



UNIVERSIDAD VERACRUZANA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**SEROPREVALENCIA DE BRUCELOSIS EN
BÚFALOS DE AGUA (*Bubalus bubalis*) EN
TRES UNIDADES DE PRODUCCIÓN
LOCALIZADAS EN LOS MUNICIPIOS DE ISLA
Y JUAN RODRÍGUEZ CLARA, VERACRUZ,
MÉXICO**

TRABAJO RECEPCIONAL EN LA MODALIDAD DE:

TESIS

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA:

RAFAEL SUAZO CORTEZ

ASESORES:

**DRA. DORA ROMERO SALAS
M.V.Z. JOSÉ ALFREDO S. VILLAGÓMEZ CORTÉS**

VERACRUZ, VER.

JULIO 2011

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	i
ÍNDICE DE CUADROS	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
DEDICATORIA	v
RESUMEN	vi
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	3
2.1. Búfalo de agua	3
2.1.1. Origen y distribución	3
2.1.2. Clasificación taxonómica	3
2.1.3. Tipos y razas	4
2.1.4. Características anatómico digestivas	4
2.1.4.1. Hábitos de consumo	4
2.1.4.2. Capacidad de digestión de la fibra	5
2.1.5. Características productivas	5
2.1.5.1. Carne	5
2.1.5.2. Leche	6
2.1.6. Parámetros reproductivos	6
2.2. Brucelosis	7
2.2.1. Situación mundial	7
2.2.2. América Latina	7
2.2.3. México	8
2.2.3.1. Veracruz	8
2.3. Brucelosis en búfalos	8
2.3.1. Técnicas de diagnóstico	9
2.3.2. Situación en el mundo	9
3. JUSTIFICACIÓN	12
4. HIPÓTESIS	13

5. OBJETIVOS	13
5.1. General	13
5.2. Específicos	13
6. MATERIAL Y MÉTODOS	14
6.1. Diseño de estudio	14
6.2. Sitio de estudio	14
6.2.1. Municipio de Isla	14
6.2.2. Municipio de Juan Rodríguez Clara	14
6.2.3. Descripción de los hatos bufalinos	15
6.2.3.1. Unidad de producción 1	15
6.2.3.2. Unidad de producción 2	16
6.2.3.3. Unidad de producción 3	16
6.3. Tamaño de muestra	17
6.4. Toma de muestras	17
6.5. Pruebas diagnósticas	18
6.5.1. Prueba de tarjeta con rosa bengala	18
6.5.2. Prueba de rivanol	18
6.6. Análisis estadístico	19
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
7.1. Seropositividad por la prueba de tarjeta con rosa de bengala	20
7.2. Seroprevalencia a partir de la prueba de rivanol	21
7.2.1. Seroprevalencia por unidad de producción bufalina	21
7.2.2. Seroprevalencia por rango de edad	22
8. CONCLUSIÓN	24
9. RECOMENDACIONES	25
10. LITERATURA CITADA	26
ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

1	Seropositividad (%) de anticuerpos contra <i>Brucella abortus</i> en búfalos por medio de la prueba de tarjeta con rosa de bengala en unidades de producción localizadas en los municipios de Isla y Juan Rodríguez Clara, Veracruz.	25
2	Seroprevalencia (%) de anticuerpos contra <i>Brucella abortus</i> en búfalos por unidad de producción.	27
3	Seroprevalencia (%) de anticuerpos contra <i>Brucella abortus</i> en búfalos por rango de edad.	28

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Veracruzana por permitirme ser parte de ella y enriquecer mi desarrollo personal.

A la Dra. Dora Romero Salas por ser profesora y ahora asesora en mi trabajo recepcional, gracias por ser mi guía, durante el desarrollo de mi tesis.

Al Dr. José Alfredo Villagómez Cortés por ser mi asesor y haberme ayudado en la redacción de mi tesis, gracias por sus consejos para el bien de mí trabajo.

Al Dr. Francisco Juárez Lagunes, profesor de Experiencia recepcional, gracias por sus correcciones del protocolo.

A las chicas de laboratorio de parasitología, Gladys, Ana Laura, Mariel y Cristian, por su paciencia y comprensión.

A los productores por permitirme trabajar con sus animales, facilitando mi trabajo, gracias.

A mi amigo Samuel por haber contactado a los productores.

A los profesores que me impartieron clases, gracias por compartir sus conocimientos y darme las bases para ser un profesionista que aporte su servicio a la sociedad.

A los amigos que estuvieron conmigo durante el desarrollo de mi carrera que me acompañaron tanto en las buenas como en las malas.

DEDICATORIA

Este trabajo que es la culminación de mi carrera, se lo dedico a mi querida familia por tenerme paciencia y confianza, pero sobre todo por creer en mí. A pesar de los obstáculos que se presentaron salí adelante gracias a su apoyo incondicional.

En especial a mi papá Rafael Suazo Escamilla y mi mamá Guadalupe Cortés Galindo por ser unos extraordinarios padres que han dado todo lo mejor de sí, soy dichoso de ser su hijo, los admiro y respeto. Que dios los bendiga y cuide siempre, gracias por su amor y cariño, no los defraudaré, los amo.

A mi hermana Edith que a pesar de nuestras diferencias me has tenido paciencia te quiero mucho, sabes que cuentas conmigo para todo.

A mi hermanita Lupita gracias por tu afecto y cariño, te adoro y lo sabes, siempre cuidaré de ti.

También se lo dedico a dos grandes familias, Suazo y Cortés que se forjaron de la tierra y el campo, su constancia y trabajo han rendido frutos que seguirán cosechando por generaciones.

A mis abuelos Genaro, Raquel †, Felipe y Guadalupe, por su sabiduría y fortaleza, son los pilares de estas dos familias, gracias por su cariño, los quiero mucho, a pesar de que ya no estés con nosotros mamá Raquel, donde quiera que estés te dedico este trabajo con mucho cariño.

RESUMEN

SUAZO CORTEZ RAFAEL 2011. **SEROPREVALENCIA DE BRUCELOSIS EN BÚFALOS DE AGUA (*Bubalus bubalis*) EN TRES UNIDADES DE PRODUCCIÓN LOCALIZADAS EN LOS MUNICIPIOS DE ISLA Y JUAN RODRÍGUEZ CLARA, VERACRUZ, MÉXICO.** Tesis de Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana, Veracruz, México. Asesores de tesis: Dra. Dora Romero Salas y MVZ. José Alfredo S. Villagómez Cortés. 29 pp.

El objetivo de este trabajo fue determinar la seroprevalencia de brucelosis en búfalos de agua (*Bubalus bubalis*) en unidades de producción (UP) ubicadas en los municipios de Isla y Juan Rodríguez Clara del estado de Veracruz, México. El tipo de muestreo fue por conveniencia. El tamaño de muestra se calculó con la utilización del programa Win Episcopo Ver. 2.0, en la modalidad de “estimar porcentajes” para una población de 565 búfalos, con una prevalencia esperada del 50%, error permitido de 10% y nivel de confianza 95%, por lo que la “n” resultante fue de 83. Las muestras sanguíneas se obtuvieron por punción de la vena yugular con la utilización de tubos Vacutainer® sin anticoagulante y se transportaron en refrigeración al Laboratorio de Parasitología de la Unidad de Diagnóstico de la Posta Zootécnica “Torreón del Molino” de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Veracruzana. Para la identificación de animales seropositivos por tratarse de bóvidos, se realizó el diagnóstico serológico de acuerdo con lo establecido en la NOM-041-ZOO-1995 al usar las pruebas de tarjeta como tamiz y la de rivanol como confirmatoria. En cada UP se aplicó una encuesta general para identificar sus características y una individual para identificar a cada uno de los búfalos muestreados. La información obtenida se colectó en una base de datos Excel. Se realizó el análisis de epidemiología descriptiva para la estimación de seroprevalencias general y específicas y se calcularon los intervalos de confianza 95%. La seropositividad a la prueba de tarjeta fue de 13%; sin embargo al confirmarse por la de rivanol, la seroprevalencia general encontrada fue de 7%. Las seroprevalencias individuales para cada UP fueron para la UP1 2.94%, UP2 4% y UP3 12.5%. Todas las UP presentaron al menos un positivo. Se concluye que la brucelosis está presente en los hatos bufalinos de los municipios de estudio.

Palabras clave: brucelosis, búfalo de agua, seroprevalencia, Veracruz.

INTRODUCCIÓN

El búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) representa una alternativa de producción rentable para los ganaderos (Martínez *et al.*, 2006), pues tiene una ganancia de peso de 900 a 1,000 g por día (Ranjhan, 2007) y un rendimiento en la producción láctea superior a la del bovino, ya que con tan solo 5 L se puede elaborar 1 kg de queso (Rosales, 2009). Esta especie se adapta a regiones tropicales y subtropicales, en particular a zonas inundables donde los bovinos con dificultad prosperan, pero el búfalo aprovecha de manera eficiente los recursos forrajeros (López *et al.*, 2005; Martínez *et al.*, 2006). La introducción de búfalos a estados tropicales de México como Veracruz y Tabasco es un fenómeno relativamente reciente y aún se desconoce mucho sobre la situación de esta especie.

La interacción que existe en algunos ranchos ganaderos de búfalos con otras especies de rumiantes domésticos, conlleva a la posibilidad de que la especie pueda contagiarse y padecer varias de las diferentes enfermedades enzoóticas que afectan al ganado vacuno o bien, constituirse en un reservorio potencial de las mismas o de otras que pueden resultar exóticas para el país (Solorzano, 1996; Campo y Hincapié, 2000). Entre las enzoóticas, merece particular atención la brucelosis (Martínez *et al.*, 2006).

La brucelosis es una de las zoonosis más importante a nivel nacional y mundial (Díaz *et al.*, 2001; Muñoz, 2003), es causada por bacterias Gram negativas, pertenecientes al género *Brucella* (Cutler *et al.*, 2005). La enfermedad afecta al hombre y a rumiantes tales como bovinos, búfalos, ovinos y caprinos, entre otras especies domésticas y silvestres (Cutler *et al.*, 2005; Corbel, 2006; Godfroid *et al.*, 2010). En el bovino, la enfermedad es causada por la bacteria *B.*

abortus (Aricapa, 2006), cuya transmisión se lleva a cabo por contacto directo con secreciones expulsadas al momento del parto o producto del aborto de vacas infectadas (Samartino *et al.*, 2007), así como los alimentos contaminados (agua y forraje) por esas secreciones (Aricapa, 2006). La leche producida por hembras infectadas es la más importante fuente de diseminación de *Brucella* spp. tanto para los animales como para el hombre (Corbel, 2006).

Los signos clínicos de la brucelosis en el caso de la vaca, incluyen aborto, disminución de la fertilidad y de la producción láctea; en el toro, se presenta degeneración testicular como una consecuencia de la epididimo – orquitis (Quinn *et al.*, 2001). Los signos clínicos son semejantes en los búfalos (Acha y Szyfres 2003) y debido a esto, se considera una de las patologías más perjudiciales para el ganadero, ya que perturba los índices de productividad de los hatos bovinos y bufalinos (Borriello *et al.*, 2006; Martínez *et al.*, 2006) y, su prevención y control conlleva un alto impacto económico.

Por lo anterior, es necesario realizar un adecuado control sanitario en hatos bufalinos, que debe iniciar con la determinación de la presencia de brucelosis; para lograr esto, se pueden llevar a cabo pruebas serológicas que permitan identificar los búfalos afectados (Aricapa, 2006) como la prueba tarjeta con rosa de bengala (RB), que es rápida, de fácil ejecución y permite el procesamiento de gran número de muestras por día. Esta prueba permite clasificar los animales en positivos y negativos, para después realizar a las muestras la prueba de rivanol (Acha y Zyfres, 2003), que funciona como complementaria y confirmatoria, ya que permite diferenciar los animales infectados de aquellos que han sido vacunados (Díaz *et al.*, 2001).

2. ANTECEDENTES

2.1 BÚFALO DE AGUA

2.1.1 ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN

Es originario de Asia, donde su existencia data de 60,000 a.C. aunque su domesticación fue hacia 3,000 a.C. en sur del continente, en específico la India, Irak y China (INTA, 2006; Almaguer, 2007). Se distribuye en todos los continentes y la población se estima en alrededor de 172 millones de cabezas, de los cuales 166 millones (96%) se encuentran en Asia, Europa y América Latina (Perera, 2008); en esta última región, existen cerca de 3,800,000 cabezas de búfalos, donde Brasil se sitúa en primer puesto con 3,500,000 de cabezas, Venezuela 150,000, Argentina 50,000 y Colombia 30,000 (INTA, 2006). La popularidad de esta especie va en aumento debido al interés por su buena capacidad de producir carne y leche (Presicce, 2007).

2.1.2 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

El *Bubalus bubalis* es un rumiante perteneciente a la familia *Bovidae*, subfamilia *Bovinae*, tribu *Bovini*, en la que están incluidos los géneros *Bos* (ganado, gaur, banteng y kouprey), *Bison* (bisonte americano y europeo), *Syncerus* (búfalo africano) y *Bubalus* (búfalo de agua y otras especies salvajes). El búfalo doméstico es descendiente de la especie salvaje *Bubalus arnee* (Borghese y Mazzi 2005; Montiel, 2008).

2.1.3 TIPOS Y RAZAS

El búfalo de agua se divide en dos tipos o subespecies: el búfalo de río y el búfalo de pantano. Ambos tienen tanto diferencias morfológicas como genéticas, el de pantano tiene 48 pares de cromosomas y el de río tiene 50 pares; sin embargo, se puede realizar el cruzamiento sin ningún problema y el resultado es un animal de 49 cromosomas. La morfología difiere en ambos tipos, pero en general tienen un peso que oscila entre 450 a 1,000 kg (Borghese, 2006). De las 19 razas existentes, cuatro son las más difundidas a nivel mundial y corresponden a la Carabao, Mediterránea, Murrah y Jafarabadi (INTA, 2006; Almaguer, 2007).

2.1.4 CARACTERÍSTICAS ANATÓMICO DIGESTIVAS

Desde el punto de vista anatómico, el rumen-retículo en los búfalos es similar al de los vacunos; sin embargo, es más pesado y tiene una mayor capacidad (entre 5-10 %). El rumen del bucerro comienza a ser funcional a edades más tempranas preparándolos mejor para utilizar los alimentos fibrosos. El omaso del búfalo tiene menor tamaño, pero el mismo número de láminas que el del bovino. El abomaso en esta especie difiere muy poco en la distribución de elementos celulares en la mucosa y su habilidad digestiva se ve más afectada por la temperatura del aire que en el caso de los vacunos (Almaguer, 2007).

2.1.4.1 Hábitos de consumo

Una investigación realizada (López *et al.*, 2005) para comparar la utilización de los forrajes tropicales, entre vacunos y búfalos, indica que estos últimos presentan un mayor rendimiento bajo condiciones extensivas; además se evaluó la capacidad de pastoreo y se notó que la mayor parte del tiempo lo realizan en horario nocturno.

2.1.4.2 Capacidad de digestión de la fibra

La capacidad del búfalo para la digestión de la fibra, se debe a su excelente fermentación en el rumen, lo que favorece a su población microbiana que es mayor y diversa en comparación del bovino. Otro punto a su favor es que produce más saliva y su pH es menor. El resultado es una mejor digestibilidad de la proteína cruda y la producción de ácidos grasos volátiles, de manera que hay una mayor digestibilidad de fibra cruda (Torres, 2009). En otro estudio (López *et al.*, 2005) se evaluó su capacidad de utilización de dietas ricas en fibra y se demostró el menor tiempo de rumia en búfalos (425 min/día) comparados con los bovinos (625 min/día), diferencias que son atribuidas a la mayor contracción y menor velocidad de pasaje del alimento por el rumen en los búfalos.

2.1.5 CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS

2.1.5.1 Carne

El búfalo es un animal capaz de transformar de manera eficaz los forrajes en carne, es precoz, tiene buena conformación, caracterizándose con cuartos posteriores más desarrollados que en los bovinos (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 de 450 hasta 550 kg a los dos años de edad (Bavera, 2005) para 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 con la del bovino, pero, la distribución de su grasa corporal es diferente, pues, se concentra alrededor de los riñones y en el mesenterio, sólo una mínima parte se acumula

entre los músculos y nada dentro de los mismos, por este motivo se obtiene carne magra (Torres, 2009).

2.1.5.2 Leche

La leche de búfala posee un valor muy nutritivo, es excelente para la preparación de productos derivados tales como quesos, mantequilla, leche en polvo, leches maternizadas, leches fermentadas, helados, dulce de leche, entre otros y además, posee un óptimo rendimiento en la elaboración de los mismos, porque tiene más sólidos totales (17%), grasa (7%), proteína (5%) y lactosa (6%) que la leche bovina (Cervantes *et al.*, 2010; Patiño, 2010), sin embargo estos parámetros varían de acuerdo a la raza (Patiño, 2010).

No son animales que produzcan grandes cantidades de leche al día, pero logran una producción de 7-12 L de leche diarios, pero, contienen 30 a 40% más de calorías que la de vaca. Es de sabor dulce y blanca en absoluto, por estar presente la vitamina A, que es incolora mientras que la del bovino posee (pro-vitamina A) caroteno (INTA, 2006).

2.1.6 PARÁMETROS REPRODUCTIVOS

El comportamiento reproductivo es diferente al del ganado, pues se consideran estacionales, pero son animales longevos, ya que la vida reproductiva es de 25 años para las hembras (Bavera, 2005) y el butoro (semental) tiene una vida útil de al menos 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 duración de 6 a 48 H según el animal y la época del año debido a que suelen ser estacionales y tienen de 80% a 90% de

pariciones, con un intervalo de 400 a 420 días interparto, presentándose el primer parto a la edad de tres años (Bavera, 2005).

2.2 BRUCELOSIS

2.2.1 SITUACIÓN MUNDIAL

La brucelosis bovina existe en todo el mundo; no obstante, algunos países de la Unión Europea, Norteamérica (a excepción de México), Australia y Nueva Zelanda, entre otros, se han declarado libres de brucelosis bovina o están a punto de serlo (Acha y Szyfres, 2003).

En la actualidad, solo 17 países, dicen ser libres de la enfermedad, sin embargo, es esencial realizar una enorme inversión en la vigilancia epidemiológica para mantener esa condición. Otros países continúan con el sufrimiento como resultado de la enorme tasa de morbilidad, no sólo por la pérdida de la productividad y el comercio de ganado, sino también el resultado del grave daño al hombre (Cutler *et al.*, 2005). En el mundo la infección animal por *Brucella abortus* sigue es aún la más frecuente a pesar de la vacunación masiva (Martínez, 2008).

2.2.2 AMÉRICA LATINA

La región es considerada junto con África, Asia occidental y el Mediterráneo como una de las de mayor prevalencia (Lucero *et al.*, 2008; Samaha *et al.*, 2008). México, Brasil y Colombia son los países más afectados, debido a las pérdidas calculadas en millones de dólares por concepto de eliminación de animales infectados (Martínez, 2008).

2.2.3 MÉXICO

El país tiene una alta incidencia de brucelosis en particular en bovinos que es uno de los principales problemas zoonosarios que preocupan a los ganaderos (Moreno *et al.*, 2002), por esta razón se incluye en aquellas naciones que informan de la enfermedad que se presenta de manera esporádica, hasta elevada y tanto localizada, así como extendida (Díaz *et al.*, 2001).

2.2.3.1 Veracruz

En el estado se han realizado diversos estudios que presentan diferentes prevalencias para las distintas zonas, como el realizado por Hernández (2008) sobre brucelosis en bovinos de doble propósito de los municipios de Papantla, Coyutla y Tecolutla, ubicados en la zona norte del estado de Veracruz, que encontró una prevalencia de 1.9% mediante las técnicas de RB y de rivanol.

En otro estudio similar, la prevalencia para los municipios de Juan Rodríguez Clara, Tierra Blanca y Tres Valles, ubicados en la zona centro del estado de Veracruz fue de 0% para los tres municipios (Martínez, 2008).

Torres (2010), obtuvo una prevalencia de brucelosis en bovinos de 0.3% en un estudio realizado en los municipios de Minatitlán, Mecayapan y Agua Dulce, ubicados en la zona sur del estado de Veracruz.

2.3 BRUCELOSIS EN BÚFALOS

La brucelosis en el búfalo de agua es causada en lo general por *B. abortus*; no obstante, ha sido poco estudiada su epidemiología, pues aún no está claro cómo es la transmisión en la especie. En un estudio (Fosgate *et al.*, 2011) ha demostrado que la ingestión de *B. abortus* causa infección en los búfalos y se

crea que la congregación en revolcaderos, que es parte de su comportamiento como animal de manada, favorece la propagación de la enfermedad.

2.3.1 TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO

Los atributos de diversas pruebas de diagnóstico para la brucelosis en búfalos es diferente a los bovinos (Fosgate *et al.*, 2011). En un trabajo hecho en el sur de Italia en la región de Campania, se obtuvo un 92.6% de sensibilidad y 88.9% de especificidad al evaluar la técnica de ensayo de fluorescencia polarizada (FPA) para el diagnóstico de brucelosis en búfalos; sin embargo en las mismas muestras, RB mostró 84.0% y 87.8%, respectivamente (Montagnaro *et al.*, 2007).

Kumar y Chand (2011), realizaron en la India el diagnóstico de brucelosis en muestras serológicas de búfalos de agua, con la utilización de la técnica de inmunoanálisis ligado a enzimas con un sistema de indicadores de la proteína-G-base (proteína-G ELISA) con el propósito de evaluar la sensibilidad y la especificidad de la prueba, en donde se obtuvo 98% y 94% para sensibilidad y especificidad, respectivamente.

2.3.2 SITUACIÓN EN EL MUNDO

En el año 2000 se inició la evaluación de brucelosis en los departamentos de Antioquia y Córdoba, Colombia, donde se halló una reactividad de 2.06% con el uso de la técnica de aglutinación con RB, que identificó búfalos seroreactores a brucelosis, situación que reflejó la exposición al microorganismo por esa especie animal (Aricapa, 2006).

En otro trabajo realizado por Martínez *et al.* (2006) en Corrientes, Argentina, para obtener la prevalencia de brucelosis en búfalos de agua, por medio de las

pruebas de antígeno RB como operativa y seroaglutinación en tubo (SAT) y 2 – Mercaptoetanol (2-ME) como complementarias, la seroprevalencia encontrada fue de 4.8%, que además resultó mayor que la encontrada en el ganado bovino (2.15%) de esa región, que se había registrado con anterioridad.

En una investigación (Nowroozi *et al.*, 2007) que se efectuó para determinar la seroprevalencia de brucelosis en búfalos en la provincia de Khoozestan, Irán, de 400 búfalos que se analizaron con la prueba de RB se obtuvo 20.5% de seropositivos, con la de SAT 19.5% y 11% al ser confirmados con 2-ME. Estos resultados sugieren que los búfalos son un reservorio de la brucelosis y desempeñan un papel importante en el patrón epidemiológico de la enfermedad en el suroeste de Irán.

En diferentes áreas de Pakistán, se tiene registrado que la seroprevalencia de brucelosis en bovinos oscila entre 3.25% y 4.4%; sin embargo, en un estudio realizado por Hussain *et al* (2008) en este mismo país, para obtener la seroprevalencia de brucelosis en bovinos, búfalos y humanos, mediante la aplicación de las pruebas de RB y ELISA, se encontró una seroprevalencia de *B. abortus* de 10.1% y 8% en los bovinos para cada una de las técnicas. En búfalos fue de 9.38% y 6.9%, respectivamente, mientras que para los humanos resultó de 14% y 11% también en forma respectiva, situación que evidenció diferencias entre técnicas.

En Egipto, por medio de un estudio de brucelosis (Samaha *et al.*, 2008) que incluyó bovinos, búfalos, ovinos y caprinos, se obtuvo una seroprevalencia de 3.52% por RB, 3.44% por SAT y 3.37% por rivanol, en búfalos; resultados que son similares entre pruebas.

Calderón *et al* (2010) obtuvieron en el municipio de Lorica, Departamento de Córdoba, Colombia, 12% de seroprevalencia de brucelosis en búfalos con la prueba de RB; los seropositivos fueron confirmados con la prueba de ELISA competitiva para definir una seroprevalencia de 3%.

En un estudio realizado por Ghodasara *et al* (2010) en Gujarat, India para conocer la seroprevalencia de brucelosis en búfalos a partir de una muestra de 73 animales, por medio de diferentes pruebas se obtuvo lo siguiente, para RB 9.59%, SAT 12.33% e inmuno ensayo indirecto (I-ELISA) 14.45%, notándose un resultado variable para cada prueba.

Otro estudio (Shaffe *et al.*, 2011) realizado en Baluchistán, Pakistán, encontró 1.7% y 0% de seroprevalencia de brucelosis en búfalos a partir de las pruebas de anillo de leche (MRT) e I-ELISA, respectivamente; después el mismo estudio pero en bovinos, arrojó una seroprevalencia de 4.6% en MRT y 20% en ELISA-I.

3. JUSTIFICACIÓN

La importancia de realizar esta investigación, deriva de la introducción del Búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) como una ganadería alternativa en los sistemas de producción pecuarios con la finalidad de abastecer a la población de alimento. Por ello, es necesario conocer la situación zoonosaria de la especie, debido a su convivencia con la población bovina y a la gran importancia que tiene la brucelosis por tratarse de una zoonosis que pone en riesgo a la salud pública, además de que genera pérdidas económicas al productor y disminuye los índices productivos de los búfalos.

4. HIPÓTESIS

Los búfalos de agua (*Bubalus bubalis*) ubicados en las unidades de producción (UP) de los municipios de Isla y Juan Rodríguez Clara, Veracruz, México se encuentran libres de brucelosis.

5. OBJETIVOS

5.1 GENERAL

Determinar la seroprevalencia de brucelosis en búfalos de agua (*Bubalus bubalis*) en tres UP ubicadas en los municipios de Isla y Juan Rodríguez Clara en el estado de Veracruz, México.

5.2 ESPECÍFICOS

5.2.1 Identificar la presencia de anticuerpos contra *B. abortus* en búfalos de agua con la prueba de tarjeta en concentración antigénica del 8% y teñida rosa de bengala.

5.2.2 Confirmar la presencia de anticuerpos contra *B. abortus* que se obtengan con la prueba de tarjeta en búfalos de agua con la prueba de precipitación por acción del rivanol.

6. MATERIAL Y MÉTODOS

6.1 DISEÑO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio epidemiológico transversal descriptivo.

6.2 SITIO DE ESTUDIO

El presente estudio se realizó en UP de los municipios de Isla y Juan Rodríguez Clara, localizados en la zona centro y sur, respectivamente del estado de Veracruz, México.

6.2.1 MUNICIPIO DE ISLA

Se encuentra ubicado en la zona centro del estado, entre las coordenadas 18°02' de latitud norte y 95°32' de longitud oeste, a una altura de 60 m sobre el nivel del mar (msnm). Limita al norte con Tlacotalpan y Santiago Tuxtla; al este con Hueyapan de Ocampo y Juan Rodríguez Clara; al sur con Playa Vicente; al oeste con José Azueta. La distancia aproximada al sureste de la capital del estado por carretera es de 370 km. Tiene una extensión de 714.80 km², cifra que representa un 0.98% total del estado. Se ubica dentro de las llanuras del sotavento, por lo que el suelo es plano con algunos lomeríos de poca altura hacia el sur; el clima es cálido-húmedo con una temperatura promedio de 24.9 °C y la precipitación pluvial media anual de 2,316 mm (INAFED, 2010).

6.2.2 MUNICIPIO DE JUAN RODRÍGUEZ CLARA

Se encuentra ubicado en la zona sur del estado, entre las coordenadas 18°00' de latitud norte y 95°24' de longitud oeste, a una altura de 95 msnm. Limita al norte con Hueyapan de Ocampo, al este con Acayucan y San Juan Evangelista; al sur con el estado de Oaxaca; al oeste con Playa Vicente e Isla. La distancia

aproximada al sureste de la capital del estado por carretera es de 335 km. Tiene una superficie de 934.20 km², cifra que representa el 1.28% total del estado. Se encuentra ubicado en la zona sur del Estado, en las estribaciones de San Juan a Papaloapan, con topografía variada, donde predominan las planicies; el clima es cálido-regular con una temperatura promedio de 25 °C. y precipitación pluvial media anual de 1,266 mm (INAFED, 2010).

6.2.3 DESCRIPCIÓN DE LOS HATOS BUFALINOS

6.2.3.1 Unidad de producción 1

Se localiza en el municipio de Isla, Veracruz y cuya producción está dirigida hacia carne. Tiene un hato bufalino de 60 animales, conformado en su totalidad de la raza Murrah. La extensión aproximada es de 700 ha; el terreno es de lomeríos con zonas bajas con lagunas y un arroyo. El sistema de producción es de tipo extensivo, pastoreo continuo; su única fuente de alimento es el forraje. El hábitat lo comparte con los bovinos, que son 600 cabezas que interactúan sólo al pastorear en el mismo espacio en un periodo muy corto, ya que los búfalos se mantienen de manera permanente en un solo lugar a diferencia del ganado que realiza rotación de potreros.

El origen de los animales es del mismo municipio, pues fueron adquiridos en otro rancho, que pertenece también al de Isla; sin embargo, el 75% de los animales de esta UP no son nacidos allí. En cuanto al manejo del hato es mínimo, la desparasitación y vacunación contra alguna enfermedad conocida no se llevan a cabo, no se revisa el hato en forma continúa por los trabajadores o algún veterinario, salvo que se presentan animales enfermos. No se llevan registros porque no tienen identificados a los animales y las hembras se palpan cada

cuatro meses para identificar si están preñadas. Los partos no se supervisan, por lo que se desconoce la existencia de abortos. Para la reproducción se utiliza un semental que ya venía con el hato iniciador.

6.2.3.2 Unidad de producción 2

Se ubica en la población de Los Tigres, municipio de Juan Rodríguez Clara, Veracruz y está enfocada a la producción de carne. El tamaño de hato es de 70 búfalos, domina la raza Murrah, con una superficie es de 300 ha. Presenta lomeríos con bajos, donde se encuentran lagunas. Es de sistema extensivo y los animales se mantienen en el mismo lugar, no hay rotación de potreros y no se suplementan. Los potreros de pastoreo lo comparten con 150 cabezas de ganado de doble propósito, que a diferencia de los búfalos si son rotados en los potreros.

Los primeros animales que originaron el hato provenían del municipio de Acayucan, Veracruz. El hato lo integra en su mayoría búfalas de tres a cinco años de edad aproximada, pues no se sabe de manera certera ya que no se tienen registros y mucho no están identificados. Desde el inicio el hato llegó con un semental que es el que se ha utilizado para la monta natural. La supervisión del hato es ocasional, sólo si se presenta algún animal enfermo se llama al veterinario. No se realiza palpación, por lo tanto no se sabe si las hembras quedan preñadas o abortan. Los animales no se desparasitan ni vacunan contra brucelosis ni otra enfermedad.

6.2.3.3 Unidad de producción 3

Esta unidad se encuentra en la comunidad de Los Tigres, que pertenece al municipio de Juan Rodríguez Clara, Veracruz y está dirigida hacia la producción de carne. La extensión es de 500 ha, el tamaño de hato es de 435 cabezas sólo

de búfalos. La raza Murrah es la dominante, pero también hay un pequeño número de animales con encaste de Mediterránea y Carabao. El tipo de terreno es de lomeríos con bajos donde hay lagunas y un arroyo. Los animales se mantienen en pastoreo con rotación de potreros y no se suplementan.

Es un hato que se originó de búfalos provenientes de municipio de Las Chopas, Veracruz. La gran mayoría de los animales son nacidos ahí, pues el hato tiene más de un cinco años de su formación. Los sementales son en su mayoría originarios de otros lugares. Se tiene un inventario de los animales, pero no todos están identificados como los bucerros y bubillas. En esta UP se realizan desparasitaciones para combatir tanto parásitos internos como externos, debido a que se han presentado casos de diarreas en bucerros de menos de seis meses. También se ha llevado a cabo vacunación, tan solo contra brucelosis. Si algún animal se nota enfermo se llama al veterinario para que lo atienda. Se han observado hembras que abortan y que no quedan preñadas.

6.3 TAMAÑO DE MUESTRA

El tamaño de muestra se calculó a partir del programa Win Episcopo Ver. 2.0, bajo la modalidad de “estimar porcentaje”, para una población de 565 búfalos, con una prevalencia esperada del 50%, un error permitido de 10% y una confianza de 95%. Así, se obtuvo un tamaño de muestra de 83 animales con una fracción de muestreo del 15%. El tipo de muestreo fue por conveniencia.

6.4 TOMA DE MUESTRAS

Las muestras se obtuvieron a partir de la punción de la vena yugular con tubos Vacutainer® sin anticoagulante, donde se colectó un volumen mínimo de 3ml. Después se transportaron en refrigeración en una hielera al laboratorio de

Parasitología en la Unidad de Diagnóstico de la Posta Zootécnica “Torreón del Molino” de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Veracruzana y se centrifugaron a 1,000 g durante ocho minutos para separar el suero; el cual ya separado, se depositó en tubos cónicos para micro centrífuga de 1.5 ml y se les mantuvo a una temperatura de -20°C hasta su utilización para realizar las pruebas serológicas de diagnóstico correspondiente.

6.5 PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

Las muestras serológicas se procesaron con las pruebas de tarjeta con rosa de bengala como prueba de tamiz y rivanol como prueba confirmatoria, establecidas en la NOM-041-ZOO-1995.

6.5.1 PRUEBA DE TARJETA CON ROSA DE BENGALA

Es una prueba rápida de aglutinación en placa considerada, para el diagnóstico inicial de la brucelosis por su rapidez y bajo costo. Se basa en la inhibición-inactivación de algunas aglutininas inespecíficas a pH bajo. Para esta prueba se utilizó antígeno de *B. abortus* cepa 1119-3 inactivada teñida y concentrada al 8% con rosa bengala con pH de 3.6.

6.5.2 PRUEBA DE RIVANOL

Se usa para confirmar o descartar los resultados obtenidos de forma previa por la prueba de tarjeta. Se utilizó antígeno en concentración del 4% de *B. abortus* cepa 1119-3 inactivada teñida con una mezcla de verde brillante y cristal violeta, con pH de 5.8 a 6.2.

6.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico se realizó a nivel descriptivo (seroprevalencias), para estudio transversal.

La seroprevalencia general se determinó para la población total estudiada con la siguiente fórmula:

No. de búfalos seropositivos / Total de búfalos muestreados.

La seroprevalencia de hato se determinó al considerar un rancho positivo si al menos se encontró un animal seropositivo con la siguiente fórmula:

No. de ranchos seropositivos / No. de ranchos muestreados.

Para determinar la seroprevalencia dentro de los hatos que se estudiaron se empleó la siguiente fórmula:

No. de búfalos seropositivos de la UP/ No. de búfalos muestreados en la UP

Para determinar la seroprevalencia por edad se empleó la siguiente fórmula:

No. de búfalos positivos de un rango de edad / No. de búfalos muestreados del mismo rango de edad.

Los datos obtenidos a partir de una encuesta general aplicada a cada uno de los ganaderos para identificar la UP, una individual, para identificar a cada uno de los búfalos muestreados, se capturaron en una base de datos Excel y se analizaron a través de estadística descriptiva, con el programa Vassarstats® en donde además se calcularon los intervalos de confianza 95%.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se recolectaron 99 muestras serológicas de animales de sexo indistinto mayores de seis meses de las tres UP.

7.1 SEROPOSITIVIDAD OBTENIDA POR LA PRUEBA DE TARJETA CON ROSA DE BENGALA

De acuerdo al resultado obtenido con la prueba de tarjeta con rosa de bengala (RB), la seropositividad general fue de 13%, en donde todas las UP, presentaron animales positivos a la prueba, pero con resultados variables entre ellas, como se puede apreciar en el cuadro 1.

Cuadro 1. Seropositividad (%) de anticuerpos contra *Brucella abortus* en búfalos por medio de la prueba de tarjeta con rosa de bengala en unidades de producción localizadas en los municipios de Isla y Juan Rodríguez Clara, Veracruz.

Unidades de producción	Positivos, No (%)	I.C. 95%	Total
UP1	3 (8.82)	2 – 24	34
UP2	5 (20)	7 – 41	25
UP3	5 (12.5)	4 – 27	40
Total	13 (13)	7 – 21	99

En los Departamentos de Antioquia y Córdoba, Colombia, se observó una seropositividad de 2% a la prueba de tarjeta en búfalos pertenecientes a cuatro unidades de producción (Aricapa, 2006) siendo este resultado inferior al obtenido en el presente estudio.

No obstante, en Pakistán se obtuvo 9.38% de positivos (Hussain *et al.*, 2008) y en Gujarat, India se encontró 9.59% de seropositividad (Ghodasara *et al.*, 2010) por medio de la prueba de tarjeta con rosa de bengala, por lo tanto se observan resultados similares a lo encontrado en el presente estudio

7.2 SEROPREVALENCIA A PARTIR DE LA PRUEBA DE RIVANOL

El resultado final obtenido mediante la prueba de rivanol fue de 7% como se observa en cuadro 2 y que es similar por IC95% a la seroprevalencia reportada por Calderón *et al.*, (2010) en el municipio de Lorica, Departamento de Córdoba, Colombia de 3% a partir de inmunoensayo ligado a enzima competitivo (ELISA-C) al igual que el de Martínez *et al.*, (2006) en la provincia de Corrientes, Argentina de 4.8% por medio de la prueba de 2ME.

7.2.1 SEROPREVALENCIA POR UNIDAD DE PRODUCCIÓN BUFALINA

La seroprevalencia de hato obtenida por rivanol fue del 100%, pues en las tres unidades de producción se encontró al menos un animal seropositivo; sin embargo, la seroprevalencia dentro de cada hato es diferente, así se tiene de manera descendente que para la UP3 se obtuvo la más alta con 12.5%, UP2 con 4% y finalmente UP1 de 2.94% como se observa en el cuadro 2.

Cuadro 2. Seroprevalencia (%) de anticuerpos contra *Brucella abortus* en búfalos por unidad de producción.

Unidad de producción	Positivos, No (%)	I.C. 95%	Total de animales
UP1	1 (2.94)	0 - 17	34
UP2	1 (4)	0 - 22	25
UP3	5 (12.5)	4 - 27	40
Total	7 (7)	3 - 14	99

En Corrientes, Argentina (Martínez *et al.*, 2006), de cuatro UP que utilizaron para obtener la seroprevalencia de brucelosis en búfalos por medio de la prueba de 2ME, encontraron que sólo una estaba afectada con brucelosis, lo que difiere de este trabajo, pues todas las UP estudiadas tienen animales seropositivos; sin embargo, en ese mismo estudio, la única UP infectada tuvo una seroprevalencia de 30%, situación que refleja un resultado mayor al encontrado en cualquiera de las UP que se analizaron en el presente estudio.

7.2.2 SEROPREVALENCIA POR RANGO DE EDAD

La seroprevalencia por edad que se encontró por medio de la prueba confirmatoria de rivanol oscila entre 0% que es la más baja en animales de uno y cuatro años a 50% en los de cinco años, que fue la más alta, como se observa en el cuadro 3.

Cuadro 3. Seroprevalencia (%) de anticuerpos contra *Brucella abortus* en búfalos por rango de edad.

Edad en años	Positivos, No (%)	I.C. 95%	Total de animales
0.5	1 (11)	0 - 49	9
1	0	0	12
2	1 (2.63)	0 - 15	38
3	4 (11.43)	3 - 27	35
4	0	0	3
5	1 (50)	2 - 97	2
Total	7 (7)	3 - 14	99

Nowroozi *et al.*, (2007) en un trabajo realizado en Irán, encontraron una seroprevalencia variable para cada categoría de edad y sexo, así, los resultados obtenidos en las hembras fueron 12.9% para adultas, 10.7% en subadultas y 3% en las jóvenes; no obstante en los machos fue de 15% en adultos, 10.6% para subadultos y 5.3% en los jóvenes, que resultaron positivos a la prueba de seroaglutinación en tubo (SAT). A pesar de que en ese estudio no se especifica a detalle la edad los animales, la similitud de esos resultados podría coincidir con lo que se encontró en el presente trabajo por la variabilidad en los grupos de edades y por los IC95% para cada rango de edad.

8. CONCLUSIONES

8.1 La hipótesis se rechaza debido a la seroprevalencia obtenida muestra que sí está presente la brucelosis en los hatos bufalinos de los municipios de Juan Rodríguez Clara y de Isla en el estado de Veracruz.

8.2 Se identificó la presencia de anticuerpos contra brucelosis en búfalos de agua por medio de la prueba de tarjeta con rosa de bengala en su carácter de tamiz.

8.3 Se confirmó la presencia de anticuerpos contra brucelosis en búfalos de agua por medio de la prueba de rivanol en modalidad de confirmatoria.

8.4 Los municipios que se ocuparon para este trabajo está presente la brucelosis dentro de los hatos bufalinos.

8.5 Las unidades de producción que se utilizaron para este estudio tienen anticuerpos contra brucelosis en sus hatos bufalinos.

8.5.1 La brucelosis afecta a búfalos de agua de seis meses en adelante, con una mayor presencia en animales de entre tres y cinco años de edad.

9. RECOMENDACIONES

9.1 Monitorear el comportamiento reproductivo de los búfalos, en particular las hembras de más de un parto con la finalidad de identificar anomalías en la reproducción que haga sospechar de la presencia de brucelosis.

9.2 A pesar de que los búfalos no están incluidos en la NOM-041-ZOO-1995, son bóvidos y por tanto se debe iniciar el monitoreo de los animales por la aplicación de pruebas serológicas aprobadas, para identificar reactores y eliminarlos mediante el sacrificio, para de esta manera prevenir la expansión de la enfermedad dentro y fuera del hato.

9.3 Aunque no hay antecedentes de la aplicación de vacuna contra brucelosis en el búfalo de agua en el país, pero que en otras naciones se ha optado por seguir el mismo protocolo de vacunación realizado en bovinos con un resultado favorable, sustentado en este argumento, se aplicaría el esquema de vacunación utilizado en bovinos basado en la NOM-041-ZOO-1995, con la utilización de vacuna cepa 19 en dosis clásica para prevenir la enfermedad en hembras de tres a seis meses de edad y otra para aquellas mayores de seis meses, incluso gestantes, denominada dosis reducida.

10. LITERATURA CITADA

Acha, P. N. y B. Szyfres. 2003. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes en el hombre y los animales; Vol. I Bacteriosis y micosis. 3° edición, Organización Panamericana de la Salud, Washington, DC, USA. 398 p.

Almaguer, Y. 2007. El búfalo, una opción de la ganadería. [consultado el 7 de mayo de 2011] <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=63612734014>.

Aricapa, H. J. 2006. Brucelosis en búfalos. 2° Simposio Búfalos de Europa y America y 3° de las Américas. Medellín, Colombia. 170-174.

Bavera, G. A. 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

Borghese, A. and M. Mazzi. 2005. Buffalo population and strategies in the world. Pp:1-39. Borghese, A., Buffalo production and research. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.

Borghese, A. 2006. Production and morphology in dairy buffalo. 2° Simposio Búfalos de Europa y America y 3° Simposio Búfalos de las Américas. Medellín, Colombia. 56-65.

Borriello, G., R. Capparelli, M. Bianco, D. Fenizia, F. Alfano, F. Capuano, D. Ercolini, A. Parisi, S. Roperto and D. Iannelli. 2006. Genetic Resistance to *Brucella abortus* in the Water Buffalo (*Bubalus bubalis*). Infection and Immunity 74(4): 2115–2120.

Calderón, A., V. Tique, C. F. Ensuncho y V. Rodríguez. 2010. Seroprevalencia de *Brucella abortus* en búfalos de agua (*Bubalus bubalis*) en el municipio de Lorica, Córdoba, Argentina. Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient. 13 suppl. 2:125-132.

Campo, E. y J. J. Hincapie. 2000. Búfalos de agua: la especie del tercer milenio. Biografip, Tegucigalpa, Honduras. 170 p.

Cervantes, E., A. Espitia y E. Prieto. 2010. Viabilidad de los sistemas bufalinos en Colombia. Revista Colombiana Ciencia Animal. 2(1): 215-224.

Corbel, M. J. 2006. Brucellosis in humans and animals. World Health Organization, Suiza. 89 p.

Cutler, S.J., A.M. Whatmore and N.J. Commander. 2005. Brucellosis – new aspects of an old disease. Journal of Applied Microbiology 98:1270–1281.

Díaz, E., L. Hernández, G. Valero y B. Arellano. 2001. Diagnóstico de brucelosis animal. Instituto Nacional de Investigaciones, Forestales, Agrícolas y Pecuarias, México. 221 p.

Fosgate, G. T., M. D. Diptee, A. Ramnanan and A. A. Adesiyun. 2011. Brucellosis in domestic water buffalo (*Bubalus bubalis*) of Trinidad and Tobago with comparative epidemiology to cattle. *Tropic Animal Health Production (in print)*.

Ghudasara, S. N., R. Ashish and B. B. Bhanderi. 2010. Comparison of rose bengal plate agglutination, standard tube agglutination and indirect ELISA tests for detection of Brucella antibodies in cows and buffaloes. *Veterinary World*. 3(2): 61-64.

Godfroid, J., K. Nielsen and C. Saegerman. 2010. Diagnosis of Brucellosis in Livestock and Wildlife. *Croatian Medical Journal*. 51(4): 296-305.

Hernández, O. I. 2008. Seroprevalencia de la brucelosis bovina en los municipios de Papantla, Coyutla y Tecolutla ubicados en la zona norte del estado de Veracruz, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana, Veracruz, Ver. México.

Hussain, I., M. I. Arshad, M. S. Mahmood and M. Akhtar. 2008. Seroprevalence of Brucellosis in Human, Cattle and Buffalo Populations in Pakistan. *Turkish Journal Veterinary Animal Science* 32(4): 315-318.

INAFED. 2010. Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México. http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM_veracruz. [consultado el 8 de Abril de 2011]

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

Kumar, M. and P. Chand. 2011. Improvement in the diagnosis of Brucella abortus infections in naturally infected water buffaloes (*Bubalus bubalis*) using an ELISA with a Protein-G-based indicator system. *Tropical Animal Health Production (in print)*.

López, J. R., O. Fundora y E. Arabel. 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 [consultado el 5 de Mayo de 2011].

Lucero, N. E., S. M. Ayala, G. I. Escobar y N. R. Jacob. 2008. Brucella isolated in humans and animals in Latin America from 1968 to 2006. *Epidemiology and Infection*. 136: 496-503.

Martínez, D. E., R. A. Jacobo, M. F. Cipolini y E. I. Martínez. 2006. Brucelosis en búfalos del noroeste de la provincia de Corrientes. Universidad Nacional del Nordeste; Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. Resumen: V-046

Martínez, O. 2008. Prevalencia de la brucelosis bovina en los municipios de Juan Rodríguez Clara, Tierra Blanca y Tres Valles ubicados en la zona centro de Veracruz, México. Tesis de licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, Ver. México. 38 p.

Montagnaro, S., U. Pagnini, T. Diana, L. Bruno, L. Baldi and G. Iovane. 2007. Comparison of fluorescence polarization assay with Rose Bengal (RB) test and complement fixation tests for the diagnosis of buffalo (*Bubalus bubalis*) brucellosis in a high-prevalence area. Italian Journal of Animal Science. 6(2): 858-861.

Montiel, N. S. 2008. Origen del búfalo en Venezuela. Otra alternativa de producción de leche. XIV Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. Maracaibo, Venezuela. 363-392.

Muñoz, S. 2003. Factores de riesgo asociados a la seropositividad a *Brucella abortus* en ranchos de ganado bovino de pie de cría o ciclo completo del municipio de Tizimín, Yucatán, México. Tesis de Maestría en Producción Animal Tropical. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yuc., México. 83 p.

Moreno, J. F., T. B. Rentería, R. Searcy y M. F. Montaña. 2002. Seroprevalencia y factores de riesgo asociados a la brucelosis bovina en hatos lecheros de Tijuana, Baja California. Técnica Pecuaria México. 40(3): 243-249.

Nowroozi, A., A. Oliaei and M. Poormahmood. 2007. A serological survey of brucella spp. in water buffalo in Khoozestan province, Iran. Italian Journal of Animal Science. 6(2): 825-827.

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

Perera, B. 2008. Reproduction in Domestic Buffalo .Reproduction Domestic Animal 43(2): 200–206.

Presicce, G. A. 2007. Reproduction in the Water Buffalo. Reproduction Domestic Animal. 42(2): 24-32.

Quinn, P. J., B. K. Markey, M. E. Carter, W. J. Donnelly and F. C. Leonard. 2005. Veterinary Microbiology and Microbial Disease. Blackwell Science. 164 p.

Ranjhan, S. K. 2007. Buffalo as a social animal for humanity. Italian Journal of Animal Science. 6(2): 30-38.

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

Samaha, H., M. Al-Rowaily, R. M. Khoudair and H. M. Ashour. 2008. Multicenter Study of Brucellosis in Egypt. Emerging Infectious Diseases. 14(12): 1916-1918.

Samartino, L., M. Schust, E. Piazza, E. Salustio and S. Conde. 2007. Diagnóstico de la brucelosis animal: implementación de nuevas tecnologías. Archivo Latinoamericano de Producción Animal. 15(Suppl.): 19-22.

Shafee, M., M. Rabbani, A. A. Sheikh, M. Ahmad and A. Razzaq. 2011. Prevalence of Bovine Brucellosis in Organized Dairy Farms, Using Milk ELISA, in Quetta City, Balochistan, Pakistan. Veterinary Medicine International. 11: 1-3.

Solorzano, C. F. 1996. La explotación del búfalo de agua. Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola, Caracas, Venezuela. 160 p.

Torres, D. A. 2010. Seroprevalencia de brucelosis bovina en los municipios de Minatitlán, Mecayapan y Agua Dulce ubicados en el sur del estado de Veracruz. Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana. Veracruz, Ver., México. 57 p.

Torres, E. A. 2009. Búfalos: una especie promisor. [consultado 10 de Mayo de 2011]. http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/razas_de_bufalos/69-Bufalos_peru.pdf

ANEXOS

GALERIA DE FIGURAS



Figura 1. Búfalos de la unidad de producción 1



Figura 2. Búfalos de la unidad de producción 2



Figura 3. Búfalos de la unidad de producción 3



Figura 4. Recolección de muestra de sangre de la vena yugular
Fuente: Foto del autor



Figura 5. Tubos Vacutainer® sin anticoagulante con la muestra de sangre
Fuente: Foto del autor



Figura 6. Mezcla de suero con el antígeno rosa de bengala
Fuente: Foto del autor

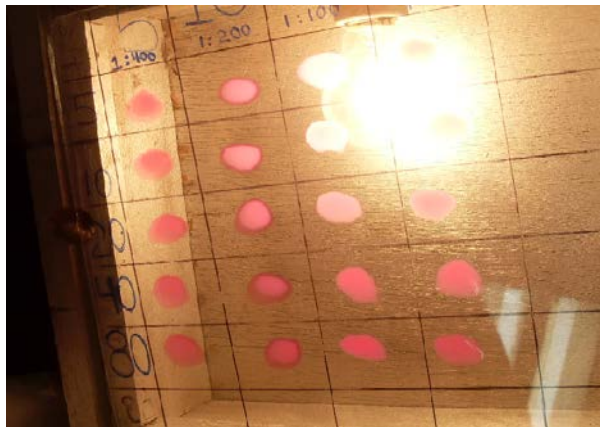


Figura 7. Interpretación de prueba de tarjeta
Fuente: Foto del autor



Figura 8. Diagnóstico por medio de la prueba de rivanol
Fuente: Foto del autor

ENCUESTAS

1. FOLIO _____

ENCUESTA A APRODUCTORES DE BÚFALOS DE AGUA EN EL ESTADO DE VERACRUZ, MÉXICO

Todos los datos que usted proporcione son confidenciales y solamente serán utilizados con fines de investigación para el mejoramiento de la ganadería del estado de Veracruz

Fecha: _____ Encuestador: _____

Nombre del propietario de la unidad de producción: _____

Nombre de la unidad de producción: _____

Poblado donde se ubica la explotación: _____

Ubicación de la explotación con GPS: _____

2. Municipio: _____

Por favor marque con una cruz la respuesta que considere le corresponde

3. ¿A qué tipo de ganadería se dedica?

1 () Producción de carne 2 () Producción de leche

3 () Doble propósito (carne y leche) 4 () Píe de cría

5 () Monta (espectáculo) 6 () Otro

Especifique: _____

4. Su ganado es nacido y criado en su rancho?

1 () Si 2 () No 3 () Tiene nacido allí y también comprado 4 () Tiene ganado a medias

5. ¿De enero del 2009 a la fecha ha comprado ganado?. 1 () Si 2 () No

5.1 ¿Donde lo compró?

1 () En el mismo municipio 2 () En otro municipio del estado 3 () En otro estado 4 () En otro país

6.- Cuando compra ganado que hace antes de meterlo o juntarlo con sus animales?

6.1. Lo baña contra garrapatas, moscas, etc.: 1() Si 2() No 3() A veces A

6.2. Lo desparasita: 1() Si 2() No 3() A veces A

6.3 Lo revisa para ver si llegó enfermo: 1() Si 2() No 3() A veces A

6.4. Lo vacuna: 1() Si 2() No 3() A veces A

¿Qué vacuna(s) aplica?

6.5 Pide a un veterinario que lo revise: 1() Si 2() No 3() A veces

7.- Al día de hoy, ¿Cuántas cabezas de búfalo tiene en su rancho?

8.- ¿Tiene potreros para pastorear a sus búfalos?

1() Si 2() No 3() Alquila

9.- ¿Su ganado se mezcla con el ganado bovino propio en potreros comunales, ejidales, aguajes, bebederos o arroyos?

1() Sí 2() No 3() A veces

10.- ¿Se mezcla con ganado de otros productores, ya sean búfalos o bovinos?

1() Sí 2() No 3() A veces

11.- ¿Qué manejo acostumbra darle a su ganado rutinariamente?

Baña: 1() Sí 2() No 3() A veces

Desparasita: 1() Sí 2() No 3() A veces

Lo revisa: 1() Sí 2() No 3() A veces

Vacuna: 1() Sí 2() No 3() A veces

Lo revisa un MVZ: 1() Sí 2() No 3() A veces

12.- ¿De enero de 2009 a esta fecha se presentó algún problema de enfermedades con su ganado?

1() Sí 2() No Pase a la pregunta 19

3() No recuerdo

13.- ¿Con cuales animales?
1() Con los animales nacidos en el rancho 2() Con los comprados 3()

1
4.- ¿Con que tipo de animales tuvo dichos problemas?
1() Bucerros(as) 2() Destetados 3() Bucerronas
4() Toretes / bubillos 5() Bubillas
6() Búfalas 7() Sementales

15.- ¿De Enero de 2009 a la fecha tuvo muertes de en sus animales?
1() Sí ¿Cuántos? 2() No Pase a la pregunta 22 3() No recuerda

16.- ¿Con cuales animales tuvo mortalidad?
1() Con los nacidos en el rancho 2() Con los comprados 3() En ambos

17.- ¿En qué tipo de animales se presento mortalidad?
1() Bucerros(as) 2() Destetados 3() Bucerronas
4() Toretes / Bubillos 5() Bubillas 6() Búfalas
3() Sementales

18.- ¿De Enero de 2009 a la fecha ha tenido búfalas que aborten o tiren la cría?
1() Con los nacidos en el rancho 2() No pase a la pregunta 29 3() No recuerda

19.- ¿Cuántas bubillas o búfalas le han abortado de Enero de 2009 a la fecha?

20.- ¿Cuáles han abortado?
1() Las nacidas en el rancho 2() Las compradas 3() Ambas
1() Bubillas de 1er parto
2() Búfalas de segundo parto
3() Búfalas de tercer parto
4() Búfalas de cuarto parto
5() Búfalas de más de cinco partos

21.- ¿Recuerda cómo eran los bucerros abortados?
1() Chicos y sin pelo 2() De buen tamaño y con pelo
3() Estaban deformes 4() Otro: _____

22.- ¿Qué hace usted con la placenta de una búfala después de que pario o aborto?
1() La deja tirada 2() La deposita en la basura
3() La entierra 4() La quema

- 5() Le echa cal 6() Nunca se fija
7() Deja que los 8() Otro:
perros se la coman

23.- ¿De Enero del 2009 a la fecha ha tenido búfalas o bubillas que a pesar de ser montadas o inseminadas más de tres veces no se carguen?

- 1() Sí 2() No 3() No recuerda

24.- ¿De Enero del 2009 a la fecha han nacido en su rancho bucerros débiles y que a los pocos días mueran?

- 1() Sí 2() No 3() No recuerda

25.- ¿De qué se alimenta su ganado?

- 1() Alfalfa 2() Rastrojos
3() Concentrado 4() Monte, pastizales
5() Gallinaza 6() Minerales
7() Ensilado 8() Otro:_____

26.- ¿De Enero del 2009 a la fecha ha tenido búfalos que presenten diarrea constante, que les aparezca, se les quite, que pierdan peso y se desmejoren poco a poco a pesar de darles el tratamiento?

- 1() Sí 2() No Pase a la pregunta 29 3() No ha observado

27.- ¿Estos búfalos con diarrea en que época del año los ha visto?

- 1() En las secas 2() En lluvias 3() En cualquier época del año

28.- En qué tipo de búfalos ha visto estas diarreas que no se quitan con ningún tratamiento?

- 1() Bucerros(as) 2() Destetados
3() Bucerronas 4() Toretes / bubillos
5() Bubillas 6() Búfalas
7() Sementales

29.- ¿Qué otros animales tiene junto con sus búfalos, además de las vacas, que se junten en el corral o campo?

- 1() Cabras 2() Cerdos
3() Caballos y/o burros 4() Borregos
5() Gallinas 6() Perros
7() Gatos

30.- ¿Los perros y los gatos pueden entrar a los comederos o lugares donde tienen el alimento para las búfalas?

- 1() Sí 2() No 3() No sabe

31.- ¿Las perras o gatas han parido en el corral donde se encuentran las búfalas, en comederos o lugares donde tiene el alimento?

- 1() Sí 2() No 3() No sabe

32.- Es común ver ratas, ratones o algún tipo de fauna silvestre en los comederos o donde se guarda el alimento?

- 1() Sí 2() No 3() No sabe

33.- ¿Qué tipo de animales son? _____

34.- Cuando algún búfalo se le enferma, quién le da tratamiento?

1() Usted mismo, sus hijos 2() Un técnico 3() Un veterinario

35.- ¿A sus búfalas las palpan para ver si están cargadas?

1() Sí 2() No **Pase a la pregunta 39** 3() A veces

36.- ¿Quién las palpa?

1() Usted o su hijo 2() Un técnico
3() El vaquero 4() El veterinario

37.- ¿La persona que palpa, como lo hace?

1() Usa un guante para cada búfala 2() Usa un guante para varias búfalas
3() No usa guantes

38.- ¿A qué tiempo acostumbran hacer la palpación a los animales de su rancho días? _____

39.- ¿Qué acostumbra hacer cuando una búfala aborta?

1() La deja para que se cargue otra vez 2() Llama al veterinario
3() La manda al rastro 4() La vende a otro ganadero o un intermediario

40.- ¿Cómo se cargan sus búfalas en su rancho?

1() Solo con semental **Pase a la pregunta 43** 2() Por inseminación

3() Ambas

41.- ¿Dónde compra el semen que utiliza para sus búfalas?

1() Con un productor local 2() Otro municipio
3() Otro estado 4() Extranjero

42.- ¿Acostumbra a prestar o compartir el semental para preñar a sus búfalas?

1() Sí 2() No 3() A veces

43.- ¿Durante alguna época del año su ganado llega a manejarse con el corral inundado por agua o por una gran capa de estiércol y lodo húmedo?

1() Sí 2() No 3() A veces

44.- ¿Sus potreros cuentan con algún río, lago, riachuelo, abrevadero, etc., cercano donde los animales consuman agua?

1() Sí 2() No

45.- De ser así, estos animales comparten estos afluentes con algún otro tipo de ganado?

1() Si 2() No 3() Qué animales:

FOLIO INDIVIDUAL_____

Cédula individual por búfalo

Fecha_____

Municipio_____

Rancho_____ Nombre o identificación del
búfalo_____

Raza _____ Peso gr._____ Edad
(meses)_____

Sexo 1() Macho 2() Hembra

Tipo de animal:

- 1() Bucerro destetado 2() Torete 3() Bubilho
4() Toro semental 5() Buey 6() Bucerrona
7() Bubiilla(cargada para 1er. Parto) 8() Búfala de 1er parto 9() Búfala de 2º parto
10() Búfala de 3 a 5 partos 11() Búfala con más de
5 partos

Estado de carnes

- 1() Muy malo 2() Malo 3() Bueno 4() Gordo
5() Muy Gordo

Este animal es nacido en el rancho? 1() Sí 2() No 3() No sabe

Si fue comprado, ¿en donde se compró?

Este animal se le ha aplicado alguna de las siguientes vacunas?

- Brucelosis 1() Sí 2() No 3() No sabe
Diarrea Viral 1() Sí 2() No 3() No sabe
Rinotraqueítis 1() Sí 2() No 3() No sabe
Leptospirosis 1() Sí 2() No 3() No sabe
Neosporosis 1() Sí 2() No 3() No sabe

¿Este animal se ha desparasitado? 1() Sí 2() No
3() No sabe

¿Hace cuanto tiempo se desparasitó? 1() Menos de un mes 2() De 1 a 3 meses
3() De 3 a 6 meses 4() De 6m a 1 año 5() más del año
6() No sabe

¿De Enero del 2004 a la fecha, ¿este animal ha presentado diarrea
1() Sí 2() No 3() No sabe

Si el animal muestreado es una búfala:

¿Cuanto es su producción máxima de litros de leche por día en el ordeño?
_____Litros

¿Esta búfala ha tenido algún aborto? 1() Sí 2() No 3() No sabe

¿Cuando fue su último parto? _____

¿Cuando la cargo el toro o fue inseminada por última vez? _____

SR. GANADERO AGRADECEMOS SU COOPERACION.