

SEROPREVALENCIA DE *Brucella abortus* EN BÚFALOS DE AGUA (*Bubalus bubalis*) EN EL MUNICIPIO DE LORICA, CÓRDOBA

SEROPREVALENCE OF *Brucella abortus* IN WATER BUFFALOES (*Bubalus bubalis*) IN CÓRDOBA

Alfonso Calderón¹, Vaneza Tique², Carlos F. Ensuncho³, Virginia Rodríguez⁴

¹MVZ, M.Sc. Universidad de Córdoba, Facultad Medicina Veterinaria y Zootecnia, Instituto de Investigaciones Biológicas del Trópico. Sede Berástegui, km 26 vía Ciénaga de Oro. Montería, Córdoba, Colombia. E-mail: alcaran1@yahoo.com ²Bacteriólogo. Universidad de Córdoba, Facultad Medicina Veterinaria y Zootecnia, Instituto de Investigaciones Biológicas del Trópico. vtiquesalleg@yahoo.com ³MVZ, Especialista Universidad de Córdoba, Facultad Medicina Veterinaria y Zootecnia. federico98@hotmail.com ⁴Bacteriólogo M.Sc. Universidad de Córdoba, Facultad Medicina Veterinaria y Zootecnia, Instituto de Investigaciones Biológicas del Trópico. consuelorr1@yahoo.com

Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient. 13 (2): 125-132, 2010

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue estimar la prevalencia de *Brucella abortus* en búfalos de agua domésticos (*Bubalus bubalis*), pertenecientes a tres explotaciones bufaleras, del municipio de Lorica, en el departamento de Córdoba. Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, que incluyó 133 búfalos, de los cuales, 123 fueron hembras y diez, machos, de la raza Murrah y con edades entre los 12 y 96 meses. Las técnicas empleadas para el diagnóstico serológico fueron la técnica de aglutinación rápida en placa Rosa de Bengala y la técnica de ELISA Competitiva, como prueba confirmatoria. Este es el primer estudio efectuado en este municipio, que permitió estimar una seroprevalencia a *B. abortus* del 12% (16/133), por la prueba de Rosa de Bengala; estos reactores seropositivos fueron confirmados mediante la prueba de ELISA competitiva, siendo la seroprevalencia del 3% (4/16). Estas cifras de prevalencia, aunque son bajas, demuestran que existe la necesidad de mantener una vigilancia activa de casos, como una medida de control de la brucelosis en esta especie susceptible y que se han convertido en una población importante en la ganadería de esta región del país.

Palabras clave: Búfalos, brucelosis, Córdoba, Colombia.

SUMMARY

The aim of this study was to estimate the prevalence of *Brucella abortus* in buffaloes (*Bubalus bubalis*) from three farms in the town of Lorica in the department of Córdoba.

We performed a descriptive cross-sectional study that included 133 buffaloes (123 females and 10 males) of the Murrah breed, age between 12 and 96 months. Techniques used for the serological diagnosis were rapid agglutination in plate using antigen stained with Rose Bengal and competitive ELISA technique to confirm the positive results by the rapid slide agglutination test. The seroprevalence to *B. abortus* by the Rose Bengal test was 12% (16/133), these positive reactors were confirmed by competitive ELISA and a prevalence of 3% (4/16) was established. This is the first survey in the area of Lorica in the department of Córdoba which has established a seroprevalence to *B. abortus* from 3% in water buffalo population of livestock in this region of the country. These results indicate that the prevalence of the infection is low and that measures to control brucellosis as well as to maintain an active surveillance of cases in this species are necessary.

Key words: Buffalo, brucellosis, Córdoba, Colombia.

INTRODUCCIÓN

Los búfalos de río (*Bubalus bubalis*) y de pantano (*Bubalus carabanesis*), se consideran originarios de Asia, desde donde fueron llevados a África, Europa, Oceanía y, por último, traídos a Estados Unidos, Venezuela, Argentina y Brasil; el búfalo de agua o río (*B. bubalis bubalis*) llegó a Colombia hace 25 años, proveniente de Trinidad y Tobago. En la actualidad, se cuenta con 85.374 animales, distribuidos en gran parte del territorio nacional (ICA, 2008a). En el departamento de Córdoba existen

32.475 ejemplares (FEDEGAN, 2008), población en la que han sido poco estudiadas enfermedades reproductivas, como la brucelosis.

La brucelosis es una limitante sanitaria y económica en la cría de bovinos y de búfalos. La infección latente y la prolongada incubación del patógeno limitan la eficiencia de los programas de erradicación de la infección. Esta es una importante zoonosis reemergente de distribución mundial y considerada problema de Salud Pública, por la aparición de 500.000 nuevos casos en humanos (Pappas *et al.* 2006). El agente etiológico en ganado (*Bos taurus* y *B. indicus*) y en búfalos de agua doméstico (*B. bubalis*) es *Brucella abortus*, patógeno intracelular facultativo, que infecta macrófagos del hospedero y cuya infección produce una respuesta inflamatoria, que afecta a células del sistema reticuloendotelial y de la placenta durante la gestación, lo que produce la muerte y la expulsión de fetos, entre el quinto y octavo mes de gestación o nacimiento de crías débiles y orquitis en machos. Durante el aborto, *Brucella* sp. son liberadas y causan infección en otros animales del rebaño (Montagnaro *et al.* 2008), sólo unos pocos búfalos de agua que se infectan logran desarrollar signos clínicos de la enfermedad (abortos espontáneos); sin embargo, algunas hembras infectadas eliminan *B. abortus* en la leche (Borriello *et al.* 2006; Longo *et al.* 2009).

Los búfalos de agua o río (*B. bubalis*), se encuentran entre los animales de mayor producción de leche y de carne de las zonas tropicales cálidas, húmedas y de las zonas subtropicales. Esta especie posee algunas características morfológicas y físicas que facilitan una mayor adaptación a condiciones más variables que el ganado bovino del género *Bos*. Con tales propiedades de adaptación, los búfalos han adquirido características reproductivas y productivas totalmente de acuerdo con el modelo cíclico de clima y vegetación de esas zonas cálidas. Los búfalos de pantano y de río tienen una diferente capacidad de producción lechera, siendo la del segundo de dos a cuatro veces superior a la del primero, debido a que los búfalos de pantano (*B. carabanesis*) se usan más como animales de tiro (FAO, 2009).

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2009) reportó que el rebaño bufalino tuvo un crecimiento de un 50% en los últimos 28 años. En algunos países, la población ha crecido vertiginosamente y se encuentra presente en todos los países americanos, con la excepción de Chile y de Canadá; se estima que en el continente americano existen más de 3.800.000 ejemplares. Los países americanos con mayor población bufalina son Brasil, con 3.500.000 cabezas; Venezuela, con 150.000; Colombia, con 85.000 y Argentina, con 70.000.

Argentina y Brasil han conseguido los primeros aislamientos de *B. abortus* biovar 1 en búfalos de agua, lo que confirma la presencia de este patógeno en esta especie (Megid *et al.* 2005; Samartino, 2002). De igual forma, en Venezuela, en rebaños de búfalos, Vargas (2002) ha reportado una alta prevalencia de la enfermedad.

En Colombia, el interés en la producción *B. bubalis* es cada vez mayor, debido a la alta calidad de sus productos y su adaptabilidad a las condiciones ambientales. Su explotación comenzó hace cuarenta años, ubicados especialmente en la zona del Magdalena Medio, Córdoba, Llanos Orientales, Cauca, Valle y Caldas. Predomina la población sin determinación racial, es decir, una mezcla de Surti, Mediterráneo, Carabao, Murrah, Nilli Ravi y Jafarabadi (Galindo & van Thu, 1996) y existen cuatro núcleos: el de la depresión Momposina, el de Ayapel, en Córdoba; el del Valle del Cauca y el de Fredonia, en Antioquia, el cual, fue trasladado, a finales del 2002, para Ayapel y el núcleo ubicado en el Magdalena Medio, administrado por el Fondo Ganadero de Caldas (Alzate *et al.* 2006).

Actualmente, se estima que en Colombia existe una población bufalina aproximada a 85.374 cabezas, con un crecimiento anual cercano al 10%, cifras superiores al 3% del crecimiento de la ganadería bovina. El 28,85% de la población, se encuentra en el departamento de Córdoba, seguido de Antioquia y Santander (ICA, 2008a).

Informes del Instituto Colombiano Agropecuario, en el período comprendido entre 2004 al 2006, indican que la prevalencia de brucelosis en búfalos alcanzó el 14,2% en animales y el 50% en predios; estas cifras son alarmantes para una población que ha tenido, en los últimos años, un gran crecimiento. Los principales municipios que reportaron animales seropositivos en el departamento de Córdoba, fueron Montería, Tierralta, Ciénaga de Oro, Lórica, Ayapel, Montelibano y Pueblo Nuevo (Orjuela *et al.* 2005, Orjuela *et al.* 2007a, b)

Tique *et al.* (2009), en estudio realizado en 29.929 bovinos, estimaron una seroprevalencia a brucelosis en la población del 3,71% y en predios del 12,7%; cifras que ubican al departamento Córdoba como una región con un nivel de infección moderado.

Los programas de control y de erradicación de la brucelosis requieren de la implementación de vacunación, de diagnóstico, de remoción de serorretores y de la vigilancia epidemiológica (ICA, 2008b). La eliminación de retores seropositivos sobre los resultados de las pruebas de diagnóstico, junto a la vacunación de hembras es la medida más efectiva para el control y la erradicación de la enfermedad (Radostits *et al.* 2002; ICA, 2008b). Para el diagnóstico oficial de *B. abortus*

en las especies bubalina, caprina, canina, equina, ovina y porcina, el ICA dispone de las pruebas de Rosa de Bengala (RB), fijación de complemento (FC), ELISA competitiva (Elisa-C) y fluorescencia polarizada (FP); esta última incluida, recientemente, en el programa control de brucelosis; en otros países (Montagnaro *et al.* 2008), se ha evaluado la FP, como prueba diagnóstica en búfalos y se ha comprobado que es más específica, sensible, de fácil montaje e interpretación.

En Colombia, la autoridad sanitaria autorizó el empleo de la vacuna cepa 19, que induce la formación de anticuerpos contra el antígeno "O" del lipopolisacárido (LPS) de la pared celular bacteriana, lo que es inconveniente para algunas pruebas serológicas, ya que interfiere el diagnóstico y no permite diferenciar animales vacunados de infectados (Rivera & Curiel, 1993; Schurig, 1999) y de la vacuna RB51, cepas mutantes rugosas, deficientes del antígeno O del LPS, cuya acción es la activación de los Linfocitos T, inducen altos niveles de IFN γ , no induciendo la producción de anticuerpos contra la cadena O del LPS. Esta vacuna ha sido probada en hembras bovinas con excelentes resultados, en cuanto a la protección y sin interferencia con las pruebas de diagnóstico convencionales (Olsen, 1999).

El departamento de Córdoba no cuenta con estudios recientes en la especie bubalina, a pesar que en esta región se concentra la mayor población de búfalos del país y donde la brucelosis alcanza cifras del 14,2%, mientras que en bovinos es del 10% (Orjuela *et al.* 2005; Orjuela *et al.* 2007a,b) y que, según estudios más recientes, es del 3,71% en esta población (Tique *et al.* 2009). Esta situación requiere investigación para aportar a la epidemiología de la enfermedad en búfalos y contribuir a estudios que incluyan el aislamiento bacteriano, tipificación, caracterización molecular y estudio de genes de resistencia a la enfermedad bacteriana. El objetivo de este estudio fue estimar la prevalencia de *B. abortus* en búfalos, pertenecientes a tres explotaciones bufaleras del municipio de Lorica, Córdoba.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo y área de estudio. Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, que incluyó 133 búfalos, pertenecientes a tres de las principales explotaciones bufaleras del municipio de Lorica, en el departamento de Córdoba, situado en la parte noroccidental de Colombia, en la zona del Bajo Sinú, próxima al litoral del mar Caribe; es uno de los municipios más importantes del departamento por su extensión y poblaciones, a 9°, 14 minutos de latitud norte y 75° y 49 minutos con respecto al meridiano de Greenwich. La cabecera municipal está localizada sobre la margen derecha del río Sinú; predomina el clima subhúmedo tropical, con un promedio

anual de 1.334 mm, donde la época de lluvias va de abril a noviembre y el promedio de temperatura es de 28°C (Santana, 1999; Pulido *et al.* 2002).

Cálculo y tamaño de la muestra. La población de búfalos en el municipio, teniendo en cuenta los tres principales hatos bufalinos, se estimó que era de 2.350 cabezas, distribuidas en el área rural. Se estableció para el estudio, una frecuencia esperada del 14,2%, según estudios previos (Orjuela *et al.* 2005; Orjuela *et al.* 2007a,b). Un error máximo permisible del 5% y un nivel de confiabilidad del 99,9%, ajustando el tamaño de la muestra, según Blaha (1995), a 133 búfalos.

Población de estudio. La población estudiada incluyó 133 búfalos de la raza Murrah, de los cuales, 123 fueron hembras y diez, machos; en el predio 1, con una población de 450 animales, se tomaron 26 muestras de sangre; en el predio 2, de 1400 ejemplares, se recogieron 79 y en el predio 3, de 500 animales, sólo se recolectaron 28 muestras de sangre. Empresas caracterizadas por ser explotaciones doble propósito, donde no se han notificado problemas reproductivos y no se tuvo en cuenta la condición reproductiva (vacío o preñada); la edad estuvo comprendida entre 12 y 96 meses; las hembras se vacunaron con RB51 en su totalidad, entre los tres y siete meses, con revacunación a los 15 meses y revacunación anual a las hembras adultas.

Procesamiento de muestras y pruebas diagnósticas. El procedimiento de toma de muestras fue realizado por estudiantes de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad de Córdoba.

Para la extracción de las muestras sanguíneas (suero), se procedió a desinfectar, con solución yodada, el sitio de punción vena coccígea. Posteriormente, se trasladaron las muestras al Instituto de Investigaciones Biológicas del Trópico (IIBT), para su conservación y diagnóstico serológico, con la técnica de aglutinación rápida en placa Rosa de Bengala, con un antígeno de una suspensión concentrada de *B. abortus* (Cepa S99 Weybridge), concentración celular 7,5% - 8,5%, inactivada por el calor y fenol al 0,5%, diluida en tampón ácido (pH 3,6) y coloreada con Rosa de Bengala (Instituto Pourquier, Montpellier Francia). Los animales que resultaron positivos a esta prueba fueron confirmados por la técnica de ELISA Competitiva (Svanova, Svanovis™, Uppsala, Sweden), lo que permite discriminar entre animales vacunados con cepa 19 y aquellos que padezcan la infección natural; las pruebas fueron realizadas en el Centro Integral de Sanidad Animal (CISA), del departamento de Córdoba. Esta confirmación es establecida por la autoridad sanitaria (Instituto Colombiano Agropecuario), como confirmatoria de la enfermedad en las especies de interés zootécnico (ICA, 2008b).

Aspectos éticos. Las muestras fueron tomadas por estudiantes de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, quienes tuvieron en cuenta, para los procedimientos de toma de muestra, manejo y conservación, las normas éticas, técnicas, científicas y administrativas para la investigación, en animales según la ley 84 (Congreso Nacional de Colombia, 1989). A lo largo del estudio, se mantuvo la confidencialidad de la información de predios muestreados y animales positivos. El estudio fue aprobado previamente por el comité de ética del Instituto de Investigaciones Biológicas del Trópico de la Universidad de Córdoba, mediante la resolución 012009.

Análisis de datos. Los datos fueron recolectados mediante un formulario estandarizado y tabulados en una hoja electrónica de MS Excel®. Se realizó un análisis descriptivo de las variables; se cruzaron diversas variables (edad, predio, vacunación), con el propósito de establecer la relación con la presencia de *B. abortus*. El análisis estadístico fue realizado por medio de los programas SPSS 10 y Statgraphics.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En Colombia, se han adelantado estudios en la especie bufalina que permiten conocer algunas características de esta especie y determinar la influencia de los factores ambientales y parámetros genéticos en la producción de leche (Hurtado *et al.* 2005; 2006), la evaluación del comportamiento como animales multipropósito (leche, crías y trabajo) (Galindo *et al.* 1996) y estudiar parámetros productivos y genéticos de los búfalos (Agudelo *et al.* 2007). Además, en Fredonia (Antioquia), se realizó la evaluación cromosómica de búfalos, lo que facilita determinar la posible existencia de híbridos entre las especies de búfalo de río y de pantano, requisito indispensable para establecer un programa de cría y de mejoramiento de esta especie foránea (Alzate *et al.* 2006). En Córdoba, a pesar de poseer una población de 32.475 cabezas, no existen estudios recientes que permitan conocer aspectos

generales y epidemiológicos de enfermedades que afectan a esta especie, como es la brucelosis.

Se estimó que la seroprevalencia a *B. abortus* fue del 12,03% (n=16) por la prueba de Rosa de Bengala; estos reactivos seropositivos fueron confirmados mediante la prueba de ELISA competitiva (Elisa-C), la que confirmó una seroprevalencia del 3% (n=4) (Tabla 1).

En el Magdalena Medio, en 1.400 búfalos mayores de dos años, pertenecientes a cuatro predios, se emplearon las pruebas serológicas de Rosa de Bengala, Fijación de Complemento y Elisa-C. Se detectaron valores de seroprevalencia por las pruebas de referencia entre 8 y 9%, los cuales, aumentaron al 14% y 15% por ELISA competitiva, lo que indica un riesgo alto y que requiere la eliminación rápida de animales infectados (Mariño *et al.* 2004); estas cifras son altas con relación al presente estudio y confirman la alta sensibilidad de la Elisa-C, como prueba confirmatoria.

Sierra *et al.* (2006), en la misma región, demuestran que la seroprevalencia a brucelosis en búfalos está entre el 2,6% y 14%, porcentaje altos sin manifestaciones clínicas, en la mayoría de los casos. La positividad no afectó la condición corporal y de peso.

La brucelosis en Colombia es considerada una enfermedad de control oficial y de declaración obligatoria. Se hace necesaria la participación directa de las entidades públicas y privadas del sector pecuario y de salud. El ICA, como medida de prevención y de control, ha establecido dos ciclos de vacunación anual obligatorio contra la brucelosis bovina en el territorio nacional, de todas las hembras bovina y bubalina, entre los tres y ocho meses de edad, con vacunas registradas y aprobadas por el ICA (cepa 19 y cepa RB51); igualmente, se prohíbe la vacunación de machos de cualquier especie, debido a que cepas vacuinales o de campo producen signos clínicos de la

Tabla 1. Seroprevalencia de brucelosis, según las pruebas implementadas en búfalos del municipio de Lorica.

Predio	Población Total	Población Evaluada	Hembras n	Machos n	Seropositividad			
					RB		ELISA-C	
					n	%	n	%
1	450	26	20	6	5	3,75	1	0,75
2	1400	79	79	0	11	8,27	3	2,25
3	500	28	24	4	0	0	0	0
TOTAL	2350	133	123	10	16	12,03	4	3

RB=Rosa de Bengala, ELISA-C= ELISA competitiva.

enfermedad, como orquitis, epididimitis e hiperplasia nodular ganglionar (Rivera *et al.* 2003), dado por la colonización en estos órganos reproductivos y que conllevan a la eliminación de cepas por el semen (Edmond *et al.* 1999).

Lucero *et al.* 2008, en estudio realizado con 1.377 aislamientos de *Brucella sp.* de diferentes especies animales, procedentes de algunos países de Latinoamérica, incluyó a la especie bufalina, obteniendo un aislamiento de *Brucella abortus*, situación que motiva la búsqueda de las especies del género *Brucella* en esta población, susceptible a la enfermedad.

Fosgate *et al.* (2002), en Trinidad y Tobago, determinaron que en muestras obtenidas de bovinos fue más factible el aislamiento de *B. abortus* que en las muestras de búfalos; la posible explicación de esta diferencia es que se incluyeron más reacciones serológicas falsas positivas en búfalos comparadas con los bovinos o un menor porcentaje de éxito en aislamientos en búfalos realmente infectados, comparado con bovinos (cultivos examinados falsos negativos). En el presente estudio, la posible aparición de falsos positivos en los animales muestreados no fue corroborado con aislamiento bacteriano o con identificación de signos clínicos de la enfermedad, ya que se desconoce la anamnesis reproductiva en los reactivos positivos y el cultivo no fue incluido en el estudio.

Longo *et al.* (2009) y Fosgate *et al.* (2003) han demostrado que la vacuna RB51 administrada a la dosis recomendada no protege a los búfalos de la infección tras una exposición natural a *B. abortus* biovar 1. La vacuna es segura en esta especie si la administración es el doble de la dosis, con un intervalo de cuatro semanas. Se ha comprobado que *B. abortus* RB51 es excretada en la leche durante la primera y hasta la cuarta semana después de la vacunación en las búfalas (Longo *et al.* 2009), que no es considerado un problema de Salud Pública, porque es similar a la situación que se presenta con la cepa 19. Además, la cepa 19 no es aplicada en animales adultos

y la cepa RB51 es posible emplearla en hembras mayores de ocho meses y con revacunación de hembras mayores a 15 meses (ICA, 2008b).

Los animales muestreados fueron vacunados en su totalidad con RB51, entre los tres y siete meses, como medida preventiva y de control de la enfermedad; esta condición no fue evaluada ni relacionada con la aparición de seropositivos, puesto que se ha demostrado que esta cepa vacunal no induce la formación de anticuerpos detectados por las pruebas de diagnóstico serológico, implementadas en el presente estudio.

La convivencia con otras especies bovinos, porcinos, caninos, entre otros es considerada una posible fuente de difusión de la infección, situación presentada en el estudio realizado por Mariño *et al.* (2004), en el Magdalena Medio y evaluada por Aguiar *et al.* (2007), en Brasil y que difiere con el presente estudio, donde en las explotaciones bufalinas no existió convivencia con otras especies susceptibles de interés zootécnico, factor que no condicionó la aparición de animales seropositivos, pero sí con el contacto de caninos asociados y no asociados a estas empresas, exposición a cepas de campo, introducción de animales son el conocimiento epidemiológico para las enfermedades reproductivas.

Este estudio demostró que sólo fueron reactivos seropositivos a la prueba RB y Elisa-C, las hembras y es posible que la no seropositividad en machos se debió por el bajo número de éstos, incluidos en el muestreo y la baja seropositividad registrada en machos de la especie bovina (Tique *et al.* 2009). La edad de los búfalos que fueron confirmados a brucelosis por Elisa-C osciló entre los 36 y 60 meses, en las empresas 1 y 2. La mayor seropositividad en la empresa 2, se atribuyó a una mayor densidad poblacional (Tabla 2).

Por más de 20 o 30 años, se ha incluido en los programas de erradicación de la brucelosis el sacrificio de animales;

Tabla 2. Seroprevalencia de brucelosis por edad, según las pruebas implementadas en búfalos del municipio de Lorica.

Predio	Seropositividad		Edad				Seropositividad		Edad		
	RB		<24M	36M	48M	60M	Elisa-C		36M	48M	60M
	n	%	n	n	n	n	n	%	n	n	n
1	5	3,75	0	1	4	0	1	0,75	0	1	0
2	11	8,27	3	4	2	2	3	2,25	2	0	1
Total	16	12,03	3	5	6	2	4	3	2	1	1

M=meses

RB=Rosa de Bengala, ELISA-C= ELISA competitiva.

sin embargo, la infección latente, la prolongada incubación del patógeno, la incompleta protección de la vacuna en el caso Cepa 19 y la dificultad para distinguir entre animales infectados naturalmente y por vacunación, limita la eficiencia del programa de erradicación. Además, se ha documentado la resistencia genotípica a la enfermedad en los búfalos de agua (*B. bubalis*), considerado como un nuevo enfoque para el control de la brucelosis, en esta especie. Es notable, en los rebaños de búfalo de agua, fuertemente infectado con *B. abortus*, que el 20% de los animales permanecen negativos a las pruebas serológicas y, presumiblemente, no infectados todo el tiempo. Esto sugiere que la variación genética con el huésped juega una parte en la resistencia a brucelosis (Borriello *et al.* 2006).

Los rebaños de búfalos de agua en el municipio de Lórica mostraron una baja prevalencia a brucelosis, ya que se han tomado algunas medidas como el estudio serológico, la vacunación de las terneras y el sacrificio de los reactores positivos; no obstante, se ha observado que las pruebas serológicas, se han interpretado de la misma manera que la especie bovina, aunque existen diferencias en las respuestas inmunológicas entre estas especies (Vargas, 2002), situación que debe ser motivo de estudios futuros en la región, que permitan garantizar un óptimo análisis de esta enfermedad.

Este estudio de seroprevalencia en el departamento de Córdoba permitió, por primera vez, evidenciar la presencia de anticuerpos contra *B. abortus* en la especie bufalina (3%), cifras que requieren ser confirmadas con aislamiento del agente causal, ya sea a partir de muestras clínicas (nódulos linfáticos, contenido del estómago) o fetos de animales seropositivos, como ha sido realizado en países como Brasil y Trinidad y Tobago, donde se reportaron por primera vez los aislamientos de *B. abortus*, en búfalos de agua (Megid *et al.* 2005; Fosgate *et al.* 2002).

Agradecimientos. Los autores agradecen a Saïd Yessid Herrera y Jesús Antonio Guerra, estudiantes de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia y a los señores Fernando Berrocal y Ciro de León, sin cuya colaboración no sería posible haber adelantado este estudio. **Conflictos de interés:** El manuscrito fue preparado y revisado con la participación de todos los autores, quienes declaramos que no existe ningún conflicto de intereses que ponga en riesgo la validez de los resultados presentados. **Financiación:** Este estudio fue financiado por la Universidad de Córdoba, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

BIBLIOGRAFÍA

1. AGUDELO, D.; CERÓN, M.; HURTADO, A. 2007. El Búfalo como animal productor de carne: producción y mejoramiento genético. *Rev. La Sallista de Investigación*. 4(2):43-48.
2. AGUIAR, D.; CAVALCANTE, G.; LABRINA, M.; VASCONCELLOS, S.; RODRIGUES, A.; MORAS, Z.; CAMARGO, L.; GENNARI, S. 2007. Risk factors and seroprevalence of *Brucella* spp. in cattle from western Amazon, Brazil. *Arq. Inst. Biol. Sao Paulo*, 74(4):301-305.
3. ALZATE, M.; LÓPEZ, J.; MÁRQUEZ, M. 2006. Evaluación cariotípica de un grupo de búfalos en Fredonia, Antioquia (Colombia). *Rev. Col. Cienc. Pec.* 19(3):291-296.
4. BLAHA, T. 1995. Epidemiología especial veterinaria. Ed. Acribia S.A. Zaragoza, España, p.153-159.
5. BORRIELLO, G.; CAPPARELLI, R.; BIANCO, M.; FENIZIA, D.; ALFANO, F.; CAPUANO, F.; ERCOLINI, D.; PARISI, A.; ROPERTO, S.; IANNELLI, D. 2006. Genetic resistance to *Brucella abortus* in the water buffalo (*Bubalus bubalis*). *Infect. Immun.* 74(4):2115-2120.
6. COLOMBIA, 1989, Ley 84. Por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Protección de los Animales y se crean unas contravenciones y se regula lo referente a su procedimiento y competencia. República de Colombia, gobierno nacional. Diario Oficial 39120 de diciembre 27 de 1989 Bogotá. Disponible desde Internet en: http://www.unal.edu.co/viceministerio/normatividad/etica_ley_84_1989.pdf.
7. EDMOND, M.D.; SCHURIG, G.G.; SAMARTINO, L.E.; HPHYT, P.G.; WALKER, J.V.; HAGIUS, S.D.; ELZER, P.H. 1999. Biosafety of *Brucella abortus* strain RB51 for vaccination of mature bulls and pregnant heifers. *Am. J. Vet. Res.* 60(6):722-725.
8. FEDERACIÓN COLOMBIANA DE GANADEROS FEDEGAN. 2008. Informe final ciclo II 2008. Coordinación regional Córdoba. 12p.
9. FOSGATE, G.; ADESIYUN, A.; HIRD, D.; HIETALA, S.; RYAN, J. 2002. Isolation of *Brucella abortus* biovar 1 from cattle and water buffaloes in Trinidad. *Vet. Rec.* 151:272-273.
10. FOSGATE, G.; ADESIYUN, A.; HIRD, D.; JOHNSON, W.; HIETALA, S.; SCHURIG, G.; RYAN, J.; DIPTEE, M. 2003. Evaluation of brucellosis RB51 vaccine for domestic

- water buffalo (*Bubalus bubalis*) in Trinidad. *Prev. Vet. Med.* 58:211-225.
11. GALINDO, W.; VAN THU, N. 1996. Estudio del comportamiento de vacas y búfalas gestantes en la extracción de jugo de caña. *Livestock Res. for Rural Develop.* 8(2):1-11.
 12. HURTADO, N.; CERÓN, M.; TONHATI, H.; GUTIÉRREZ, A.; HENAO, A. 2005. Producción de leche en búfalas de la Costa Atlántica Colombiana. *Livestock Res. Rural Develop.* 17(12) artículo N° 139. Disponible desde Internet en: <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd17/12/hurt17139.htm> (con acceso 12/05/09).
 13. HURTADO, N.; CERÓN, M.; GUTIÉRREZ, A. 2006. Estimación de parámetros genéticos para la producción de leche en el día del control en búfalos de la Costa Atlántica Colombiana. *Livestock Res. Rural Develop.* 18(3) artículo N° 39. Disponible desde Internet en: <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd18/3/hurt18039.htm> (con acceso 12/05/09).
 14. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA. 2008a. Consolidado nacional de animales Censo. Disponible desde Internet en: <http://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Epidemiologia-Veterinaria/Censos-2008/Especies-Consolidado-Nacional.aspx> (con acceso 17/02/09).
 15. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA. 2008b. Resolución No.001192 abril 18 de 2008. Medidas sanitarias para el Control de la brucelosis en las especies bovina, bufalina, caprina, ovina y porcina en la República de Colombia. Disponible desde Internet en: <http://www.ica.gov.co/Normatividad/Normas/Archivos/> (con acceso 22/05/08).
 16. LONGO, M.; MALLARDO, K.; MONTAGNARO, S.; DE MARTINO, L.; GALLO, S.; FUSCO, G.; GALIERO, G.; GUARINO, A.; PAGNINI, U.; IOVANE, G. 2009. Shedding of *Brucella abortus* rough mutant strain RB51 in milk of water buffalo (*Bubalus bubalis*). *Prev. Vet. Med.* 90: 113-118.
 17. LUCERO, N.; AYALA, S.; ESCOBAR, G.; JACOB, N. 2008. *Brucella* isolated in humans and animals in Latin America from 1968 to 2006. *Epidemiol. Infect.* 136(4):496-503.
 18. MARIÑO, O.; RUEDA, E.; OSORIO, C.; CALDERÓN, C. 2004. Evaluación de metodologías diagnósticas para brucelosis en población de búfalos del Magdalena Medio, Colombia. *Rev. FEDEGAN.* 84:214-218.
 19. MEGID, J.; ALBERT, D.; FAGLIARI, J.; PAES, A.; LISTONI, F.; PINTO, M.; RIBEIRO, M.; THIEBAJD, M.; UENO, T.; GARIN-BASTUJI, B. 2005. Isolation of *Brucella abortus* from cattle and water buffalo in Brazil. *Vet. Rec.* 156:147-148.
 20. MONTAGNARO, S.; LONGO, M.; MALLARDO, K.; PISANELLI, G.; DE MARTINO, L.; FUSCO, G.; BALDI, L.; PAGNINI, U.; IOVANE, G. 2008. Evaluation of a fluorescence polarization assay for the detection of serum antibodies to *Brucella abortus* in water buffalo (*Bubalus bubalis*) *Vet. Immunol. Immunopathol.* 125:135-142.
 21. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN FAO. 2009. Disponible desde Internet en: <http://www.fao.org/docrep/V1650T/v1650T0c.htm> (con acceso 10/04/09).
 22. OLSEN, S. 1999. Available vaccines for the control of brucellosis in animals. Reunión de consulta de expertos de la OPS/OMS sobre vacunas y estrategias de vacunación en los programas de control/erradicación de la brucelosis. Santiago de Chile, 16 al 18 de Noviembre. p.30-33.
 23. ORJUELA, J.; DÍAZ, O.; PEÑA, N.; GONZÁLEZ, P.; REYES, L. 2005. Informe técnico Colombia sanidad animal 2004. Instituto Colombiano Agropecuario, Sistema de información y vigilancia epidemiológica, Subgerencia de protección y regulación pecuaria, Grupo de Epidemiología Veterinaria. p.22-23. Disponible desde Internet en: <http://www.ica.gov.co/getattachment/b3804abf-969f-4960-b0ae-601c3963009c/Publicacion-21.aspx> (con acceso 02/03/09).
 24. ORJUELA, J.; DÍAZ, O.; GONZÁLEZ, P.; ORTIZ, J.; MONROY, W. 2007a. Informe técnico Colombia sanidad animal 2005, Instituto Colombiano Agropecuario, Sistema de información y vigilancia epidemiológica, Subgerencia de protección y regulación pecuaria, Grupo de Epidemiología Veterinaria. p.39-42. Disponible desde Internet en: <http://www.ica.gov.co/getattachment/4b322f44-1380-4481-84c9-cf5078cd14f8/1.aspx> (con acceso el 02/03/09).
 25. ORJUELA, J.; DÍAZ, O.; GONZÁLEZ, P.; ORTIZ, J.; MONROY, W. 2007b. Informe técnico Colombia sanidad animal 2006, Instituto Colombiano Agropecuario, Sistema de información y vigilancia epidemiológica, Subgerencia de protección y regulación pecuaria, Grupo de Epidemiología Veterinaria. p.20-21. Disponible desde Internet en: <http://www.ica.gov.co/getattachment/e2e4ba97-a885-4b85-ba5519188b37d6de/2.aspx> (con acceso el 02/03/09).

26. PAPPAS, G.; PAPADIMITRIOU, P.; AKRITIDIS, N.; CHRISTOU, L.V.; TSIANOS, E. 2006. The new global map of human brucellosis. *Lancet Infect. Dis.* 6(2):91-99.
27. PULIDO, I; MANDIJS R; RIVERO T; DJARTE O. 2002. Atlas de los sistemas de producción bovina. Módulo región Caribe. Plan de modernización tecnológica de la ganadería bovina colombiana. Bogotá (Colombia). Corpoica. 49p.
28. RADOSTITS, O.M.; GAY, C.C.; BLOOD, C.D.; HINCENCLIFF, K.W. 2002. Medicina Veterinaria 9ª Edición. Ed. McGraw-Hill-Interamericana S.A. Madrid, España. 1036p.
29. RIVERA, S.; CUIEL, J. 1993. Epidemiología serológica de la brucelosis bovina en el municipio Villa del Rosario. Perijá, Estado Zulia. *Revista Científica FCV-LUZ.* 2(2):117-124.
30. RIVERA, S.; VARGAS, F.; D'POOL, G.; VALE ECHETO, O.; MONTIE, M.; SCHURING, G. 2003. Respuesta inmune de toros vacunados con cepa RB51 de *Brucella abortus*. *Revista Científica, FCV-LUZ.* 13(2):112-121.
31. SAMARTINO, L. 2002. Brucellosis in Argentina. *Vet. Microbiol.* 90(1-4):71-80.
32. SANTANA, V.J. 1999. Diccionario Cultural de Córdoba. 2da Edición. Domus Libri. Santafé de Bogotá. 246p.
33. SCHURIG, G. 1999. Erradicación de la brucelosis y características principales de la vacuna *Brucella abortus* cepa RB51. Memorias del Simposio Internacional de Brucelosis. Maracay, Venezuela, 1999; 26 al 27 de Mayo. p.27-42.
34. SIERRA, J.; CERÓN, M.; GUTIÉRREZ, M.; LUJAN, B. 2006. Brucelosis en Búfalos. 2º Buffalo Symposium of the Europe and Americas y III Simposio Búfalos de las Américas. Memorias. p.170-175.
35. TIQUE, V.; GONZÁLEZ, M.; MATTAR, S. 2009. Seroprevalencia de *Brucella abortus* en el departamento de Córdoba. *Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient.* 12(2):51-59.
36. VARGAS, F. 2002. Brucellosis in Venezuela. *Vet. Microbiol.* 90(1-4):39-44.

Recibido: Junio 10 de 2009

Aceptado: Agosto 9 de 2010