (con y sin charco de agua y mayor disponibilidad de espacio) en el comportamiento y el rendimiento de leche. Sus resultados indican que la presencia de un charco de agua junto con un mayor espacio disponible, incrementa el comportamiento de revolcarse en el agua, debido a que representa el medio más importante para disipar el calor, así mismo se incrementan las interacciones no agonísticas ( $P < 0,01$ ), ya que se encontraron mayor número de interacciones sociales como (oler, acicalar y lamer a sus compañeros), cuando los animales disponen de mayor espacio (36 m<sup>2</sup>/ cabeza vs. 10 m<sup>2</sup>/cabeza) ( $P < 0.01$  y  $P < 0.05$ , respectivamente). Por otro lado al realizar comparaciones en los sistemas de alojamiento en ganado Braghieri et al., (2011) observaron que los animales mantenidos en sistemas al aire libre, pasaron más tiempo caminando, comiendo, y de pie, así mismo, mostraron un menor número de interacciones agonísticas, como consecuencia, mayores ganancias diarias de peso y condición corporal en comparación con animales en confinamiento.



En búfalos en la India se realizaron evaluaciones para determinar el efecto de los sistemas de crianza, para los sistemas libres se observó mayor producción de leche ( $8,12 \pm 0.002$  vs.  $7,77 \pm 0.002$ kg), mayor puntuación de limpieza ( $2,80 \pm 0,05$  vs.  $2,41 \pm 0,05$ ), en comparación con estabulación convencional, respectivamente. Asimismo, existió un número mayor de animales que mostraron claudicaciones en los sistemas convencionales ( $0,01 \pm 0,01$  vs.  $0,10 \pm 0,02$ ). Se ha visto que dedican más tiempo a pastorear cuando se han mantenido siempre en pastoreo comparadas con los mantenidos en estabulación y luego se liberan al campo (78 vs. 25%, respectivamente), además caminan distancias más largas (Lopes et al., 2013). Los sistemas con asignación de mayor espacio tienen mayor producción de leche ( $P < 0,05$ ), sin diferencias en el contenido de proteína y grasa (De Rosa et al., 2009). Así mismo, Tripaldi et al., (2004) evaluó en búfalas el efecto benéfico de un terreno al aire libre con 500 m<sup>2</sup> por cabeza como el espacio disponible, las búfalas pasaron más tiempo comiendo ( $P < 0,001$ ), así mismo se observaron comportamientos como bañarse. El efecto de espacio en bucerros de 7 a 10 días de edad ha sido reportado por Grasso et al., (1999), encontraron que los animales alojados en corrales con mayor espacio (2.6 m<sup>2</sup> más 2 m<sup>2</sup> vs 2.6 más 1.5 m<sup>2</sup>, en el interior y el exterior, respectivamente), los terneros que tuvieron terreno exterior pasaron menos tiempo en reposo ( $P < 0,01$ ) y durmieron con mayor número de patas extendidas ( $P < 0,001$ ), así mismo se observó que tuvieron mayor cantidad de anticuerpos ( $P < 0,05$ ), al realizar pruebas de aislamiento por 10 minutos los animales con menor espacio caminaron más. Sin embargo, Stafford and Gregory (2008) mencionan que el uso de pastoreo intensivo reduce las oportunidades para tener sombra. También entre más grandes sean los grupos de animales significan grandes distancias para caminar y menos tiempo en actividades de auto-mantenimiento, además la reducción de la relación humano-animal debido a menor tiempo para observar a los animales. Aunado a esto pueden existir problemas de bienestar, ya que la alimentación a base de pastos no cubre las necesidades energéticas, se ha visto que la restricción de 50-75% de alimento (kg de materia seca) está relacionada con incremento en las vocalizaciones e incremento en las reacciones agresivas por competencia de alimento (Schutz et al., 2013).

## CONCLUSIÓN

El búfalo de agua es una especie con características zootécnicas muy apreciables tanto para la producción de leche como para carne. Los sistemas silvopastoriles representan ventajas debido a que es una especie principalmente herbívora, aunado a esto este tipo de sistemas proporcionan de manera natural sombra debido a la mezcla de árboles y arbustos. Si bien, pueden parecerse a los bovinos, esta especie tiene un comportamiento importante como bañarse o revolcarse en el lodo, el cual al proporcionarles un espacio donde puedan expresar este comportamiento es muy importante debido a las deficiencias en su termorregulación.

Es importante tomar en cuenta los cambios de comportamiento de los animales, así mismo, saber lo que sucede fisiológicamente con ellos para realizar mejoras en los sistemas de producción con el objetivo de incrementar la productividad y hacer más rentable la crianza de esta especie.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abd El-Salam, M. H. & El-Shibiny, S. 2011. A comprehensive review on the composition and properties of buffalo milk. *Dairy Science & Technology*, 91, 663-699.
- Antkowiak, I., Pytlewski, J., Purczynska, A. & Skrzypek, R. 2012. A preliminary study of the behaviour of water buffaloes (*Bubalus bubalis*) imported to Poland (Short Communication). *Archiv Fur Tierzucht-Archives of Animal Breeding*, 55, 415-419.
- Bakkannavar, S. M., Monteiro, F. N. P., Bhagavath, P. & Kumar, G. P. 2010. Death by attack from a domestic buffalo. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 17, 102-104.
- Braghieri, A., Pacelli, C., De Rosa, G., Girolami, A., De Palo, P. & Napolitano, F. 2011. Podolian beef production on pasture and in confinement. *Animal*, 5, 927-937.
- Camarao, A. P., Lourenco, J. B., Dutra, S., Hornick, J. L. & Da Silva, M. B. 2004. Grazing buffalo on flooded pastures in the Brazilian Amazon region: a review. *Tropical Grasslands*, 38, 193-203.
- Castro, A. C., Lourenco, J. D., dos Santos, N. D. A., Monteiro, E. M. M., de Aviz, M. A. B. & Garcia, A. R. 2008. Silvopastoral system in the Amazon region: tool to increase the productive performance of buffaloes. *Ciencia Rural*, 38, 2395-2402.
- Cavallina, R., Roncoroni, C., Campagna, M. C., Minero, M. & Canali, E. 2008. Buffalo behavioural response to machine milking in early lactation. *Italian Journal of Animal Science*, 7, 287-295.
- Cubbage, F., Balmelli, G., Bussoni, A., Noellemeyer, E., Pachas, A. N., Fassola, H., Colcombet, L., Rossner, B., Frey, G., Dube, F., de Silva, M. L., Stevenson, H., Hamilton, J. & Hubbard, W. 2012. Comparing silvopastoral systems and prospects in eight regions of the world. *Agroforestry Systems*, 86, 303-314.
- Czerniawska-Piatkowska, E., Chocilowicz, E. & Szewczuk, M. 2010. Biology *Bubalus bubalis*. *Annals of Animal Science*, 10, 107-115.
- Chantalakhana, C. & Bunyavejchewin, P. 1994. BUFFALOS AND DRAFT POWER. *Outlook on Agriculture*, 23, 91-95.
- da Luz, P. A. C., Santos, P. R. D., Andrighetto, C., Jorge, A. M. & Neto, A. C. D. 2013. The Correlation between Age, Body Weight and Testicular Parameters in Murrah Buffalo Bulls Raised in Brazil. *Journal of Reproduction and Development*, 59, 14-17.

- Das, S. K., Upadhyay, R. C. & Madan, M. L. 1999. Heat stress in Murrah buffalo calves. *Livestock Production Science*, 61, 71-78.
- Das, A. K., Sharma, D. & Kumar, N. 2008. BUFFALO GENETIC RESOURCES IN INDIA AND THEIR CONSERVATION. *Buffalo Bulletin*, 27, 265-268.
- Das, G. K. & Khan, F. A. 2010. Summer Anoestrus in Buffalo – A Review. *Reproduction in Domestic Animals*, 45, e483-e494.
- De Rosa, G., Grasso, F., Braghieri, A., Bilancione, A., Di Francia, A. & Napolitano, F. 2009. Behavior and milk production of buffalo cows as affected by housing system. *Journal of Dairy Science*, 92, 907-912.
- De Rosa, G., Napolitano, F., Grasso, F., Pacelli, C. & Bordi, A. 2005. On the development of a monitoring scheme of buffalo welfare at farm level. *Italian Journal of Animal Science*, 4, 115-125.
- Desta, T. T. 2012. Introduction of domestic buffalo (*Bubalus bubalis*) into Ethiopia would be feasible. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 27, 305-313.
- FAOSTAT. 2012. División de estadística. Food and Agriculture Organizations. <http://faostat.fao.org/site/573/DesktopDefault.aspx?PageID=573>
- Fundora, O., Quintana, F. O. & González, M. E. 2004. Performance and carcass composition in river buffaloes fed a mixture of star grass, natural pastures and native legumes. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 38, 41-44.
- Garcia, A. R., Matos, L. B., Lourenco, J. D., Nahum, B. D., de Araujo, C. V. & Santos, A. X. 2011. Physiological features of dairy buffaloes raised under shade in silvipastoral systems. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, 46, 1409-1414.
- Girish, P. S., Haunshi, S., Vaithyanathan, S., Rajitha, R. & Ramakrishna, C. 2013. A rapid method for authentication of Buffalo (*Bubalus bubalis*) meat by Alkaline Lysis method of DNA extraction and species specific polymerase chain reaction. *Journal of Food Science and Technology-Mysore*, 50, 141-146.
- Grasso, F., Napolitano, F., De Rosa, G., Quarantelli, T., Serpe, L. & Bordi, A. 1999. Effect of pen size on behavioral, endocrine, and immune responses of water buffalo (*Bubalus bubalis*) calves. *Journal of Animal Science*, 77, 2039-2046.
- Khongdee, T., Sripon, S. & Vajrabukka, C. 2013. The effects of high temperature and roof modification on physiological responses of swamp buffalo (*Bubalus bubalis*) in the tropics. *International Journal of Biometeorology*, 57, 349-354.
- Koknaroglu, H. & Akunal, T. 2013. Animal welfare: An animal science approach. *Meat Science*, 95, 821-827.
- Lopes, F., Coblenz, W., Hoffman, P. C. & Combs, D. K. 2013. Assessment of heifer grazing experience on short-term adaptation to pasture and performance as lactating cows. *Journal of Dairy Science*, 96, 3138-3152.
- Marai, I. F. M. & Haeb, A. A. M. 2010. Buffalo's biological functions as affected by heat stress – A review. *Livestock Science*, 127, 89-109.
- Michelizzi, V. N., Dodson, M. V., Pan, Z. X., Amaral, M. E. J., Michal, J. J., McLean, D. J., Womack, J. E. & Jiang, Z. H. 2010. Water Buffalo Genome Science Comes of Age. *International Journal of Biological Sciences*, 6, 333-349.
- Napolitano, F., Knierim, U., Grasso, F. & De Rosa, G. 2009. Positive indicators of cattle welfare and their applicability to on-farm protocols. *Italian Journal of Animal Science*, 8, 355-365.
- Peixoto, M. R. S., Lourenco, J. B., Faturi, C., Garcia, A. R., Nahum, B. S., Lourenco, L. F. H., Meller, L. H. & Oliveira, K. C. C. 2012. Carcass quality of buffalo (*Bubalus bubalis*) finished in silvopastoral system in the Eastern Amazon, Brazil. *Arquivo Brasileiro De Medicina Veterinaria E Zootecnia*, 64, 1045-1052.
- Perera, B. 2008. Reproduction in domestic buffalo. *Reproduction in Domestic Animals*, 43, 200-206.
- Sarwar, M., Khan, M. A., Nisa, M., Bhatti, S. A. & Shahzad, M. A. 2009. Nutritional Management for Buffalo Production. *Asian- Australasian Journal of Animal Sciences*, 22, 1060-1068.
- Schutz, K. E., Cox, N. R., Macdonald, K. A., Roche, J. R., Verkerk, G. A., Rogers, A. R., Tucker, C. B., Matthews, L. R., Meier, S. & Webster, J. R. 2013. Behavioral and physiological effects of a short-term feed restriction in lactating dairy cattle with different body condition scores at calving. *Journal of Dairy Science*, 96, 4465-4476.
- Spanghero, M., Grac co, L., Valusso, R. & Piasentier, E. 2004. In vivo performance, slaughtering traits and meat quality of bovine (Italian Simmental) and buffalo (Italian Mediterranean) bulls. *Livestock Production Science*, 91, 129-141.
- Stafford, K. J. & Gregory, N. G. 2008. Implications of intensification of pastoral animal production on animal welfare. *New Zealand Veterinary Journal*, 56, 274-280.
- Tripaldi, C., De Rosa, G., Grasso, F., Terzano, G. M. & Napolitano, F. 2004. Housing system and welfare of buffalo (*Bubalus bubalis*) cows. *Animal Science*, 78, 477-483.
- Vijayakumar, P., Pandey, H. N., Singh, M., Dutt, T. & Tomar, A. K. S. 2009. Behavioural response to heat ameliorative measures on buffalo heifers. *Indian Journal of Animal Sciences*, 79, 433-436.
- Yilmaz, O., Ertugrul, M. & Wilson, R. T. 2012. Domestic livestock resources of Turkey Water buffalo. *Tropical Animal Health and Production*, 44, 707-714.
- Yue, X. P., Li, R., Xie, W. M., Xu, P., Chang, T. C., Liu, L., Cheng, F., Zhang, R. F., Lan, X. Y., Chen, H. & Lei, C. Z. 2013. Phylogeography and Domestication of Chinese Swamp Buffalo. *Plos One*, 8.

Volver a: [Producción de búfalos de agua en general](#)