

ARTÍCULO ORIGINAL

## Seroprevalencia de brucelosis en ganado bovino y en humanos vinculados a la ganadería bovina en las zonas norte y centro de la provincia Manabí, Ecuador

Marina Dalia Zambrano Aguayo<sup>I</sup>, Miguel Pérez Ruano<sup>II\*</sup>

<sup>I</sup> Departamento de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Técnica de Manabí (UTM), Avenida Urbina y Calle Che Guevara, Portoviejo, Manabí, Ecuador. <sup>II</sup> Departamento de Medicina Preventiva, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Agraria de la Habana (UNAH), Apartado 18, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

**RESUMEN:** La brucelosis es una enfermedad zoonótica altamente contagiosa que produce severas pérdidas económicas y se presenta en muchos países, incluyendo Ecuador. Para establecer una estrategia de control de esta enfermedad se necesita conocer su comportamiento epidemiológico con datos actualizados. Como objetivo del presente trabajo nos proponemos conocer la seroprevalencia de la brucelosis en bovinos y en humanos relacionados con hatos ganaderos y mataderos de la región norte y centro de la provincia Manabí, Ecuador. Se trabajó en siete cantones de las regiones centro y norte de la provincia Manabí donde se realizó un estudio epidemiológico transversal durante los meses de octubre de 2014 a marzo de 2015, en el cual se muestrearon 2317 bovinos procedentes de 163 hatos ganaderos seleccionados al azar, así como 193 humanos que vivían o laboraban en los mismos. Se muestrearon, además, 990 bovinos sacrificados en los mataderos de los siete cantones estudiados y 181 humanos que laboraban en los mismos. Todos los sueros se analizaron con la técnica Rosa de Bengala como prueba tamiz y a los positivos a la misma se les realizó ELISA competitivo como prueba confirmatoria. La seroprevalencia individual detectada fue de 1,99% en los hatos: el cantón más afectado fue Tosagua con 6,01% ( $p \leq 0,05$ ). La seroprevalencia en mataderos fue de 2,63%, sin encontrarse diferencias significativas entre cantones. La seroprevalencia individual general resultó ser de 2,33% y la mayor reportada ( $p \leq 0,05$ ) fue en el cantón Tosagua con 6,87%. La seroprevalencia de rebaños afectados fue de 10,43; en esta se mostró que el cantón más afectado fue Tosagua ( $p \leq 0,05$ ) con una seroprevalencia de hatos afectados de 22,22%. La seroprevalencia en humanos fue de 1,04% en los hatos, 1,10% en mataderos y, en general, del 1,06%, sin encontrarse diferencias significativas entre cantones. El estudio demuestra que la provincia Manabí presenta una baja prevalencia de animales y de humanos afectados y una alta prevalencia de hatos afectados.

**Palabras clave:** brucelosis, *Brucella* spp., bovinos, humanos, seroprevalencia.

---

### Seroprevalence of brucellosis in cattle and humans linked to livestock in the central and northern cantons of Manabí province, Ecuador

**ABSTRACT:** Brucellosis is a highly contagious zoonotic disease producing severe economic losses to farmers in many countries including Ecuador. Updated data on this disease epidemiological behavior are needed to establish a control strategy. The aim of the present work was to find out the brucellosis seroprevalence in cattle and the workers involved in livestock herds and slaughterhouses in the northern and central regions of the province of Manabí. A transversal epidemiological study was conducted in seven cantons of the center and north of Manabí Province from October 2014 to March 2015, in which 2317 animals from 163 randomly selected cattle herds and 193 humans living or working with them were sampled. In addition, 990 bovines slaughtered in the slaughterhouses of the seven cantons studied and the 181 involved workers were also sampled. All sera were screened by using the rose Bengal test and the positive samples confirmed by competitive ELISA. The individual seroprevalence detected in the herds was 1.99%; the most affected canton was Tosagua

---

\* Correspondencia: Miguel Pérez Ruano. E mail: migperez@unah.edu.cu.

with 6.01% ( $p \leq 0.05$ ). The seroprevalence in slaughterhouses was 2.63% with no significant differences among cantons. The overall individual seroprevalence was 2.33%, the highest reported in Tosagua canton with 6.87% ( $p \leq 0.05$ ). The affected herd seroprevalence was 10.43 %, with Tosagua as the most affected canton ( $p \leq 0.05$ ) with an affected herd seroprevalence of 22.22%. The human seroprevalence was 1.04% in herds, 1.10% in slaughterhouses, and an overall seroprevalence of 1.06% with no significant differences among cantons. The study showed a low prevalence of affected animals and humans and a high prevalence of affected herds in the province of Manabí.

**Key words:** brucellosis, *Brucella* spp., cattle, humans, seroprevalence.

## INTRODUCCIÓN

La Brucelosis es una enfermedad infectocontagiosa de distribución mundial, que afecta tanto al hombre como a los animales domésticos, la fauna silvestre y los mamíferos marinos; se considera como una de las más difundidas en el mundo (1).

Esta enfermedad está presente en Ecuador e influye considerablemente en la producción ganadera al provocar pérdidas anuales de 5,5 millones de dólares americanos (USD) a causa de abortos, reducción de la producción de leche y la mortalidad (2). En términos de pérdidas indirectas, la industria pecuaria es básicamente productora de alimentos para el ser humano, por lo que la comercialización nacional o internacional de estos productos exige que los alimentos sean inocuos. Es por ello que la existencia de una alta prevalencia de predios infectados con brucelosis dificulta seriamente las expectativas de exportación de animales y productos de origen animal, lo cual resta competitividad al rubro (3).

En el caso de los humanos, si bien la prevalencia global de la brucelosis es desconocida, debido fundamentalmente al subdiagnóstico y a la subnotificación, se estima que a nivel mundial afecta a 500 000 personas al año, especialmente en países del área mediterránea, Arabia, India, México, América Central y Sudamérica (4).

Las principales formas de transmisión al ser humano son el contacto directo con animales enfermos y sus desechos, pocas bioseguridad e higiene durante el manejo de los animales, así como el consumo de productos lácteos sin pasteurizar; los productores, los trabajadores de los hatos y los médicos veterinarios constituyen la población de mayor riesgo de contraer la enfermedad (5).

Por su importancia para el sector ganadero, la enfermedad cuenta en Ecuador, desde el año 2009, con un Programa Nacional de Control (2). Este programa establece cinco regiones epidemiológicas en el país,

donde la provincia Manabí, en la Región de la Costa, se considera de alta prevalencia de la enfermedad, con niveles que oscilan entre 4,2% y 10,62% del ganado bovino existente. Por su impacto para el sector ganadero y como zoonosis, en el año 2013 se incluyó esta enfermedad dentro de la lista de enfermedades de declaración obligatoria en Ecuador (6).

A partir del año 2009, cuando se estableció el programa de control en el país (2), se han realizado estudios, de forma limitada, para tener mayor claridad sobre la situación de la enfermedad y la actualización de la prevalencia de la misma en las distintas provincias y regiones epidemiológicas (7, 8, 9, 10, 11, 12). Estos estudios se corresponden, principalmente, con tesis de grado (2) y con una limitada distribución territorial, lo que influye en su uso práctico para trazar estrategias de control de la enfermedad.

Manabí es la provincia de mayor censo ganadero de Ecuador y posee, de acuerdo a la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) realizada en el año 2012, 977 140 cabezas de ganado, lo que representa el 19% de la masa ganadera del país (13) y, pero a pesar de la importancia estratégica de esta provincia en el desarrollo ganadero, en los últimos años se han realizado muy pocos estudios para conocer la situación de la Brucelosis bovina en el territorio.

La estrategia de control de esta enfermedad en el ganado bovino depende del estatus epidemiológico de las diferentes regiones (2), por lo que se necesita tener conocimiento del comportamiento epidemiológico en los diferentes territorios y datos actualizados sobre la misma; de ahí la importancia de desarrollar nuevos estudios para determinar con un mayor grado de certeza la seroprevalencia de la brucelosis en el ganado bovino, como base para el establecimiento de estrategias para el control de esta enfermedad y reducir su impacto en la salud de los humanos. Por todo lo anterior nos proponemos como objetivo del presente trabajo conocer la seroprevalencia de la brucelosis en bovi-

nos y en humanos relacionados con hatos ganaderos y mataderos de la región norte y centro de la provincia Manabí, Ecuador.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Área experimental:** El estudio se desarrolló en 163 hatos ganaderos pertenecientes a los cantones: Chone, El Carmen, Sucre, Jama, Bolívar, Tosagua y Junín de las zonas centro y norte de la provincia Manabí, así como en siete mataderos municipales correspondientes a los mismos cantones.

**Diseño del estudio:** Para determinar la prevalencia de la Brucelosis en bovinos se realizó un estudio epidemiológico transversal durante los meses de octubre de 2014 a marzo de 2015, en el cual se muestrearon 2 317 animales procedentes de 163 hatos ganaderos seleccionados al azar de los diferentes cantones en estudio, así como 193 humanos que vivían o laboraban en los mismos. Los hatos visitados tenían un número mínimo de cinco bovinos y la raza predominante era la mestiza, sin registro. Se muestrearon, además, 990 bovinos sacrificados en los mataderos de los siete cantones estudiados y 181 humanos que laboraban en estos.

El tamaño de la muestra para los estudios en el ganado bovino y en humanos se determinó según lo establecido por Lwanga y Lemeshow (14) para este tipo de estudio, utilizando la siguiente fórmula:

### Estudio de bovinos en hatos ganaderos y mataderos

$$n = Z^2 \cdot p \cdot (1 - p) / d^2$$

Donde:

Z=1,96 (nivel de confianza 95%)

p=0,10 (Proporción de la población prevista como afectada)

1-p=0,9

d=0,02 (precisión absoluta a ambos lados de la proporción)

En el caso de los bovinos se obtuvo una n mínima de 869 muestras en cada estudio.

### Estudio de humanos en hatos ganaderos y mataderos

Se empleó la misma fórmula y se tomó 0,02 como valor de p atendiendo a una menor proporción poblacional prevista como afectada. Se obtuvo que se necesitaba un mínimo de 189 muestras en cada estudio.

**Metodología diagnóstica:** En los hatos ganaderos se tomaron 5 ml de sangre de la vena coxígea de

los animales en pie y en los mataderos se procedió a recolectar la muestras sanguíneas de la yugular en el momento del sacrificio.

Para el diagnóstico de brucelosis en humanos se tomaron muestras de 5 ml de sangre, previo firma de un acta de consentimiento informado.

Las muestras recolectadas se mantuvieron entre 4-5°C durante su traslado al laboratorio, donde se procedió a centrifugar para la obtención del suero, que se almacenó en congelación a -18 y -20°C hasta el análisis de las mismas.

Para el diagnóstico de la brucelosis se utilizaron técnicas internacionalmente reconocidas y recomendadas por la Organización Mundial de Sanidad Animal (15, 16): como prueba tamiz Rosa de Bengala (RB) y ELISA Competitivo como prueba confirmatoria. La prueba de RB se realizó en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Veterinarias «Flor Luis Cedeño» de la Universidad Técnica de Manabí; las muestras que resultaron positivas a esta prueba se enviaron al laboratorio acreditado para el diagnóstico de brucelosis LIVEXLAB CIA LTDA para realizar la prueba confirmativa.

**Procesamiento de los datos y análisis estadístico:** Los datos obtenidos se registraron en una hoja de cálculo de Microsoft Excel y se calcularon la seroprevalencia en los bovinos de forma individual y de hatos en los diferentes cantones estudiados, la seroprevalencia en los animales sacrificados en los mataderos general y por cantones, la seroprevalencia de humanos afectados en los hatos ganaderos general y por cantones, la seroprevalencia general y por cantones en humanos que laboran en los mataderos y la seroprevalencia general en bovinos y en humanos. Se realizó un análisis de comparación de proporciones para determinar si existían diferencias entre cantones.

En todos los casos para el análisis se utilizó el paquete estadístico XLSTAT ver. 7,5.

## RESULTADOS

De las 163 fincas ganaderas que se muestrearon, 19 presentaron casos positivos por la técnica de Rosa de Bengala y, de ellas, se confirmaron 17 casos positivos por la prueba de ELISAc, por lo que resultó una prevalencia de hatos afectados de 10,43% (Tabla 1).

Es de destacar que prácticamente todos los cantones presentaron una prevalencia de hatos afectados por encima del 10%, lo que muestra una situación desfavorable con respecto a la situación de hatos afectados por brucelosis bovina en la región estudiada.

**TABLA 1.** Prevalencia de hatos afectados por brucelosis bovina en cantones de las zonas norte y centro de la provincia Manabí, Ecuador./ *Prevalence of affected herds by bovine brucellosis in the central and northern cantons of Manabí Province, Ecuador*

Cantón	Unidades Investigadas	Unidades Positivas	Prevalencia Unidades Afectadas (%)
Chone	32	5	15,63
Bolívar	24	0	0,00
Junín	22	1	4,55
Sucre	19	3	15,79
JAMA	26	3	11,54
Tosagua	18	4	22,22
El Carmen	22	1	4,55
<b>Prevalencia de hatos afectados en la provincia</b>	<b>163</b>	<b>17</b>	<b>10,43</b>

N.S.

Se comprobó que del total de 2 317 bovinos investigados en los hatos, 50 resultaron positivos a la prueba Rosa de Bengala (RB) y de ellas 46 muestras fueron positivas a ELISAc, por lo que la seroprevalencia individual detectada fue de 1,99% (Tabla 2).

El análisis por cantón mostró que Tosagua presentaba una seroprevalencia de hatos afectados significativamente superior ( $p \leq 0,05$ ) al resto de los cantones.

En los mataderos, de los 990 animales muestreados, 26 resultaron positivos para una seroprevalencia individual de 2,63% (Tabla 3); se comprobó, al realizar el análisis de la prevalencia por lugar de origen de los animales (Tabla 4), que los cantones

más afectados fueron: Tosagua, Jama y Sucre ( $p \leq 0,05$ ), resultados similares a los obtenidos en la investigación realizada en los hatos.

En el caso de Chone, que mostró una prevalencia elevada en el estudio de los hatos, al realizar el análisis en los mataderos no se pudo obtener algún caso positivo, lo que se atribuye al bajo número de muestras identificadas, ya que de los animales que se sacrificaron en este cantón no se contaba, en la mayoría de los casos, con la información requerida, lo que demuestra que existen deficiencias en el sistema de registro y control de los animales sacrificados.

**TABLA 2.** Seroprevalencia individual de brucelosis bovina en hatos de los cantones centro y norte de la provincia Manabí, Ecuador./ *Individual seroprevalence of brucellosis in herds of the central and northern cantons of Manabí Province, Ecuador.*

Cantón	Animales investigados	Animales Positivos RB	Animales Positivos ELISAc	Seroprevalencia individual (%)
Chone	553	16	14	2,53 <sup>b</sup>
Bolívar	247	0	0	0,00 <sup>c</sup>
Junín	264	1	1	0,38 <sup>bc</sup>
Sucre	247	8	6	2,43 <sup>b</sup>
JAMA	419	6	6	1,43 <sup>bc</sup>
Tosagua	233	14	14	6,01 <sup>a</sup>
El Carmen	354	5	5	1,41 <sup>bc</sup>
<b>Prevalencia individual de brucelosis</b>	<b>2317</b>	<b>50</b>	<b>46</b>	<b>1,99</b>

Proporciones con letras diferentes por columnas difieren significativamente ( $p \leq 0,05$ ).

**TABLA 3.** Seroprevalencia individual de brucelosis en animales investigados en mataderos de cantones de las zonas norte y centro de la provincia Manabí, Ecuador./ *Individual seroprevalence of brucellosis in animals investigated in slaughterhouses of the central and northern cantons of Manabí Province, Ecuador.*

Cantón	Animales investigados	Animales Positivos RB	Animales Positivos ELISAc	Seroprevalencia individual (%)
Chone	168	5	4	2,38
Bolívar	191	5	1	0,52
Junín	130	2	2	1,54
Sucre	78	4	4	5,13
JAMA	34	2	2	5,88
Tosagua	167	8	6	3,59
El Carmen	222	8	7	3,15
<b>Prevalencia individual de brucelosis</b>	<b>990</b>	<b>34</b>	<b>26</b>	<b>2,63</b>

N.S.

**TABLA 4.** Seroprevalencia de brucelosis por cantones de procedencia en animales investigados en mataderos de las zonas norte y centro de la provincia Manabí, Ecuador./ *Individual seroprevalence of brucellosis by cantons of origin in animal investigated at slaughterhouses of the central and northern cantons of Manabí Province, Ecuador.*

Cantón	Animales investigados	Animales Positivos RB	Animales Positivos ELISAc	Seroprevalencia individual (%)
Chone	31	2	0	0,00 <sup>b</sup>
Bolívar	89	3	0	0,00 <sup>b</sup>
Junín	58	2	2	3,45 <sup>ab</sup>
Sucre	25	2	2	8,00 <sup>a</sup>
Jama	27	2	2	7,41 <sup>ab</sup>
Tosagua	58	8	6	10,34 <sup>a</sup>
El Carmen	224	9	8	3,57 <sup>ab</sup>
Procedencia desconocida	360	6	6	1,67 <sup>b</sup>
<b>Prevalencia Individual de brucelosis</b>	<b>990</b>	<b>34</b>	<b>26</b>	<b>2,63</b>

Proporciones con letras diferentes por columnas difieren significativamente ( $p \leq 0,05$ ).

Al unificar el total de animales investigados en los hatos y mataderos se obtuvo una prevalencia general individual de 2,33% (Tabla 5); esto implica que de cada 100 bovinos existentes el 2,33% están infectados por brucelosis, y el mayor índice se concentra en el cantón Tosagua con 6,87%, el cual difiere significativamente de otros cantones ( $p \leq 0,05$ ).

El diagnóstico realizado a los humanos vinculados a los hatos ganaderos demostró una prevalencia en los mismos de 1,04% (Tabla 6): el propietario de uno de los hatos en el cantón Tosagua y un empleado de un hato del cantón Chone resultaron positivos. En ambos casos los afectados pertenecen a predios donde se encontra-

ron bovinos infectados por brucelosis, lo que hace sospechar que la zoonosis la contrajeron por el contacto permanente que mantienen con el ganado.

La prevalencia en humanos que laboran en los mataderos fue de 1,10%, pues resultaron positivas dos personas de un total de 181 investigadas (Tabla 6). Los casos positivos se presentaron en un matarife y un ayudante en cantones donde también se registraron bovinos positivos, tanto en hatos como en mataderos.

La prevalencia general de la enfermedad en humanos relacionados con los que aparecieron en hatos y mataderos fue de 1,06% (Tabla 6).

**TABLA 5.** Seroprevalencia de brucelosis en animales investigados en hatos y mataderos en cantones de las zonas norte y centro de la provincia Manabí, Ecuador./ *Seroprevalence of brucellosis in animals investigated in herds and slaughterhouses of the central and northern cantons of the Manabí Province, Ecuador.*

Cantón	Animales investigados	Positivos	Seroprevalencia (%)
Chone	584	14	2,40 <sup>b</sup>
Bolívar	336	0	0,00 <sup>c</sup>
Junín	322	3	0,93 <sup>bc</sup>
Sucre	272	8	2,94 <sup>b</sup>
Jama	446	8	1,79 <sup>bc</sup>
Tosagua	291	20	6,87 <sup>a</sup>
El Carmen	578	13	2,25 <sup>bc</sup>
<b>Prevalencia Individual de brucelosis</b>	<b>2829</b>	<b>66</b>	<b>2,33</b>

Proporciones con letras diferentes por columnas difieren significativamente ( $p \leq 0,05$ ).

**TABLA 6.** Seroprevalencia de brucelosis en humanos investigados en hatos y mataderos de los cantones centro y norte de la provincia Manabí, Ecuador./ *Seroprevalence of brucellosis in humans investigated in herds and slaughterhouses of the central and northern cantons of Manabí Province, Ecuador.*

Cantón	Hatos			Mataderos			Total		
	n	Positivos	SP (%)	n	Positivos	SP (%)	n	Positivos	SP (%)
Bolívar	27	0	0,00	25	0	0,00	52	0	0,00
Chone	28	1	3,57	20	1	5,00	48	2	4,17
El Carmen	31	0	0,00	30	0	0,00	61	0	0,00
Jama	25	0	0,00	14	0	0,00	39	0	0,00
Junín	28	0	0,00	52	0	0,00	80	0	0,00
Sucre	26	0	0,00	9	0	0,00	35	0	0,00
Tosagua	28	1	3,57	31	1	3,23	59	2	3,39
<b>Prevalencia general en hatos</b>	<b>193</b>	<b>2</b>	<b>1,04</b>	<b>181</b>	<b>2</b>	<b>1,10</b>	<b>374</b>	<b>4</b>	<b>1,06</b>

N.S.

## DISCUSIÓN

Los resultados demuestran la importancia de la enfermedad en esta provincia altamente ganadera, al reportarse una seroprevalencia de 10,43% de hatos infectados y un índice de seroprevalencia individual de 2,33%. Resultados similares se han alcanzado en estudios más limitados realizados en la provincia, donde en el cantón Santa Ana se reporta una seroprevalencia de 2,28% (17); en otro estudio realizado en varios cantones (18) se detectó una seroprevalencia 3,3% y en el cantón Bolívar (7) encontraron una seroprevalencia de 1,57%, resultado que difiere del presente estudio donde no se encontraron casos positivos.

Los estudios realizados en la provincia Santo Domingo de los Tsachilas (19), perteneciente a la misma

región epidemiológica de la enfermedad, reportan seroprevalencias de 7,62%, superiores a las encontradas en el presente trabajo.

Según el Programa Nacional de Control de Brucelosis (2), las regiones Sierra norte y de la costa se consideran de alta prevalencia; pero los estudios reportados en varias de sus provincias (8) encontraron una baja seroprevalencia individual de la enfermedad con 1,80%. En esta misma región, otros autores revelan prevalencias bajas: 1,5% en la provincia Carchi (9) y 1,4% en la provincia Pichincha (20).

Los valores de seroprevalencia obtenidos en este estudio son similares a los de otros estudios realizados en países de la región sudamericana, como son Argentina, donde se informan una prevalencia de ha-

tos afectados de 12,4% y una prevalencia individual de 2,10% (21); Bolivia alcanza una prevalencia individual de 2,27% (22) y Colombia una prevalencia individual de 1,3% (23). En Brasil se realizaron estudios donde la prevalencia de hatos afectados fue de 2,52%, y una prevalencia individual de 0,16% en el Distrito Federal (24). Los trabajos realizados en el Estado Maranhão, otra provincia del mismo país (25), señalan una prevalencia individual de 2,5%. Todos estos resultados demuestran la importancia de la enfermedad en Ecuador y otros países de América Latina.

Es importante destacar que la seroprevalencia individual en el ganado bovino, que se obtuvo en el presente estudio, está por debajo del rango mínimo reportado por el Programa Nacional de Control de Brucelosis para la provincia (2), el cual asume que la región dos, que incluye a Manabí, presenta una prevalencia de 4,2% y 10,62%. Se presume que esta gran diferencia se debe a que los datos tomados por este organismo son el resultado de estudios preliminares como parte de una vigilancia pasiva en la década de los años 70. Otra causa pudiera ser que el número total de la muestra tomada es de 790 animales, mínima cantidad, teniendo en cuenta que la provincia Manabí cuenta con 977 140 cabezas de ganado vacuno, según la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua ESPAC 2012 (13).

A partir de los resultados obtenidos en esta investigación se evidencia la necesidad de realizar un cambio en las estrategias de control de la enfermedad en la provincia, pues la misma clasifica dentro de las provincias de baja prevalencia como la reportada para las provincias que forman parte de la Región Andina Sur (2) con prevalencias de 1,3 a 2,6%; solo es superior en el cantón Tosagua, lo cual requiere un estudio más profundo.

Esta enfermedad constituye un importante problema de salud pública en muchos países y continentes (26). Según datos informados por otros autores, la prevalencia de brucelosis humana en Ecuador se encuentra subreportada y, desde el año 2008, la enfermedad se eliminó de la lista de enfermedades de declaración obligatoria en el país, por lo que hasta el momento no se tiene con certeza una valoración del impacto de la misma (27).

En el estudio realizado se demuestra una seroprevalencia en humanos que se vinculan con la ganadería y en mataderos de 1,06% (Tabla 6); resultados que concuerdan con los estudios realizados en cinco provincias del noroeste de Ecuador (27), donde detectaron una seroprevalencia de 1,88% en humanos, entre trabajadores de mataderos y otras personas.

Se reconoce que las personas vinculadas a la ganadería en regiones afectadas presentan un riesgo alto de padecer la enfermedad, sobre todo en los países en vías de desarrollo (28, 29, 30). En las investigaciones realizadas en Ecuador se muestra que el hecho de pertenecer al grupo de personas de alto potencial de riesgo ocupacional, el consumo de leche sin pasteurizar y el contacto con los animales y secreciones fetales constituyen factores de riesgo asociados a la infección de los humanos por la enfermedad (27, 31).

Las estrategias de control o erradicación de la brucelosis deben partir del establecimiento del contexto epidemiológico concreto propio de cada país y región (32). En este sentido, los resultados obtenidos constituyen un paso importante en el conocimiento de esta enfermedad en la provincia Manabí y el país, lo que se debe complementar con otros estudios que permitan conocer algunos aspectos más como son los factores de riesgo asociados al desarrollo de la enfermedad, el estado de cumplimiento del programa de control y el nivel de conocimiento poblacional sobre la misma.

Como conclusiones del estudio podemos señalar que existe una baja prevalencia de animales y humanos afectados en la región estudiada.

## REFERENCIAS

1. Organización Mundial de Sanidad Animal. 29° Congreso Mundial Veterinario. El 29° Congreso Mundial Veterinario llama a los profesionales a tomar nuevas iniciativas. Vancouver, Canadá. 2008. (Consulta: 8 de agosto 2014). Disponible en: [http://www.oie.int/esp/press/es\\_081121.htm](http://www.oie.int/esp/press/es_081121.htm).
2. AGROCALIDAD. Programa nacional de control de brucelosis bovina. Resolución Sanitaria No. 025. Ecuador. 2009. (consultado 23 de mayo de 2014). Disponible en: [http://www.agrocalidad.gob.ec/agrocalidad/images/pdfs/sanidadanimal/programa\\_nacional\\_brucelosis\\_bovina.pdf](http://www.agrocalidad.gob.ec/agrocalidad/images/pdfs/sanidadanimal/programa_nacional_brucelosis_bovina.pdf).
3. Lopetegui P. Strategy for eradicate bovine brucellosis in Chile. In: Proceedings of the Brucellosis 2011 International Research Conference, September 21-23, Buenos Aires, Argentina. 2011. p 22.
4. Seleem MN, Boyle SM, Sriranganathan N. Brucellosis: A re-emerging zoonosis. *Vet Microbiol.* 2010;140(3/4):392-398.

5. García-Juárez G, Ramírez-Bribiesca JE, Hernández-Vázquez M, Hernández-Calva LM, Díaz-Aparicio E, Orozco-Bolaños H. Análisis de riesgos de la brucelosis en el estado de Tlaxcala. *Salud Pública de México*. 2014;56(4):355-362.
6. AGROCALIDAD. Lista de enfermedades de declaración obligatoria. Resolución DAJ-2013461-0201.0214, 2013. Ecuador.
7. Ballen D, Ormaza J. Determinación de brucelosis mediante pruebas en placa y contra muestra con Elisa indirecto en el ganado bovino del Cantón Bolívar en el invierno 2009. Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López - ESPAM, Ecuador. 2009. (Consultado 15-05-2015). Disponible en: <http://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/handle/123456789/399>.
8. Escobar IFD. Incidencia - prevalencia y Plan de Control de brucelosis bovina en hatos lecheros de la sierra norte ecuatoriana. Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica. Ecuador. 2011. (Consultado 10-05-2015). Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/2247/1/17T1155.pdf>.
9. Ayala E, Tobar L. Incidencia de Brucelosis bovina (*Brucilla abortus*) en los hatos lecheros de la Asociación Rancheros del Norte, Parroquia El Carmelo, Cantón Tulcán, Provincia del Carchi. Tesis de grado. Universidad Politécnica Estatal de Carchi (UPEC) Nuevo Campus, Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario (EDIA Tulcán, Ecuador. 2011. (Consultado 22-02-2015). Disponible en: <http://181.198.77.140:8080/bitstream/123456789/35/2/171%20ARTICULO%20CIENTIFICO.pdf>.
10. Nepass M. Prevalencia de brucelosis bovina mediante la prueba de anillo en leche (ring test) y rosa de bengala en la asociación agropecuaria el ordeño de la chimba - cantón Cayambe de la provincia Pichincha. Tesis de grado, Universidad Salesiana- Quito. Ecuador. 2012. (Consultado 10-05-2015). Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4765/6/UPS-YT00155.pdf>.
11. Agurto D, Fernández P. Prevalencia de Brucelosis bovina en la parroquia Ingapirca, cantón Cañar, provincia de Cañar. Tesis de Grado. Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Medicina Veterinaria, Ecuador. 2013. (consultado 22-02-2015) Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/415/1/tesis.pdf>.
12. Poulsen KP, Hutchins FT, McNulty CM, Tremblay M, Zabala C, Barragan V, et al. Short Report: Brucellosis in Dairy Cattle and Goats in Northern Ecuador. *Am J Trop Med Hyg*. 2014;90(4):712-715.
13. Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua ESPAC 2012. 2012. (consultada 22-06-2015). Disponible en: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Presentaciones/PRESENTACION-Espac.pdf>.
14. Lwanga SK, Lemeshow S. (1991) Determinación del tamaño de las muestras en los estudios sanitarios. Manual práctico. Ginebra: O.M.S.
15. Organización Mundial de Sanidad Animal. Brucelosis Bovina. Manual de las Pruebas de Diagnóstico y de las Vacunas para los Animales Terrestres. cap. 2.4.3. 2013. (Consultado 30-06-2014). Disponible en: [http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health\\_standards/tahm/2.04.03\\_BOVINE\\_BRUCCELL.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/2.04.03_BOVINE_BRUCCELL.pdf).
16. Ragan V, Vroegindewey G, Babcock S. International standards for brucellosis prevention and management. *Rev Sci Tech OIE*. 2013;32(1):189-198.
17. Bustamante G. Incidencia de brucelosis bovina en el cantón Santa Ana de la provincia de Manabí. Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Ecuador. 2009. (Consultado 15-04-2015). Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/inicio/bitstream/123456789/628/11/tesis%20bustamante.doc>.
18. Zambrano A. Incidencia de brucelosis bovina en animales de rastro en el camal del cantón El Carmen, Provincia de Manabí. Tesis de grado. Universidad Nacional de Loja. Ecuador. 2010. (Consultada 10-05-2015). Disponible en: <http://dspace.unl.edu.ec/jsui/bitstream/123456789/5538/1/Zambrano%20Cede%20C3%20B1o%20A%20C3%20ADda.pdf>.

19. Rodríguez-Hidalgo RI, Contreras-Zamora J, Benítez-Ortiz W, Guerrero-Viracocha K, Salcan-Guaman H, Minda E, Ron-Garrido L. Circulating strains of *Brucella abortus* in cattle in Santo Domingo de los Tsáchilas Province - Ecuador. *Frontier on Public Health*. 2015;3(45):1-5.
20. Sánchez PCA. Prevalencia de Brucelosis Bovina mediante el método Card-Test (Rosa Bengala en la comunidad Pesillo Cayambe, Ecuador. Tesis de grado, Carrera Ingeniería Agropecuaria. Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador. 2012. (Consultada 25-03-2015). Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/3702/6/UPS-YT00126.pdf>.
21. De la Sota M, Bagnat, E, Cosentino B, Nicola A. Aproximación a la determinación de la prevalencia nacional de la brucelosis bovina. *Rev Col Vet Prov Bs As*. 2005; 11: 31-35.
22. Manrique SJJ, Ramos S R, Guzmán CJ. Estudio epizootiológico de brucelosis bovina en el departamento de Santa Cruz. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Veterinarias. Bolivia. 2005. (Consultada 15-06-2015). Disponible en: [http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc\\_tesis/JUAN%20JOSE%20MANRIQUE%20S-20101105-161902.pdf](http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc_tesis/JUAN%20JOSE%20MANRIQUE%20S-20101105-161902.pdf).
23. Motta GJL, Clavijo HJA, Waltero GI, Abeledo MA. Prevalencia de anticuerpos a *Brucella abortus*, *Leptospira* sp. y *Neospora caninum* en hatos bovinos y bubalinos en el Departamento de Caquetá, Colombia. *Rev Salud Anim*. 2014;36(2):80-89.
24. Gonçalves VSP, Ribeiro LA, Caldas RA, Francisco PFC, Dias RA, Ferreira F, et al. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Distrito Federal. *Arq Bras Med Vet Zootec*. 2009; 61, supl. 1, 14-18.
25. Borba MR, Stevenson MA, Gonzalves VSP, Ferreira NJS, Ferreira F, Amaku M, et al. Prevalence and risk-mapping of bovine brucellosis in Maranhão State, Brazil. *Prev Vet Med*. 2013;110:169-176.
26. Adone R, Pasquali P. Epidemiological surveillance of brucellosis. *Rev Sci Tech OIE*. 2013;32(1):199-205.
27. Ron-Román J, Ron-Garrido L, Abatih E, Celi-Eraza M, Vizcaíno-Ordóñez L, Calva-Pacheco J et al. Human Brucellosis in Northwest Ecuador: Typifying *Brucella* spp., Seroprevalence, and Associated Risk Factors. *Vector-Borne Zoonot Dis*. 2014;14(2):124-133.
28. Esmaili S, Pourhossein B, Gouya M, Amiri F, Mostafavi E. Seroepidemiological Survey of Q Fever and Brucellosis in Kurdistan Province, Western Iran. *Vector-Borne Zoonot Dis*. 2014;14(1):41-45.
29. McDaniel CJ, Cardwell DM, Moeller RB, Gray GC. Humans and Cattle: A Review of Bovine Zoonoses. *Vector-Borne Zoonot Dis*. 2014;14(1):1-19.
30. Rubach MP, Halliday JEB, Cleaveland S, Crump JA. Brucellosis in low-income and middle-income countries. *Curr Opin Infect Dis*. 2013;26 (5):404-412.
31. Ron L, Benítez W, Speybroeck N, Ron J, Saegerman C, Berkvens D, Abatih E. Spatio-temporal clusters of incident human brucellosis cases in Ecuador. *Spat Spatio-temporal Epidemiol*. 2013;5:1-10.
32. Díaz-Aparicio, E. Epidemiología de la brucelosis causada por *Brucella melitensis*, *Brucella suis* y *Brucella abortus* en animales domésticos. *Rev Sci Tech OIE*. 2013;32(1):43-51.

Recibido: 22-7-2015.

Aceptado: 23-10-2015.