

BIENESTAR DE LA BÚFALA LECHERA. UNA VISIÓN COMPARATIVA CON LAS VACAS

Luis Alberto de la Cruz Cruz¹, Daniel Mota Rojas², Jesús Berdugo Gutiérrez³ y Patricia Roldan Santiago⁴. 2016. Entorno Ganadero 74, BM Editores.

1.-Maestría en Ciencias de la Producción y Salud Animal. FMVZ-UNAM Estudiante del Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud -Bienestar Animal. Universidad Autónoma Metropolitana (UAM).

2.-Fisiopatología del Estrés y Bienestar de los Animales Domésticos, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). México. dmota100@yahoo.com.mx

3.-Grupo de Investigación en Reproducción Animal y Salud de Hato. FMVZ Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos, Medellín, Colombia.

4.-Programa de Bienestar Animal. Licenciatura en MVZ. Universidad deL Valle de México UVM-Coyoacán.

www.produccion-animal.com.ar

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

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial las búfalas son la segunda especie económica productora de leche más importante después de las vacas (Coroian et al., 2013). En Italia llegan a producir 2,220 kg de leche en 270 días de lactancia (Borguese, 2013), y pueden alcanzar una vida productiva de hasta 18 años (Yilmaz et al., 2012). La leche de búfala tiene características nutricionales y fisicoquímicas muy apreciables como: alto valor energético (90 kcal/100 g vs 60-70 kcal/g), mayor contenido de grasa (8.23 vs 3.47%), proteína (4.32 vs 3.4%), sólidos no grasos (9.18 vs 8.65%) y sólidos totales (17.41 vs 11.95) comparada con la leche de vaca, respectivamente (Ángel y Berdugo, 2010), la cual es destinada a la elaboración de una diversa gama de productos lácteos, principalmente queso Mozzarella (da Luz, 2013, Das y Khan, 2010, Michelizzi et al., 2010).

Debido al interés económico por el incremento del consumo de los productos derivados de esta especie, la crianza de búfalos se ha sometido a una marcada intensificación (Borguese, 2013; De Rosa et al., 2007), exponiendo a los animales a estímulos novedosos ocasionados por diversas tecnologías aplicadas anteriormente en vacas lecheras (máquina de ordeño, incremento del contacto humano, cambio de dieta, disminución de espacio disponible, etc.), afectando la salud (incrementando el número de lesiones), comportamiento social (incrementando el número de interacciones agonísticas), dificultad para disipar calor, repercusiones en la eyección de leche, calidad de los productos y alterando de manera importante su bienestar (De Rosa et al., 2009). Es por ello, que el objetivo de este artículo es revisar las principales alteraciones en el comportamiento de la búfala lechera, así como, algunos indicadores que se pueden utilizar para evaluar el bienestar animal en las unidades de producción.

COMPORTAMIENTO MATERNO

Por naturaleza, los búfalos son animales sociales que viven en manadas con jerarquías definidas, encabezadas por un toro dominante (De Rosa et al., 2009). En las madres uno de los comportamientos observados después del parto es la protección de su bucerro, cuando están en peligro tanto machos como hembras forman círculos alrededor de las crías y se mantienen en vigilancia, por el contrario, las vacas se dispersan y huyen en presencia de un depredador (Hoogesteijn y Hoogesteijn 2008). Otro de los comportamientos observados en las hembras es el amamantamiento comunitario (Figura 1), en donde una búfala en periodo de lactancia permite que otras crías se alimenten de ella (Murphey et al., 1991; Murphey et al., 1995; da Costa et al., 2008), incluso algunas búfalas proporcionan a los bucerros huérfanos o con este comportamiento el mismo cuidado que tienen con sus crías como lamer y oler (Castanheira et al., 2013), lo cual puede ser benéfico para la supervivencia de esta especie.



FACTORES CLIMÁTICOS Y SUSCEPTIBILIDAD AL ESTRÉS TÉRMICO

La temperatura ambiental en los sitios de producción es muy importante, las condiciones climáticas ideales u óptimas para la producción y reproducción del búfalo no son necesariamente tropicales, Marai y Haeeb señalan que se adaptan mejor a una temperatura de 13-18°C con una humedad relativa de 55-65% y una velocidad del viento de 5 a 8 km/h (Marai y Haeeb, 2010). A través de la selección natural los búfalos han adquirido características morfológicas que permiten su adaptación y producción en zonas cálido-húmedas superando al género *Bos* (De Rosa et al., 2009a; Bastianetto et al., 2013; de la Cruz-Cruz et al., 2014).

Por ejemplo, la piel pigmentada con partículas de melanina que le dan su color negro característico captura los rayos ultravioleta y evita que penetren a través de la dermis a los tejidos más profundos, además tienen alta secreción de sebo, que emerge desde la piel actuando como lubricante refractando los rayos solares, así como, baja densidad del pelo en los adultos (100-200 folículos por cm² vs 550-1100 en *Bos taurus* y 1400-2600 en *Bos indicus*) (Zava 2011a). Sin embargo, esta baja densidad de pelo limita el número de glándulas sudoríparas, los búfalos poseen de 6-10 veces menos comparadas con el ganado vacuno (168 vs 1680 glándulas/cm²) (Aggarwal y Singh 2008), otra desventaja que tienen es el grosor de la piel, que es aproximadamente del doble que la del ganado vacuno (Srisakdi et al., 2013), además, de la predisposición de almacenar grasa de tipo subcutánea (de la Cruz-Cruz et al., 2014). Debido a sus características morfológicas, éstas especies son altamente susceptibles al estrés térmico, ocurrido cuando la producción interna de calor por el organismo y el calor obtenido de medio ambiente es superior a la capacidad de disipación, especialmente bajo la exposición directa a los rayos del sol (Aggarwal y Singh 2010).

Conductualmente los búfalos se caracterizan por sumergirse en agua y cubrir su cuerpo con lodo principalmente para termorregularse (de la Cruz-Cruz et al., 2014) (Figura 2). Al igual que otras especies como: cerdos, jabalíes, rinocerontes, elefantes e hipopótamos expresan el comportamiento de cubrir su cuerpo con lodo, debido a que comparten diversas características anatómicas (Bracke 2011). En situaciones de estrés por calor los animales estimulan del centro cardio-respiratorio enviando impulsos nerviosos al diafragma y a los músculos intercostales ocasionando un estado de alcalosis por pérdida de CO₂ alterando su intercambio gaseoso (de la Cruz-Cruz, 2014).



FIGURA 2. Búfalos lecheras criadas en sistemas extensivos con acceso a charcos de agua para termorregularse y expresar comportamientos naturales.

En un estudio realizado en Tailandia por Khongdee et al. (2011), compararon el efecto del acceso a un lugar para cubrirse con lodo, encontraron que los búfalos tuvieron una temperatura rectal significativamente menor (39.86 vs 39.21°C; $P < 0.01$), menor ingesta de agua (28.02 vs 27.47 L/cabeza/día; $P < 0.05$) y menor producción de cortisol (3.55 vs 2.33 ng/ml; $P < 0.05$) comparada con los animales que no tuvieron la posibilidad de expresar dicho comportamiento.

En otro estudio realizado en la India por Aggarwal y Singh (2010), se encontró un mayor consumo de alimento (45 vs 40.8 kg) y mayor producción de leche (7.8 vs 6.9 kg), así como, una menor concentración plasmática de cortisol (2.60 vs 4.80 ng/ml; $P < 0.01$) en búfalos con acceso a charcos comparados con animales que sólo tuvieron baños de agua. Por lo anterior, se ha llegado a la conclusión que la provisión de charcos de agua tiene efectos benéficos sobre el bienestar de los búfalos de agua (De Rosa et al., 2009; Napolitano et al., 2013), ya que les permite expresar su comportamiento termorregulador (De Rosa et al., 2009), además se ha reportado que permanecen en estanques, baches o piscinas por largos periodos (más de 5 horas al día) (Marai y Haeeb, 2010). En búfalos Mediterráneo se encontraron efectos benéficos evidenciados por un mayor número de interacciones sociales (oler y acicalarse), investigación (locomoción y exploración) y menores comportamientos de inactividad sin afectar la calidad de leche (De Rosa et al., 2007), al respecto Tripaldi et al. (2004) señala que el incremento del comportamiento de inactividad puede ser considerada como una conducta anormal y por lo tanto reducción del bienestar.

FACTORES ESTRESANTES DURANTE EL ORDEÑO

Los principales factores que pueden afectar el desempeño productivo de las búfalas se encuentran: los trabajadores (gritos, golpes, forcejeo, uso de palos), la técnica de ordeño (manual vs mecánico), comportamiento animal (nerviosismo), etapa productiva (primíparas vs multíparas), experiencias previas de manejo (negativas vs positivas) y la rutina diaria, incluyendo la interacción con los trabajadores (Annemari et al., 2013). Recientemente la intensificación y las técnicas de crianza desarrolladas en vacas lecheras para incrementar la producción de leche expone a los animales a cambios repentinos en el ambiente que implica estresores de diferentes tipos (De Rosa et al., 2009). La máquina de ordeño puede ocasionar estrés debido al ruido o por la falta de mantenimiento de los equipos (Polikarpus et al., 2014). Aunado a ello, las malas prácticas por parte de los trabajadores incrementa el nerviosismo y los comportamientos de lucha de los animales (Polikarpus et al., 2014), así como la probabilidad de contraer lesiones (Figura 3). En este sentido, el manejo suave y lento de los animales tiene efectos positivos disminuyendo el nerviosismo de las búfalas durante el ordeño (Ellingsen et al., 2014).



Estados emocionales causados por el miedo (Polikarpus et al., 2014). Esto puede ser explicado debido a diferencias anatómicas y fisiológicas entre especies, en las que destacan una menor producción de leche (4-8 litros) y la fisiología de la eyección de la misma, en las vacas el 20% de la leche se almacena en la cisterna de la glándula mamaria, hasta el 75% en cabras y 50% en ganado ovino (Costa y Reinemann, 2003), por el contrario, las búfalas tienen una pequeña cisterna en donde sólo se almacena el 5% de la leche y el resto se secreta directamente en el lumen alveolar (Thomas et al., 2004). La eyección de leche alveolar depende de la concentración de oxitocina liberada (30 ng/L) y de la contracción mioepitelial (Polikarpus et al., 2014).

La eyección de leche es un proceso complejo que implica diversos estímulos los cuales viajan a través del sistema nervioso y son captados por receptores neuronales, estimulando el núcleo supraóptico del hipotálamo causando la liberación hormonal principalmente oxitocina y prolactina. La oxitocina además de la eyección de leche es una hormona implicada en varios aspectos de la reproducción, incluyendo el comportamiento social, sexual, maternal y la inducción del parto (Cosenza et al., 2007).

En un proceso de estrés agudo existe activación del sistema nervioso simpático resultando en la secreción de adrenalina que ocasiona la constricción de los vasos sanguíneos, obstaculizando el suministro de sangre y posiblemente bloqueando los receptores de oxitocina localizados en las células mioepiteliales a nivel alveolar (Borgese et al., 2007), esta situación incrementa el número de animales que necesitan oxitocina de manera exógena. Así, la prevalencia de búfalas inyectadas con oxitocina por vía intramuscular durante el ordeño puede ser un indi-

cadador de la calidad de la relación humano-animal y puede ser evaluada como indicador de bienestar en las unidades de producción ya que los estados emocionales negativos de los animales ocasionan miedo afectando negativamente la eyección de leche (De Rosa et al., 2005). El uso de oxitocina con la finalidad de incrementar la producción de leche no resulta ser recomendable y mucho menos rentable, además el uso a largo plazo causa disminución de la producción.

Por lo tanto, la estimulación pre-ordeño para favorecer la eyección de leche es de suma importancia, algunas estrategias que se pueden utilizar es el despunte, el masajeo, lavado con agua tibia, alimentación y el uso de la cría (Borguese et al., 2007). En este último debe existir una adecuada interacción entre la madre y la cría, a través del contacto visual, señales auditivas, etc.



FIGURA 4. Sistemas de ordeño manual en el que el becerro, se utiliza como apoyo para estimular la eyección de leche.

(Figura 4). Sin embargo, en algunas unidades de producción esto se ve limitado ya que las crías son retiradas 24 horas después del parto y las hembras son ordeñadas con sistemas mecánicos eliminando totalmente este estímulo (Figura 5). Sin embargo, en algunos sistemas el ruido de las máquinas de ordeño puede ser suficiente para generar el reflejo neuroendócrino que estimula la eyección de leche como ocurre en las vacas (Costa y Reinemann, 2003).

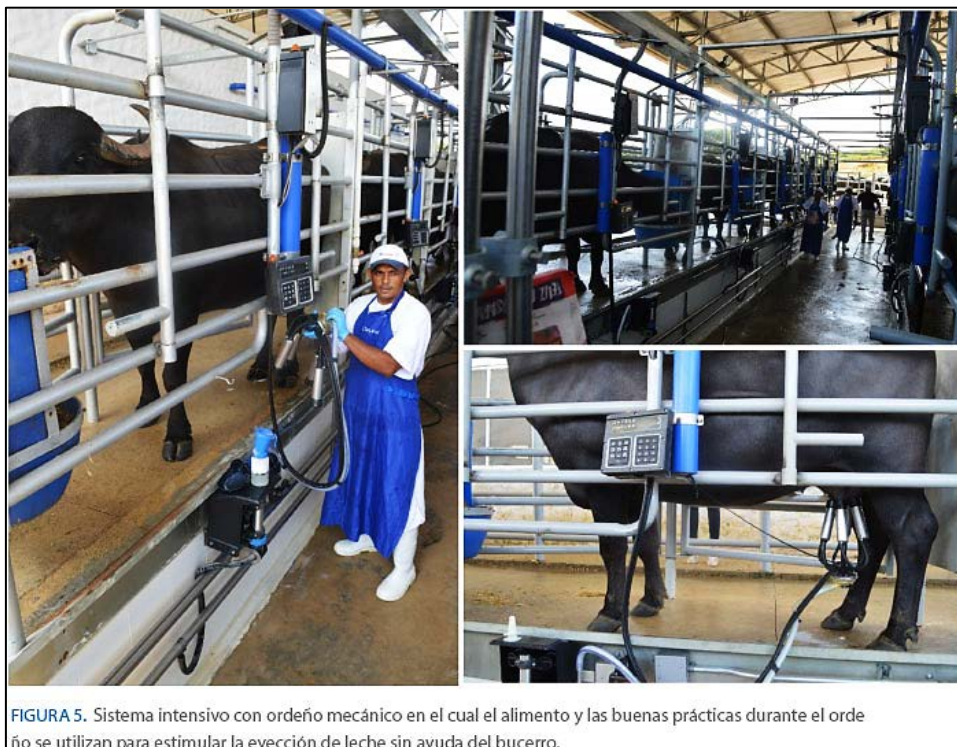


FIGURA 5. Sistema intensivo con ordeño mecánico en el cual el alimento y las buenas prácticas durante el ordeño se utilizan para estimular la eyección de leche sin ayuda del bucerro.

CAMBIOS DE COMPORTAMIENTO DURANTE EL ORDEÑO

En un estudio Cavallina et al. (2008) evaluaron búfalas durante el ordeño y encontraron mayor frecuencia de comportamientos relacionados con procesos de estrés de tipo agudo, como: pasos y comportamientos de eliminación (orinar y defecar) y comportamientos de agresividad (patadas), los cuales fueron más evidentes en búfalas primíparas comparadas con las búfalas múltiparas, todo ello también puede estar relacionado con el incremento de animales a los que se les debe administrar oxitocina. Recientemente, Polikarpus et al. (2014) realizaron un estudio en búfalas Mediterráneo primíparas con el objetivo de disminuir los comportamientos negativos durante el ordeño mediante un proceso de habituación a las instalaciones y a la rutina de ordeño, el cual consistió en ingresar a las búfalas a la sala de ordeño una vez al día por 10 minutos, durante este periodo de tiempo el personal encargado del ordeño masajeó y lavó con agua tibia las ubres durante 10 días previo a la fecha programada de parto. Los resultados evidenciaron una disminución de pasos por minuto (0.10 vs 0.59) y de patadas (0.20 vs 0.83) comparado con las búfalas que no fueron habituadas. Sin embargo, las búfalas no habituadas necesitaron hasta 27 días para disminuir el número de pasos y patadas, lo cual puede estar asociado a la experiencia del ordeño.

INDICADORES DE BIENESTAR ANIMAL

Los protocolos de evaluación del bienestar en las unidades de producción deben basarse en indicadores válidos, confiables y reproducibles, que reflejen el estado del animal en relación a su ambiente (Winckler et al., 2003). Anteriormente no existía un protocolo específico para evaluar el bienestar en búfalos de agua, sin embargo, un grupo de investigadores en Italia realizó modificaciones al establecido en vacas lecheras a causa de la similitud existente en las formas de producción entre el ganado vacuno y el bubalino, por lo que desde el 2007 las búfalas lecheras están incluidas en la lista del Welfare Quality® (De Rosa et al., 2007). El proyecto Welfare Quality ha sido desarrollado para diversas especies domésticas (vacas lecheras, toros de engorda y terneros), cerdos (cerdas y lechones, cerdos de engorda) y aves (gallinas ponedoras y pollos de engorda). Su evaluación consiste en 12 criterios divididos en 4 principios; algunos relacionados con el ambiente y recursos disponibles para el animal (espacio disponible, instalaciones, tipo de suelo y condiciones climáticas), otros basados en el manejo (estrategias de rutina de ordeño y manejo de la salud). Más recientemente se han incluido indicadores basados en la conducta (comportamiento agonístico, limpieza individual y el miedo), la salud (condición corporal, lesiones y salud de la ubre) y sobre aspectos fisiológicos (frecuencia cardíaca y respiratoria) (De Rosa et al., 2015).

LESIONES Y ENFERMEDADES

La laminitis es el mayor problema de bienestar en los animales productores de leche induciendo dolor por periodos prolongados de tiempo, sin embargo en búfalos ha sido reportada visualmente ausente debido a una baja predisposición genética o menor modificación en la alimentación (De Rosa et al., 2003).

Por otro lado, se sabe que la incidencia de enfermedades relacionadas con la glándula mamaria es aparentemente baja comparada con otras especies, debido que las búfalas se caracterizan por tener mayor longitud y grosor del pezón con un canal más estrecho, además un esfínter más cerrado comparado con las vacas, estas características funcionan como una barrera contra los microorganismos causantes de mastitis (principalmente *Staphylococcus* spp), lo cual puede ser la razón de la incidencia baja en esta especie, algunos autores mencionan que varía de 2.7-40% dependiendo de la zona geográfica, mientras que la mastitis subclínica se encuentra en un rango de 1.7-59.64% (Napolitano et al., 2013; Purohit et al., 2014; Ozenc et al., 2008).

Como se mencionó anteriormente los búfalos tienen el comportamiento de sumergirse en lodo, esto aumenta la posibilidad de contraer infecciones, por lo que es necesario la limpieza y saneamiento de los pezones para eliminar los posibles agentes patógenos acumulados en el estiércol y barro previo al ordeño (Borguese et al., 2007).

LIMPIEZA CORPORAL

La evaluación de la limpieza corporal puede ser un indicador del cuidado y confort de los animales, sin embargo, en búfalos la presencia de lodo en el cuerpo puede considerarse positiva por lo tanto puede ser considerado un indicador de bienestar, debido al comportamiento natural de sumergirse en agua y lodo para mitigar los efectos negativos del estrés térmico y la protección contra ectoparásitos (Figura 6) (De Rosa et al., 2003). Por lo tanto, la alta densidad de carga y la ausencia de instalaciones como sombras o charcos de agua en los sitios de producción situados en climas cálidos puede ocasionar que los animales tiendan a buscar zonas húmedas (con orina y estiércol) para poder cubrir su cuerpo y poder disipar calor, lo cual puede ser indicador de ausencia de bienestar (De Rosa et al., 2015).



FIGURA 6. La presencia de lodo en el cuerpo de las búfalas lecheras puede considerarse positivo para su bienestar debido al comportamiento de termorregulación; sin embargo, previo al ordeño deben bañarse para evitar contaminación de la leche y la posibilidad de contraer infecciones en la ubre.

INTERACCIÓN HOMBRE-ANIMAL

La reacción de los animales a los seres humanos puede proporcionar información útil sobre la calidad de la relación en términos de experiencias previas con los seres humanos y en particular con los trabajadores (Sabia et al., 2014), son reconocidas por tener un impacto en la productividad, el comportamiento y el bienestar, en especial en la producción de leche (Cavallina et al., 2008). La forma más aceptada para evaluar estas interacciones es a través de la distancia de fuga, la cual es definida como la distancia que un animal permite el acercamiento de una persona antes de que se mueva. Algunos autores señalan que los búfalos productores de leche se conocen por ser curiosos y por lo tanto tienen distancias de fuga más cortas (0.64 vs 2.42 metros) comparadas con las vacas (De Rosa et al., 2003; Napolitano et al., 2013). Otro indicador que puede utilizarse es la prevalencia de animales inyectados con oxitocina como se mencionó anteriormente.



FIGURA 7. Si deseas conocer más acerca del comportamiento y bienestar del Búfalo de agua, puedes consultar el capítulo 6 de los autores: Luis de la Cruz (MEX), Fabio Napolitano (ITA), Ariel Tarazona (COL), Jesús Berdugo (COL) y Lucindra Toledo (BRA); que forma parte de la tercera edición del libro "BIENESTAR ANIMAL: en el contexto iberoamericano" de la editorial ELSEVIER-2016.

CONCLUSIÓN

Es necesario tomar en cuenta diversos aspectos biológicos de los búfalos como: la susceptibilidad al estrés térmico, el comportamiento de termorregulación y la fisiología de eyección de leche, todos ellos son aspectos fundamentales que los diferencian de las vacas lecheras, los cuales deben tomarse en cuenta para poder brindar las condiciones necesarias para favorecer su bienestar y por lo tanto incrementar la productividad. Es importante evaluar de manera integral las unidades de producción mediante los protocolos recientemente establecidos para búfalas lecheras con el objetivo de detectar deficiencias en las instalaciones, de manejo e intrínsecas de los animales para poder corregirlas y mejorar su bienestar.

BIBLIOGRAFÍA PARA CONSULTA

1. Borghese, A., 2013. Buffalo Livestock and Products in Europe. Buffalo Bulletin 32, 50-74.
2. Borghese, A., Boselli, C., Rosati, R., 2013. Lactation Curve and Milk Flow. Buffalo Bulletin 32, 334-350.
3. 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.
4. de la Cruz-Cruz, L. A. Bienestar del búfalo de agua: valoración fisiometabólica. Tesis de Maestría en Ciencias de la Producción y Salud Animal. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. México D. F. pp: 140.
5. de la Cruz-Cruz, L.A., Guerrero-Legarreta, I., Ramirez-Necoechea, R., Roldan-Santiago, P., Mora-Medina, P., Hernandez-Gonzalez, R., Mota-Rojas, D., 2014. The behaviour and productivity of water buffalo in different breeding systems: a review. Veterinari Medicina 59, 181-193.

6. de la Cruz-Cruz, L. A., Mota-Rojas D, Roldan-Santiago P, Guerrero-Legarreta I, Hernández-González R. Valoración fisiometabólica del búfalo de agua (*Bubalus bubalis*): efecto del tiempo de permanencia en mangas de manejo". 4° Encuentro Nacional de Criadores de Búfalos. Montería, Córdoba, Colombia. 27 y 28 de noviembre del 2014.
7. de la Cruz-Cruz, L. A. "Errores y consecuencias del manejo ante mortem de búfalos de agua". 4° Encuentro Nacional de Criadores de Búfalos. Montería, Córdoba, Colombia. Noviembre 27 y 28 del 2014.
8. de la Cruz-Cruz, L.A. "Manejo ante mortem del búfalo de agua". Universidad CES. Medellín, Colombia. Octubre 16 del 2014.
9. de la Cruz-Cruz, L. A., Mota-Rojas D, Roldan-Santiago P, Guerrero-Legarreta I, Hernández-González R. Valoración fisiometabólica del búfalo de agua (*Bubalus bubalis*): efecto del tiempo de permanencia en mangas de manejo". XXIV Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias. La Habana Cuba. 6-9 de octubre del 2014.
10. de la Cruz-Cruz, L. A., Mota-Rojas, D., Hernández-González, R., Roldan-Santiago, P., Guerrero-Legarreta, I. Valoración Fisiometabólica del búfalo de agua (*Bubalus bubalis*): efecto del tiempo de permanencia en mangas de manejo. VII Simposio de Búfalos de las Américas y Europa. San José, Costa Rica. 5 y 6 de mayo del 2014.
11. de la Cruz-Cruz, L. A., Mota-Rojas, D., Roldan-Santiago, P., Guerrero-Legarreta, I. El Bienestar ante mortem (embarque, transporte y aturdimiento) del búfalo de agua. Primer Simposio de Bienestar Animal y Sustentabilidad. Universidad Autónoma de Querétaro. 12-14 de junio del 2014.
12. De Rosa, G., Bordi, A., Napolitano, F., Bilancione, A., Grasso, F., 2007a. Effect of housing system on behavioural activity of lactating buffaloes. *Italian Journal of Animal Science* 6, 506-508.
13. De Rosa, G., Grasso, F., Braghieri, A., Bilancione, A., Di Francia, A., Napolitano, F., 2009a. Behavior and milk production of buffalo cows as affected by housing system. *Journal of Dairy Science* 92, 907-912.
14. DeRosa, G., Grasso, F., Pacelli, C., Napolitano, F., Winckler, C., 2009b. The welfare of dairy buffalo. *Italian Journal of Animal Science* 8, 103-116.
15. De Rosa, G., Napolitano, F., Grasso, F., Bilancione, A., Spadetta, M., Pacelli, C., van Reenen, K., 2007b. Welfare Quality (R): a pan-European integrated project including buffalo. *Italian Journal of Animal Science* 6, 1360-1363.
16. DeRosa, G., Grasso, F., Winckler, C., Bilancione, A., Pacelli, C., Masucci, F., Napolitano, F. 2015. Application of the Welfare Quality protocol to dairy buffalo farms: Prevalence and reliability of selected measures. *Journal of Dairy Science* (en prensa).
17. Napolitano, F., De Rosa, G., Grasso, F., Pacelli, C., Bordi, A., 2004. Influence of space allowance on the welfare of weaned buffalo (*Bubalus bubalis*) calves. *Livestock Production Science* 86, 117-124.
18. Napolitano, F., De Rosa, G., Grasso, F., Wemelsfelder, F., 2012. Qualitative behaviour assessment of dairy buffaloes (*Bubalus bubalis*). *Applied Animal Behaviour Science* 141, 91-100.
19. 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.
20. Napolitano, F., Pacelli, C., Grasso, F., Braghieri, A., De Rosa, G., 2013. The behaviour and welfare of buffaloes (*Bubalus bubalis*) in modern dairy enterprises. *Animal* 7, 1704-1713.
21. Paranhos da Costa, M. J. R., Andriolo, A., de Oliveira, J. F., Schmiedek, W. R. 2000. Suckling and allosuckling in river buffalo calves and its relation with weight gain. *Applied Animal Behaviour Science* 66, 1-10.
22. Polikarpus, A., Grasso, F., Pacelli, C., Napolitano, F., De Rosa, G., 2014a. Milking behaviour of buffalo cows: entrance order and side preference in the milking parlour. *Journal of Dairy Research* 81, 24-29.
23. Polikarpus, A., Napolitano, F., Grasso, F., Di Palo, R., Zicarelli, F., Arney, D., De Rosa, G., 2014b. Effect of pre-partum habituation to milking routine on behaviour and lactation performance of buffalo heifers. *Applied Animal Behaviour Science* 161, 1-6.
24. Toledo, L.M., Paranhos da Costa, M. J. R., Reichert, R.H., Carvalho, N. A. T. 2007. Avaliação dos efeitos da aplicação de afago no comportamento e desenvolvimento de bezerros bubalinos. *Anais do 2o Congresso Internacional de Conceitos em Bem-estar Animal*. 1-3.

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