

Capítulo LXXV

Bubalinocultura en México: retos de industria pecuaria naciente

**Dora Romero Salas
Adalberto A. Pérez de León**

BUBALINOCULTURA EN AMÉRICA

El búfalo de agua Asiático (*Bubalus bubalis*) y el búfalo Africano (*Synceruscaffer*) son las dos especies principales de búfalos en el mundo. Además de ser una especie domesticada, el búfalo de agua es un ungulado que por pertenecer a la familia Bovidae está relacionado con el ganado vacuno. El búfalo de río y el búfalo de pantano son dos subespecies del búfalo de agua (Michelizzi *et al.*, 2010). La población bufalina mundial ronda los 170 millones de cabezas (Almaguer, 2007).

El búfalo de agua ha sido introducido al continente Americano en varias ocasiones. El primer arribo a Latinoamérica fue en 1895 cuando un rebaño llegó a la Guyana Francesa procedente de Indochina, con el fin de utilizar estos animales para trabajos en instituciones penales (EcuRed, 2009). Se estima que hay por lo menos 4 millones de búfalos de agua en el continente, teniendo Brasil el rebaño más grande con 3,5 millones de cabezas (Zava, 2010). El búfalo de agua se introdujo a México en la última década del siglo XX como una alternativa para la ganadería bovina (Domínguez *et al.*, 2013). En sistemas pecuarios tropicales, el búfalo de agua ofrece la opción de diversificar la ganadería por su productividad en áreas donde las condiciones naturales impiden la crianza de ganado vacuno (Almaguer, 2007).

Al igual que otros sistemas de productos pecuarios tradicionales, la producción de carne y leche bufalina en México requiere organización, integración y funcionamiento de acuerdo a normas ganaderas oficiales para que esta industria rural naciente pueda desarrollar su potencial contribuyendo a los esfuerzos regionales, estatales y nacionales de sanidad, inocuidad, y calidad agroalimentaria. En este trabajo, se actualizan aspectos de la bubalinocultura mexicana, enfatizando aspectos del sistema de producción en el estado de Veracruz. El análisis presentado en este capítulo proviene de información generada por investigadores del país resaltando sus características, comportamiento y algunas necesidades para lograr su fomento y desarrollo de esta ac-

tividad, la cual se alcanzará a través de la inversión en investigación científica y en el desarrollo de una tecnología propia.

Características zootécnicas. El búfalo de agua es un animal adaptable que puede habitar en diferentes ambientes, encontrándose en zonas con temperaturas que oscilan desde 0° hasta 45° C, en terrenos llanos y montañosos y en climas templados, secos o tropicales lluviosos. En Venezuela, Colombia y Brasil se importaron búfalos de las razas Mediterránea, Murrah, y Jafarabadi, todas de doble propósito (leche y carne) (Di Carlo, 2006). Los primeros búfalos se introdujeron a Venezuela durante la década de 1940 y para el 2005 llegaba el rebaño nacional llegaba a las 200.000 cabezas (Paiva, 2005). La raza Buffalypso se introdujo a Colombia en 1967 importada de Trinidad y Tobago, estimándose que el hato nacional de búfalos incluye unos 300.000 animales (Torres, 2009).

Reproducción. Durante muchos años se consideró que las búfalas eran animales de baja eficiencia reproductiva; sin embargo, la intensificación de su crianza y el mejoramiento de los sistemas de manejo y alimentación han demostrado que esta especie es longeva que puede llegar a vivir más de 25 años y que es capaz de reproducirse regularmente (EcuRed, 2009). Su comportamiento reproductivo es diferente al del vacuno, pues se consideran animales poliestruales estacionales de días cortos, confirmando su longevidad y una vida reproductiva de las hembras de 25 años (Bavera, 2005); sin embargo, el butoro (semental) tiene una vida útil de alrededor de siete años (Rosales, 2009). El período de gestación es de 10 meses (308 a 318 días) y el estro se presenta cada 18 a 20 días con una duración de 6 a 48 horas, según el animal y la época del año. Dada su estacionalidad pudiera alcanzar 80 a 90% de pariciones, con un intervalo de 400 a 420 días entre partos. El primer parto generalmente se presenta a los tres años de edad (Bavera, 2005).

Mortalidad. En sentido general, este indicador es bajo para todas las categorías de esta especie. No obstante, en la etapa de 0 a 12 meses, la mortalidad es normalmente más elevada (hasta 2%), reduciéndose entre 12 y 24 meses a 1% o menos, siendo nula en los adultos, en los cuales las muertes ocurren por accidentes o por enfermedad (EcuRed, 2009).

Hábitos de consumo. López *et al.*, (2005) compararon la utilización de los forrajes tropicales y reportaron que, a diferencia del ganado vacuno, los búfalos demostraron un rendimiento mayor bajo condiciones extensivas, destacando que el búfalo tiene hábitos de pastoreo nocturno.

Capacidad de digestión de la fibra. La capacidad del búfalo para la digestión de la fibra, se debe a un mejor proceso de fermentación en el rumen, lo que favorece a su población microbiana, la cual es mayor y diversa en comparación a la del vacuno (Franzolin, 2001; Fundora *et al.*, 2003). Al evaluarse la utilización de dietas ricas en fibra, se demostró un menor tiempo de rumia en búfalos (425 min/día) que en vacunos (625 min/día) (López *et al.*, 2005).

Carne. El búfalo es un animal capaz de transformar de manera eficaz los forrajes en carne. Es precoz, tiene buena conformación y se caracteriza por poseer cuartos posteriores más desarrollados que los vacunos (Rosales, 2009). El peso al nacer es de 35 kg, para llegar al destete con un peso de 220 a 260 kg con una edad de siete meses. Logran un peso entre 450 hasta 550 kg a los dos años de edad (Bavera, 2005), para alcan-

zar un rendimiento en canal de 54% debido a que el cuero, la cabeza y las vísceras son más pesados (INTA, 2006; Torres, 2009). La carne de estos animales no difiere en sabor, textura y palatabilidad a la del vacuno, mostrando también una distribución de grasa corporal diferente pues esta se concentra alrededor de los riñones y en el mesenterio. Una mínima parte de grasa se acumula en los músculos lo que resulta en la producción de una carne más magra (Torres, 2009).

Leche. La leche de búfala posee un valor muy nutritivo, siendo excelente para la preparación de productos derivados tales como quesos, mantequilla, leche en polvo, leches maternizadas, leches fermentadas, helados y dulce de leche, entre otros. Además, posee un óptimo rendimiento en la elaboración de los productos, porque posee más sólidos totales (17%), grasa (7%), proteína (5%), y lactosa (6%) que la leche vacuna (Cervantes *et al.*, 2010; Patiño, 2010); sin embargo, estos parámetros varían de acuerdo a la raza (Patiño, 2010). Cada búfala puede producir entre 7 y 12 litros de leche diariamente. Su leche es de sabor dulce y contiene 30-40% más calorías que la de vaca (INTA, 2006).

BUBALINOCULTURA COMO INDUSTRIA NACIENTE EN MÉXICO

El búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) representa una alternativa de producción rentable para los ganaderos. Se adapta en regiones tropicales y subtropicales, en particular en zonas inundables, donde los vacunos prosperan con dificultad, aunque el búfalo aprovecha de manera eficiente los recursos forrajeros (López *et al.*, 2005). Los primeros búfalos llegaron a México en 1992 desde Estados Unidos y Belice. En México, hatos bufalinos se encuentran en los estados de Campeche, Chiapas, Tabasco y Veracruz (Domínguez, 2012). A continuación señalamos unos datos de su desarrollo en Veracruz.

DESARROLLO DE LOS BÚFALOS EN VERACRUZ

El estado de Veracruz, se encuentra ubicado entre la Sierra Madre Oriental y el Golfo de México, en las coordenadas 17° 03' 18" y 22° 27' 18" de latitud norte y 93° 36' 13" y 98° 36' 00" de longitud oeste (Figura 1). Limita al norte con el Estado de Tamaulipas, al este con el Golfo de México, al sureste con los Estados de Tabasco y Chiapas, al sur y suroeste con el Estado de Oaxaca, al oeste con el Estado de Puebla y al noroeste con los Estados de San Luis Potosí e Hidalgo. Veracruz abarca una superficie de 72.410,05 km², cifra que representa 0,32% del total del territorio de la República Mexicana (INAFED, 2005).

El estado de Veracruz cuenta con aproximadamente 7.281.500 hectáreas y es líder nacional en rubros tales como la agricultura, ganadería, pesca, silvicultura y fruticultura. En ganadería ocupa el cuarto lugar nacional en su producción, teniendo una superficie destinada al pastoreo de 3.384.346 hectáreas lo que representa el 46,5% del total de la superficie productiva. El tipo de ganado vacuno dedicado a la producción de carne y leche que predomina en el estado es de razas mestizas cebuínas (80%), seguido de las razas mejoradas cruces de *Bos taurus* × *Bos indicus* (15%) y por último, de las razas puras como Pardo Suizo y Holstein (5%). Se estima que existen 4,5 millones



Figura 1. Mapa del estado de Veracruz (Fuente: INAFED, 2005).

de cabezas de ganado, las cuales producen anualmente 192.158 toneladas de carne que representan el 13% del total nacional, y 488 millones de litros de leche (INAFED, 2005).

La población vacuna se halla dispersa a lo largo de todo el territorio estatal aunque la Huasteca Veracruzana al norte, incluye alrededor del 40% de la población ganadera, por lo que durante muchos años ha sido la región abastecedora de ganado para el Distrito Federal. La región central del estado, desde el sur del río Tecolutla hasta la región de los Tuxtlas, constituye una rica zona en praderas naturales que da lugar a la existencia de dos cuencas lecheras; una localizada en la región de Xalapa y otra en Orizaba-Córdoba-Huatusco. En la zona sur que se extiende desde la sierra de los Tuxtlas hasta los límites con Oaxaca, Chiapas y Tabasco se encuentra una ganadería en desarrollo con grandes perspectivas (INAFED, 2005).

Unidades de producción de búfalos de agua en municipios de Veracruz

El búfalo de agua se introdujo a Veracruz como alternativa en la producción pecuaria hace casi dos décadas. La mayor producción de búfalos se localiza en los municipios de las Choapas, Hidalgotitlán, Jesús Carranza, Juan Rodríguez Clara y Sayula de Alemán que se encuentran ubicados al Sur del estado, y el municipio de Isla que se encuentra en la zona centro (Domínguez, 2012). En la actualidad existe poca información acerca de la situación sanitaria de los búfalos en México. El búfalo de agua se considera una alternativa de ganadería diversificada debido a que puede adaptarse a las sabanas, ya que incluso en época de lluvia y en condiciones pantanosas puede seguir comiendo en ellas.

Las Choapas. Se encuentra ubicado en la zona limítrofe del sureste del estado, en las coordenadas $17^{\circ} 55'$ de latitud norte y $94^{\circ} 06'$ de longitud oeste, a una altura de 10 metros sobre el nivel del mar. Su clima es cálido-regular con una temperatura pro-

medio de 27°C; su precipitación pluvial media anual es de 2.900 milímetros (INAFED, 2005).

Sayula de Alemán. Se encuentra ubicado en la zona Sureste del estado, en las Llanuras del Sotavento, entre las coordenadas Latitud Norte: 17° 52' 50", longitud oeste: 94° 57' 34" y 80 metros sobre el nivel del mar. El clima es cálido-regular con una temperatura promedio de 27°C. La precipitación pluvial media anual es de 1.650 milímetros (INAFED, 2005).

Juan Rodríguez Clara. Con coordenadas 17° 59' 35" de latitud norte, 95° 24' 06" de longitud oeste y a 130 metros sobre el nivel del mar se encuentra ubicado este municipio en la zona Sur. Prevalece un clima cálido-regular con una temperatura promedio de 25 °C y una precipitación pluvial media anual de 1.266 milímetros (INAFED, 2005).

Isla. Este municipio se ubica en la zona centro del estado, entre las coordenadas 18° 01' 45" de latitud Norte y 95° 31' 35" de longitud Oeste, a 60 metros sobre el nivel del mar. Posee un clima cálido-húmedo con una temperatura promedio de 24,9°C y una precipitación pluvial media anual de 2.316 milímetros (INAFED, 2005).

En la época de sequía, en caso de que las pasturas en zonas altas se hayan acabado, el búfalo puede trasladarse a zonas bajas que en ocasiones no se han secado por completo, siendo de difícil acceso para los vacunos. Los búfalos se pueden desarrollar en espacios de suelos poco productivos, con pastos de baja calidad. Ese comportamiento ha permitido que durante muchos años, se haya venido valorando las potencialidades del búfalo de agua como productor de leche, carne y su empleo como animal de trabajo. Su rusticidad permite que 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).

Uno de los aspectos más importantes de la producción bufalina en México es que no se cuenta con un eficiente manejo zoonosanitario y que no llevan un registro confiable de los animales. Adicionalmente no se desparasitan, ni vacunan los animales regularmente. Sin embargo, la interacción que existe en algunos ranchos ganaderos de búfalos con otras especies de rumiantes domésticos, plantea la posibilidad de que la especie pueda contagiarse y padecer diferentes enfermedades enzoóticas que afectan al ganado vacuno, o incluso constituirse en un reservorio potencial de las mismas o de otras que pueden resultar exóticas para el país (Solórzano, 1996; Campo & Hincapié, 2000). Esta situación motivó el planteamiento de las investigaciones que permitieran conocer el estado zoonosanitario de hatos bufalinos en Veracruz, en particular, de los que interactúan con la ganadería vacuna dada la gran importancia en salud pública que tienen enfermedades como la brucelosis y la leptospirosis, las cuales generan pérdidas económicas al productor y disminuyen los índices productivos y reproductivos de los búfalos.

Los resultados del estudio sobre brucelosis realizado en el centro de Veracruz revelaron que el 7% de 99 búfalos muestreados resultaron positivos a la prueba de Rivanol. Esto demostró la presencia de *Brucella abortus* en los búfalos de agua de seis meses en adelante, con una mayor presencia en animales entre tres y cinco años de edad (Suazo *et al.*, 2012).



Figura 2. Hato bufalino en Veracruz.

Otro estudio epidemiológico transversal realizado en ranchos del centro y sur de Veracruz demostró la presencia de leptospirosis, ya que 50 de los 144 búfalos muestreados (34,7%) presentaron anticuerpos contra *Leptospira interrogans* (Domínguez, 2012). En cuanto a la prevalencia, los serovares más frecuentes fueron *L. interrogans muenchen* (18,7%), *L. interrogans hardjo* LT (10,4%) y *L. interrogans pyrogenes* (9,0%) (Romero *et al.*, 2013b).

En neosporosis, se determinó una prevalencia del 24,3% (35/144) presentando anticuerpos contra *Neospora caninum*, con la particularidad que se identificaron animales positivos en todos los ranchos muestreados (Domínguez-Aguilar *et al.*, 2012). La seroprevalencia en búfalos para Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) fue de 57,6% (83/144 búfalos) (Romero *et al.*, 2013a). Es importante destacar que este fue el primer reporte de IBR en búfalos de Veracruz, por lo cual se dedujo que el virus está presente. Aun no se ha implementado un programa de inmunización y por lo tanto, los animales positivos son un riesgo para el hato, debido a que conviven hasta finalizar su vida productiva.

El búfalo de agua es susceptible a infestación por la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* que es vector de la babesiosis bovina y anaplasmosis (Pérez de León *et al.*, 2012). En Cuba se reportó que hasta el 94% de los bucerros y el 27% de los búfalos adultos pueden encontrarse infestados con *R. microplus* (Obregon *et al.*, 2010). Las características del agroecosistema en combinación con otros factores pueden influenciar la infestación del búfalo con *R. microplus* y otras especies de garrapatas vectores de enfermedades infecciosas. Bufalipos criados en un sistema silvopastoril en Cuba se encontraban libres de *R. microplus*, pero infestados con *Amblyomma cajennense* (Hernández *et al.*, 2013). En un estudio realizado sobre Babesiosis en la zona centro del estado de Veracruz, se muestrearon 203 bovinos y 215 búfalos, comprobando la presencia de *Babesia bovis* y *B. bigemina*. Resultados en vacunos revelaron que la seroprevalencia para la

muestra estudiada de *B. bovis* fue de 98% y para *B. bigemina* de 100%. En los búfalos, esta fue de 51,6% para *B. bovis* y de 65,5% para *B. bigemina* (Ortíz et al., 2013).

CONCLUSIONES

La bubalinocultura es una industria pecuaria naciente en México. La producción de carne y leche bufalina ofrece la oportunidad de diversificar la ganadería y la producción animal de manera redituable y sustentable a través del uso de tierras con potencial ganadero pero que tienden a estar anegadas durante largas temporadas, o que son susceptibles a la inundación. El ganado vacuno, por lo general no prospera en tales terrenos. Sin embargo, la sustentabilidad de este sistema de producción pecuario en México requiere de atención dentro del marco regulatorio sanitario-epidemiológico con el fin de optimizar la productividad de hatos bufalinos. Se necesita la colaboración entre productores, técnicos, profesionales y autoridades zoonosológicas locales, estatales, y nacionales para que la bubalinocultura en México incremente su desarrollo, cumpliendo su compromiso como empresa socialmente responsable en cuanto a sanidad, inocuidad, y calidad agroalimentaria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almaguer Y. 2007. El búfalo, una opción de la ganadería. (En línea) <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n080807.html>
- Bavera GA. 2005. Búfalo de agua: razas. [consultado el 5 de Mayo de 2011] http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/razas_de_bufalos/34-bufalo.pdf
- Cervantes E, Espitia A, Prieto E. 2010. Viabilidad de los sistemas bufalinos en Colombia. *Rev Col Cien Anim* 2 (1): 215-224.
- Campo E, Hincapié JJ. 2000. Búfalos de agua: la especie del tercer milenio. Biografip, Tegucigalpa, Honduras. 170 pp.
- Di Carlo S. 2006. Verdades de la producción bufalina versus la producción vacuna. *Venezuela Bovina* 74: 62-65.
- Domínguez AG. 2012. Seroprevalencia y Factores de Riesgo asociados a la Neosporosis, Leptospirosis y Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en Búfalos de Agua (*Bubalus bubalis*) de las zonas Centro y Sur de Veracruz, México. Tesis de Maestría. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Veracruzana. 64 pp.
- Domínguez-Aguilar G, Romero-Salas D, García Vázquez Z, Cruz-Vázquez C. 2012. Neosporosis en búfalos de agua (*Bubalus bubalis*) en unidades de producción del centro y sur de Veracruz, México. *Mem VII Sem Int Paras Anim y IX Cong Nac Paras Vet*. Querétaro, México. Octubre 2012 pp 858-865.
- Domínguez AG, Romero SD, Martínez HDI, García VZ. 2013. Los Búfalos de agua y las enfermedades infecciosas. *La Ciencia y el Hombre* 26 (2): 49-55.
- Ecured 2009. Enciclopedia colaborativa en la red cubana. (En línea) http://www.ecured.cu/index.php/b%3bafalo_de_agua 16 feb 2014.
- Franzolin R. 2001. Pesquisas em nutricao de bubalinos. En: *Anais II Simposio Paulista de bubalinocultura*. Pirassununga, Brasil. 18 pp.

Fundora O, Gonzalez ME, Tuero O, Vera AM. 2003. Comparación del comportamiento productivo y la conducta de búfalos de río y vacunos acebuados en pastoreo en etapa de crecimiento ceba. *Rev Cub Cienc Agr* 37 (2): 157-162.

Hernández K, Arece J, Simón L, Hernández L, Valdés O. 2013. Comportamiento de ixódidos en diferentes genotipos de ganado mayor en silvopastoreo. Behavior of ticks in different genotypes of large ruminants under silvopastoral system conditions (Technical note). *Pastos y Forrajes* 36 (1): 72-76.

INTA. 2006. Características productivas del búfalo de agua. Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Corrientes, Argentina. 408 pp: 4.

INAFED. 2005. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. (En línea) <http://www.inafed.gob.mx>.

López JR, Fundora O, Arabel E. 2005. ¿Por qué el búfalo de agua presenta mayor eficiencia productiva que los vacunos?. http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/razas_de_bufalos/28-bufalo_mas_eficiente.pdf

Michelizzi VN, Dodson MV, Pan Z, Amaral JME, Michal JJ, McLean DJ, Womack JE, Jiang Z. 2010. Water Buffalo Genome Science Comes of Age. *Int J Biol Sci* 6: 333-349.

Obregón D, Rodríguez J, Roque E, Alemán Y. 2010. *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae) en búfalo (*Bubalus bubalis*) en Cuba. *Rev Salud Anim* 32 (2): 32.

Ortiz NNA, Romero SD, Pardio SVT, García VZ, Montiel PF, Ibarra PN, Esteve GMD, Castro AI, Pérez DLAA. 2013. Babesiosis en bovinos y Búfalos de agua en tres unidades de producción de la zona centro del estado de Veracruz. México. Mem XLIX Reun Nac Invest Pec. Reun Nac Invest Innov Pec Agr For Acuíc-Pesq. Veracruz, México. Septiembre 2013 (Resumen).

Paiva R. 2005. Comparación económica entre el vacuno y el búfalo, en sistemas de doble propósito en el sur del lago de Maracaibo. IX Sem de pastos y forrajes. 208-213.

Pérez de León AA, Teel PD, Auclair AN, Messenger MT, Guerrero F, Schuster G, Miller R. 2012. Integrated strategy for sustainable cattle fever tick eradication in USA is required to mitigate the impact of global change. *Front Physio* 3: 195.

Patiño E. 2010. Leche de búfala: su composición y procesamiento. *ECAG Informa*. 52: 26-29.

Ramírez J, Castañeda G, Vallejo N, Arango P, Aubad S, Balvin W, Rua AB. 2000. Desempeño productivo de búfalos de agua en dos hatos del norte de Colombia. The Buffalo: An alternative for animal agriculture in third millennium. VI World Buffalo Congress 139-141.

Romero SD, Cruz RA, Montiel PF, García VZ, Ibarra PN, Aguilar DM, Valdovinos TM, Esteve GMD, Pérez DLAA. 2013a. Seroprevalencia y factores de riesgo asociados a Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en Búfalos de agua (*Bubalus bubalis*) en Veracruz, México. Memoria XLIX Reun Nac Invest Pec. Reun Nac Invest e Innov Pec Agr For y Acuíc-Pesq. Veracruz, México. Septiembre 2013 (Resumen).

Romero SD, Cruz RA, García VZ, Montiel PF, Velázquez SF, Domínguez AG, Pérez DLAA, Esteve GMD, Castro AI. 2013b. Seroprevalencia y factores de riesgo asociada a Leptospirosis en Búfalos de agua (*Bubalus bubalis*) en Veracruz, México. XLIX Reun Nac Invest Pec. Reun Nac Invest e Innov Pec Agr For Acuíc-Pesq. Veracruz, México. Septiembre 2013 (Resumen).

Rosales R. 2009. El búfalo de agua en Costa Rica: Una alternativa de producción de carne y leche. *ECAG Informa* 50: 14-18.

Solorzano CF. 1996. La explotación del búfalo de agua. Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola, Caracas, Venezuela. 160 pp.

Suazo-Cortez R, Romero-Salas D, Villagómez-Cortés JA, Martínez-Herrera DI. 2012. First notification on the presence of brucellosis in water buffalo (*Bubalus bubalis*) in Mexico by serological tests. *Afric J Micr Res* (13): 3242-3247.

Torres EG. 2009. Búfalos: una especie promisor. Sitio Argentino de Producción Animal. (En línea). <http://www.produccion-animal.com.ar>.

Zava MA. 2010. The buffalo in the world. Buffalo Production in Americas. 9th World Buffalo Congress. *Rev Vet* 21 (1): 1030.