



SECCIÓN ARTÍCULOS ORIGINALES
Año 12 Vol. 1 N° 15 – 2012 (Págs. 42-49)

Factores de riesgo asociados a la seroprevalencia de brucelosis y leptospirosis en los operarios de la planta de beneficio de Pasto, Nariño

Risk factors associated to the seroprevalence of brucellosis and leptospirosis in the Operators of the plant benefit Pasto, Nariño

Bibiana Benavides B.¹, Efraín Alejandro Jiménez S.², Diego Fernando Riascos E.³

1. Médico Veterinario, Magister en Medicina Preventiva Veterinaria, Docente programa de Medicina Veterinaria, Coordinadora del grupo Salud Pública y Epidemiología SAPUEP - Universidad de Nariño. e-mail: bibibenavides@gmail.com
2. Médico Veterinario. Integrante grupo de Investigación Salud Pública y Epidemiología SAPUEP - Universidad de Nariño. e-mail: aljisa706@yahoo.es
3. Médico Veterinario. Integrante grupo de Investigación Salud Pública y Epidemiología SAPUEP - Universidad de Nariño. email: zetamv132@hotmail.com

Fecha de recepción: Febrero 28 - 2012

Fecha de aceptación: Junio 29 - 2012

Benavides B, Jiménez EA, Riascos DF. actores de riesgo asociados a la seroprevalencia de brucelosis y leptospirosis en los operarios de la planta de beneficio de Pasto, Nariño. Univ. Salud. 2012;15(1): 42 - 49

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue identificar los factores de riesgo asociados a la seroprevalencia de Brucelosis y Leptospirosis en los operarios de la planta de beneficio de la ciudad de Pasto. La seropositividad para *Brucella abortus* se determinó mediante la prueba diagnóstica de Rosa de Bengala (RB) y para *Leptospira spp*, mediante la prueba diagnóstica de Microaglutinación (MAT). De los 37 sueros procesados, 3 (8%) fueron positivos a RB y no se encontraron respuestas positivas a los serovares de *Leptospira spp* evaluados con MAT. Para identificar los factores de riesgo se realizó una encuesta epidemiológica a cada operario, incluyendo variables relacionadas con la transmisión de las enfermedades estudiadas, las cuales fueron analizadas mediante regresión logística binaria para establecer el Odds Ratio (OR). Los factores de riesgo asociados a Brucelosis fueron: no usar guantes (OR = 3.11; IC95% 1.09-11.52) y no usar delantal (OR = 2.94; IC95% 1.12-43.04) como elementos de protección personal durante el proceso de beneficio de bovinos y porcinos. Por lo tanto, se recomienda aumentar las medidas de control sobre el uso de los elementos de protección personal en el trabajo dentro del programa de salud ocupacional para minimizar el riesgo de transmisión de enfermedades zoonóticas.

Palabras clave: Brucelosis; factores de riesgo; plantas de beneficio.

ABSTRACT

The aim of this study was to identify the risk factors associated with seroprevalence of Brucellosis and Leptospirosis in operators of the slaughterhouse in Pasto, Nariño. Seropositivity for *Brucella abortus* was determined by the diagnostic test Rose Bengal (RB) and *Leptospira sp*, through diagnostic Microagglutination Test (MAT). From the 37 serum processed, 3 (8%) were positive for RB and there were no positive responses to *Leptospira sp* serovars evaluated with MAT test. The risk factors were identified conducting an epidemiological survey to each ope-

rator, including variables related to the transmission of the diseases in study, which were analyzed by binary logistic regression to establish the odds ratio (OR). The biological risk factors associated with brucellosis were not wearing gloves (OR = 3.11, 95% CI 1.09-11.52) and not using apron (OR = 2.94, 95% CI 1.12-43.04) like personal protective equipment during cattle and pigs slaughter. Therefore, it is recommended to increase control measures on the use of personal protective equipment at work in the occupational health program to minimize the risk of transmission of zoonotic diseases.

Key words: Brucellosis; risk factors; slaughterhouses.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades zoonóticas de riesgo ocupacional han sido objeto de múltiples estudios epidemiológicos por su importancia en salud pública, es por eso que se plantea identificar los factores de riesgo asociados a estos agentes para los operarios de plantas de beneficio.

La Leptospirosis y la Brucelosis son enfermedades zoonóticas que afectan grupos de trabajadores que mantienen contacto directo o indirecto con animales, (canales, secreciones etc.) sin el adecuado uso de medidas de protección.^{1,2}

La brucelosis humana es causada por una bacteria intracelular denominada *Brucella*, se clasifica en ocho especies, donde el principal reservorio lo constituyen los animales. De estas especies, cuatro son reconocidas como zoonóticas: *B. melitensis* (caprinos), *B. abortus* (bovinos), *B. suis* (porcinos), *B. canis* (caninos).³ Este agente representa un importante riesgo ocupacional en las personas que trabajan con derivados pecuarios o que consumen subproductos crudos provenientes de animales infectados.⁴

La infección se presenta por la ingestión de alimentos contaminados, contacto con tejidos de abortos o animales enfermos,⁵ especialmente en plantas de sacrificio donde los operarios están expuestos a las canales y vísceras de animales, aumentando el riesgo de infección a través de cortes, heridas y salpicaduras de sangre infectada y otros fluidos en la conjuntiva.⁶ La Leptospirosis es causada por espiroquetas del género *Leptospira*

interrogans, compuesta por más de 200 serovares que circulan en una amplia gama de reservorios animales como, roedores, ganado y mascotas.⁷ Muchos de estos serovares son patógenos para los humanos (*L. Canicola*, *L. Pomona*, *L. Ballum*, *L. Hardjo*, *L. Tarassovi*, *L. Icterohemorrhagiae*, *L. Grippityphosa*), quienes pueden adquirir la infección a través del contacto directo con orina de animales infectados o por medio de un ambiente contaminado por orina animal.⁸

La infección crónica de los túbulos renales del hospedero, lleva al estado de portador renal causando la persistencia de la infección.⁹ Los hospederos mamíferos infectados excretan la espiroqueta en la orina,¹⁰ y una vez fuera del hospedero no se replica. Sin embargo, cuando los factores ambientales son óptimos puede permanecer viable durante meses.¹¹ La leptospirosis es la enfermedad zoonótica más extendida a nivel mundial.¹² En trabajadores de plantas de sacrificio la transmisión ocurre por el contacto con orina, sangre y órganos de animales infectados.^{13,14}

La población especialmente expuesta, incluye, ganaderos, veterinarios, operarios de plantas de beneficio, y agricultores, los cuales deben minimizar el contacto con animales potencialmente infectados, usando las prendas adecuadas de protección como guantes que cubran todo el antebrazo, botas altas de goma, overoles, delantales y tapabocas. Además se deben implementar las normas de aseo e higiene personal durante todo el proceso de labor con los animales y después de terminada la jornada laboral.¹⁵

Los factores de riesgo reportados para estas enfermedades son la exposición ocupacional (granjas, plantas de sacrificio, tiempo de trabajo), factores culturales (cría de animales, tenencia de mascotas) condiciones socioeconómicas (educación, pobreza)₁₆ inadecuada disposición de desechos₁₇ edad, sexo, y localización de la vivienda.₁₈

Un importante mecanismo de control de estos factores de riesgo son las medidas de bioseguridad definidas como el conjunto de procedimientos implementados para proteger la salud humana y animal, y el medio ambiente circundante. Tienen como objetivo la protección a la exposición a organismos causantes de enfermedades.₁₉

Para evaluar exposiciones en la transmisión de enfermedades se evalúan los factores de riesgo, que permiten segregar a los individuos dentro de varios niveles y tomar decisiones basadas en susceptibilidades específicas.₂₀ El objetivo de este trabajo fue identificar los factores de riesgo asociados a la seroprevalencia de Brucelosis y Leptospirosis de los operarios de la planta de beneficio de Pasto, Nariño.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo de tipo transversal para determinar la seroprevalencia de *B. abortus* y *Leptospira spp.* Posteriormente, se identificaron los factores de riesgo asociados a la seropositividad.

El estudio se llevó a cabo en la planta de beneficio del municipio de Pasto, Nariño, ubicado en la vereda Jongovito km 5 vía Niza, la cual cuenta con 40 operarios, quienes participaron de una charla donde se explicaron los objetivos del proyecto y la importancia de las enfermedades dentro de la salud ocupacional. Posteriormente, se diligenció el formato de consentimiento informado por cada uno de los operarios, excluyéndose a tres

(3) operarios que tomaron la libre decisión de no participar en el estudio.

Los 37 operarios participantes son encargados del faenamiento de bovinos, y 19 de estos operarios participan del faenamiento de porcinos.

Para *B. abortus* se analizaron los resultados (n = 37) de la prueba Rosa de Bengala realizada en el mes de abril de 2011 como parte del programa de salud ocupacional. Para confirmar los casos positivos se utilizó la prueba de Fijación de Complemento (FC).

Para el diagnóstico de *Leptospira spp* se tomaron muestras de sangre de los 37 operarios y el suero sanguíneo fue analizado mediante la técnica de Microaglutinación (MAT) en el laboratorio de diagnóstico del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) la cual identifica títulos de 10 serovares *L. Hardjo*, *L. Pomona*, *L. Canicola*, *L. Icterihemorragica*, *L. Grippothyphosa*, *L. Bratislava*, *L. Sejroe*, *L. Hebdomadis*, *L. Autumny* *L. Panamá*.

La seroprevalencia se determinó como la proporción de individuos positivos sobre el total de individuos muestreados.₂₁

Las variables analizadas como factores de riesgo en el estudio son descritas en la tabla 1.

Tabla 1. Variables analizadas como factores de riesgo biológico asociados a Brucelosis y Leptospirosis

| Variables dentro de la planta | Enfermedad |
|--|----------------------------|
| Tiempo de labor | Brucelosis y leptospirosis |
| Puesto de trabajo | Brucelosis y leptospirosis |
| Accidentes laborales de riesgo biológico (Cortes, raspadura, pinchazo) | Brucelosis y leptospirosis |
| Lavado de manos | Brucelosis y leptospirosis |

| | |
|---|----------------------------|
| Uso de barreras (Elementos de protección personal) | Brucelosis y leptospirosis |
| Eliminación de desechos en caneca marcada | Brucelosis y leptospirosis |
| Desinfección del lugar de trabajo | Brucelosis |
| VARIABLES EXTERNAS A LA PLANTA | ENFERMEDAD |
| Localización de la vivienda | Leptospirosis |
| Fuente de abastecimiento de agua | Leptospirosis |
| Tenencia de animales de granja en el hogar | Brucelosis |
| Tenencia de mascotas | Leptospirosis |
| Presencia de roedores en el hogar | Leptospirosis |
| Consumo de leche y subproductos lácteos sin pasteurizar | Brucelosis |
| Disposición o eliminación de residuos del hogar | Leptospirosis |

Estas variables se incluyeron en una encuesta epidemiológica que fue respondida por cada uno de los operarios. Paralelamente se elaboró una lista de chequeo para evaluar mediante observación directa el uso de los elementos de protección personal y medidas de bioseguridad aplicadas por los operarios durante el proceso de beneficio, con el fin de corroborar las respuestas de la encuesta epidemiológica, y evitar sesgos de información por omisión o falsedad en las respuestas. La aplicación de la lista de chequeo se elaboró en tres visitas realizadas al azar dentro de la jornada laboral habitual.

Los resultados de las encuestas y lista de chequeo fueron tabulados en una base de datos de Excel®, asignando el número 1 cuando las respuestas fueron positivas y 0 cuando las respuestas fueron negativas.

Los factores de riesgo se identificaron mediante el cálculo del Odds Ratio (OR) con su respectivo Valor de P (<0,05) e Intervalo de Confianza

(95%), mediante un análisis multivariado de regresión logística binaria, usando el programa estadístico Stata 9.0®.

El presente estudio fue avalado mediante acta de aprobación 08 del 25 de octubre de 2011, por el Comité de Ética e Investigación de la Universidad de Nariño.

RESULTADOS

Se encontraron 3 sueros positivos a *B. abortus* mediante la prueba RB y fueron confirmados por FC, lo cual representa una seroprevalencia de brucelosis de 8%.

De los 37 sueros procesados para el diagnóstico de Leptospirosis, no se encontró ningún suero positivo a los serovares evaluados mediante la prueba de microaglutinación.

Respecto al uso de medidas de bioseguridad en las dos secciones (bovinos y porcinos), se encontró que 37 operarios (100%) en la sección de bovinos y 19 operarios (100%) en la sección de porcinos no utilizan gafas protectoras. En cuanto al uso correcto de tapabocas (cubriendo nariz y boca), en la sección de bovinos 21 operarios (60%) y en la sección de porcinos 12 operarios (63%) no lo hacen. El uso de guantes de goma como medida de bioseguridad se cumple por 30 operarios (85.7%) en la sección de bovinos y 17 operarios (89.5%) en la sección de porcinos.

El 73% (27) de los operarios afirmaron realizar el lavado y desinfección de manos y del lugar de trabajo, lo cual durante las visitas se observó que la implementación de estas medidas no es adecuada.

Para *B. abortus* se identificaron como factores de riesgo las variables correspondientes a: uso inadecuado de guantes (OR = 3.11; IC95% 1.09-

11.52) y uso inadecuado del delantal (OR = 2.94; IC95% 1.12-43.04). Algunas variables que no se identificaron como factores de riesgo se analizan de forma descriptiva para los tres operarios

positivos por la importancia epidemiológica dentro de la transmisión de brucelosis (Tabla 2. Características epidemiológicas de los operarios positivos a *B. abortus*).

Tabla 2. Característica epidemiológicas de los operarios positivos a *B. abortus*

| Operario | Edad (años) | Ubicación vivienda | Tenencia animales | Tipo de leche consumida* | Tiempo de trabajo (años) | Lugar de Trabajo | Accidentes de Trabajo** |
|----------|-------------|--------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| A | 34 | Rural | Perro | Pasteurizada y cruda ocasional | 14 | Vísceras blancas | Corte, pinchazo y raspadura |
| B | 54 | Rural | Perro | Pasteurizada | 14 | Vísceras blancas | Corte |
| C | 41 | Urbano | Perro | Pasteurizada | 13 | Limpieza y desinfección de áreas | Corte |

*El consumo de leche cruda hace referencia a subproductos lácteos como kumis y queso elaborados con este tipo de leche.

** Los accidentes de trabajo comprenden los accidentes que han sufrido durante su tiempo de labor.

Al no encontrar casos positivos a ningún serovar de *Leptospira* no fue posible la identificación de factores de riesgo asociados a la infección en la planta de beneficio. Sin embargo el Instituto Departamental de Salud (IDSN) de Nariño ha reportado 34 casos para el año 2011 en diferentes zonas rurales del departamento donde se realizan actividades consideradas de alto riesgo (Agropecuarias) por las condiciones climáticas.²²

DISCUSIÓN

La prevalencia de brucelosis en este estudio fue del 8%, mayor a la prevalencia encontrada en un estudio similar en mataderos con mínimas condiciones de higiene en el departamento del Tolima - Colombia que fue de 3,75%²³ y en población que se considera ocupacionalmente expuesta que fue del 1%.²⁴

Las diferencias encontradas en la prevalencia de brucelosis en humanos reportada por estos estudios coincide con la presencia de animales reactores positivos en cada región,²⁵ los cuales son la principal fuente de infección de la

población ocupacionalmente expuesta a agentes zoonóticos.^{26,27}

Las áreas de baja prevalencia animal corresponden al avance del programa de control y erradicación de Brucelosis en Colombia.²⁸

En Brasil en plantas de beneficio con un alto nivel tecnológico y adecuadas medidas de bioseguridad implementadas la prevalencia reportada es baja, en el estado de Paraná fue del 0,66%²⁹ y en Tocantins 4,1%³⁰ respectivamente, sugiriendo que la implementación adecuada de las medidas de bioseguridad disminuyen el riesgo para la infección con *Brucella spp.*

El no uso de delantal como medida de bioseguridad se determinó como factor de riesgo para Brucelosis, coincidiendo con el estudio realizado en plantas de sacrificio de Korea, en el cual se encontró aumento los casos de Brucelosis por el contacto directo de secreciones de los animales faenados con cualquier parte del cuerpo humano por no usar delantal protector durante la jornada de trabajo en dicha planta.³¹

La importancia de las medidas de bioseguridad que incluyen el uso de guantes de goma, se estudio en los mataderos de municipios del Tolima considerando la exigencia del suministro, uso e implementación de todas las medidas de bioseguridad (mascarilla, delantal, tapabocas, guantes de goma, guantes metálicos, botas y overol), mediante la sensibilización y capacitación del personal que labora en mataderos.³²

Además se debe resaltar que el uso de implementos de bioseguridad previene la mayoría de accidentes de trabajo (Corte, pinchazo o raspadura), redundando en la prevención de la infección por *B. abortus*, que puede ser adquirida por contacto directo de la piel lesionada de humanos y ocasionalmente por inhalación de aerosoles en las canales.³³

Otra forma importante de transmisión de *B. abortus* en Nariño es el consumo de queso, leche cruda y kumis que en los operarios infectados es bajo, sin embargo según lo reportado por el IDSN en Nariño, de 7 casos positivos (1,2%), a *B. abortus* en la cuenca lechera, se encontró que el 42.85% son consumidores de alimentos de alto riesgo (leche y subproductos lácteos sin pasteurizar, sangre fresca y cerebro) y el 51.15%, son consumidores ocasionales de estos alimentos.³⁴

La tenencia de animales, específicamente bovinos y porcinos no es significativa en los operarios del estudio lo cual reduce el riesgo de adquirir brucelosis según lo reportado en España, donde se encontró que los casos positivos a *Brucella spp* habían mantenido contacto con animales, siendo la especie más frecuentemente involucrada la ovina (50%; IC95% 37,4-62,6), seguida de la bovina (32,8%; IC95% .21, 9 -45,8).³⁵

Se ha reportado mayor seropositividad a brucelosis en individuos entre los 51 y los 60

años.^{36,37} en el presente estudio sólo un operario positivo a *B. abortus* tenía más de 50 años. Lo cual a su vez se encuentra asociado al tiempo de labor ya que la exposición prolongada al agente se considera un factor de riesgo.³⁸ En el estudio los operarios positivos laboran en la planta desde hace 13 y 14 años (2 operarios) respectivamente, esta asociación fue reportada por un estudio realizado en Pakistán donde el 36% de los individuos positivos a *B. abortus* tuvieron una exposición en el trabajo de 11-20 años, el 24% reportaron haber trabajado en la profesión desde hace más de 20 años y 2% reportaron una duración de trabajo de menos de un año.³⁹

En cuanto al lugar de trabajo se conoce que existe un mayor riesgo de infección con *B. abortus* cuando los operarios tienen contacto con vísceras, úteros grávidos y fetos,⁴⁰ lo cual podría relacionarse con los puestos de trabajo de los operarios positivos clasificados como de alto riesgo por el contacto permanente con vísceras blancas y su contenido.

Se puede concluir que los factores de riesgo para *B. abortus* en los operarios de la planta de sacrificio de Pasto son el no usar guantes y delantal durante las actividades de beneficio.

La reactividad serológica negativa para Leptospirosis en este estudio puede relacionarse con la técnica diagnóstica ya que MAT determina IgM y esta se presenta en infecciones recientes, siendo lo típico la presentación de infecciones crónicas manifestado con la IgG. Por lo tanto se recomienda utilizar otras técnicas diagnósticas complementarias a MAT, según lo reportado en estudios previos en Colombia, donde la seroprevalencia con esta prueba fue negativa y al utilizar otras pruebas diagnósticas se encontró reactividad en 4 individuos.⁴¹

RECOMENDACIONES

Dentro de la implementación de las medidas de bioseguridad es necesario adicionar el uso de gafas de protección para evitar el contacto de la mucosa ocular con fluidos biológicos (orina y sangre) de animales que representen riesgo para la población de operarios. Incluir el fortalecimiento del control y la capacitación en uso de elementos de protección personal y buenas prácticas de manipulación porque parecería que sólo las gafas minimizan el riesgo de contacto con la *Brucella* y *Leptospira*.

Se debe tener precaución con el consumo de leche y subproductos lácteos no pasteurizados, el tiempo de labor y sitio de trabajo en la planta, tenencia y contacto con animales de granja en el hogar y accidentes de trabajo, que si bien en este estudio no se determinaron como factores de riesgo, son ampliamente descritas por diferentes estudios realizados en el tema.

AGRADECIMIENTOS

A los operarios y cuerpo administrativo de la Planta de Sacrificio de la ciudad de Pasto, por permitir el desarrollo de este proyecto de investigación.

REFERENCIAS

1. Figueiredo, B.L. - Brucelose como doença ocupacional. I. Aglutininas anti *Brucellasp.* em grupos ocupacionais dos frigoríficos da grande Belo Horizonte. *Arq. bras. Med. vet. Zoot.*, 1985; 37: 385-407.
2. Levett P.N. - Leptospirosis. *Clin. Microbiol. Rev.*, 2001, 14: 296-326.
3. Pappas G, Akritidis, N, Bosilkovski, M, Tsianos, E, Brucellosis, *N Engl J Med*; 2005;352:2325-36
4. Sbriglio JL, Sbriglio H, Sainz S, Brucellosis: una Patología generalmente subdiagnosticada en humanos y que impacta negativamente en la producción pecuaria y desarrollo de nuestros países, en *Revista Bioanálisis*, 2007; 18-22.
5. Gilo y Samartino, Zoonosis en los sistemas de producción animal de las áreas urbanas y periurbanas de América Latina, Food And Agriculture Organization Lives tock Information And Policy Branch, Agal March 2001, <http://www.Bvs de Paho. Org/Bvsea/Fulltext/Gil.Pdf>, Online, P. 25
6. Mukhtar F. Brucellosis in a high risk occupational group: seroprevalence and analysis of risk factors. *J Pak Med Assoc.* 2010;60(12):1031-4.
7. Ko AI, Goarant C, Picardeau M. *Leptospira*: the dawn of the molecular genetics era for an emerging zoonotic pathogen. *Nat Rev Microbiol* 2009; 7:736-47.
8. Bharti A.R., Nally J.E., Ricaldi J.N., Matthias M.A., Diaz M.M., Lovett M.A., Levett P.N., Vinetz J.M. Leptospirosis: A zoonotic disease of global importance *Lancet Infectious Diseases*, 2003; 3 (12): 757-771.
9. Langston C.E., Heuter K.J. Leptospirosis. A re-emerging zoonotic disease *Vet Clin of North America - Small Animal Practice*, 2003; 33 (4): 791-807.
10. Lau C, Smythe L and Weinstein P. Leptospirosis: An emerging disease in travelers. *Travel Medicine and Infectious Disease*, 2010;8:33-39.
11. Levett P.N. - Leptospirosis. *Clin. Microbiol. Rev.*, 2001, 14: 296-326.
12. World Health Organization, Leptospirosis worldwide, 1999. *Wkly Epidemio Rec.* 1999, 74:237-42.
13. Levett P.N. - Leptospirosis. *Clin. Microbiol. Rev.*, 2001, 14: 296-326.
14. Carvalho, A, ÁVILA, F.A. and GÍRIO, R. - Infecção leptospírica em manipuladores de carne naregião de Ribeirão Preto, São Paulo. *Arq. vet.*, 1985; 1: 77-81.
15. Izquierdo N, Alonso M, Olivera K. Evaluación y comparación de los factores de riesgo para brucellosis en dos entidades destinadas al sacrificio de cerdos. *Rev. Prod anim.*, 2006, 18(2):131-134.
16. Bharti A.R., Nally J.E., Ricaldi J.N., Matthias M.A., Diaz M.M., Lovett M.A., Levett P.N., Vinetz J.M. Leptospirosis: A zoonotic disease of global importance *Lancet Infectious Diseases*, 2003; 3 (12): 757-771.
17. Langston C.E., Heuter K.J. Leptospirosis. A re-emerging zoonotic disease *Vet Clin of North America - Small Animal Practice*, 2003; 33 (4): 791-807.
18. Vanasco N.B. et al. Clinical characteristics and risk factors of human leptospirosis in Argentina. *Acta Trópica* 2008; 107:255-258, 257.

19. James, S. Cullor - Applied Biosecurity for Dairy Farms, Veterinary Medicine Teaching and Research Center, University of California, Tulare CA 93274. 23rd *World Buiatrics Congress*, Quebec City, Canada, 1: 1-4, 2004.
20. Wells S. J. - Biosecurity on Dairy Operations: Hazards and Risks, Symposium: Biosecurity. *J Dairy Sci* 2000, 83(10):2380-2386.
21. Ruiz A y Morillo LE. Epidemiología Clínica: Investigación clínica aplicada. Editorial Médica Panamericana. 2004, pp.206.
22. Instituto Departamental de Salud de Nariño. Informe gerencial trimestral consolidado para nivel nacional. 2011. Comunicación personal con la Oficina Epidemiología.
23. Morales, D y Combariza D. Seroprevalencia de brucelosis en trabajadores de mataderos de municipios del Tolima (Colombia). *Rev Cienc Salud* 2004, 2(1): 15-23.
24. *Ibíd.*
25. Romero M, Sánchez J y Peñuela L. Leptospirosis, Brucellosis y Toxoplasmosis: zoonosis de importancia en población ocupacionalmente expuesta. *Biosalud*, 2008, 7:21-27.
26. Morales, D y Combariza D. Seroprevalencia de brucelosis en trabajadores de mataderos de municipios del Tolima (Colombia). *Rev Cienc Salud* 2004, 2(1): 15-23.
27. Romero M, Sánchez J y Peñuela L. Leptospirosis, Brucellosis y Toxoplasmosis: zoonosis de importancia en población ocupacionalmente expuesta. *Biosalud*, 2008, 7:21-27.
28. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Brucelosis Bovina: prevención, diagnóstico y control. 2010. Disponible en <http://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Enfermedades-Animales/Brucelosis-Bovina-%281%29/Brucelosis-Bovina4.aspx>
29. Gonçalves D, Teles P. Seroepidemiology and occupational and environmental variables for Leptospirosis, Brucellosis and Toxoplasmosis in Slaughterhouse Workers in the Paraná State, Brazil. *Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo*. 2006, 48(3):135-140.
30. Ramos TRR, Junior JWP, Sobrinho PAM, Santana VLA, Guerra NR, Melo LEH and Mota RP. Epidemiological aspects of an infection by *Brucella abortus* in risk occupational groups in the microregion of Araguaina, Tocantins. *Braz J Infect Dis* 2008; 12 (2):133-138.
31. Yoo SJ, CHOI YS, Lim HS, Lee K, Park MY, Chu C, Kang YA. Seroprevalence and risk factors of brucellosis among slaughterhouse workers in Korea. *J Prev Med Public Health*. 2009, 42(4):237-242.
32. Morales, D y Combariza D. Seroprevalencia de brucelosis en trabajadores de mataderos de municipios del Tolima (Colombia). *Rev Cienc Salud* 2004, 2(1): 15-23.
33. Sbriglio JL, Sbriglio H Sainz S, Brucelosis: una patología generalmente subdiagnosticada en humanos y que impacta negativamente en la producción pecuaria y desarrollo de nuestros países, en Revista Bioanálisis, 2007; 18-22.
34. Instituto Departamental de Salud de Nariño. Diagnostico epidemiológico de brucelosis en los municipios de la cuenca lechera de Nariño. Pasto: IDSN. 2002:5.
35. Álvarez, J y García P. Incidencia, etiología y epidemiología de la brucelosis en un área rural de la Provincia de Lleida. *Rev. Esp. Salud Pública* [online]. 2000, 74 (1):45-53 [citado 2011-11-22], Disponible en: <http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S113557272000000100006&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1135-5727
36. Mukhtar F. Brucellosis in a high risk occupational group: seroprevalence and analysis of risk factors. *J Pak Med Assoc*. 2010;60(12):1031-4.
37. Abo-Shehada MN, Odeh JS, Abu-Essud M, Abuharfeil N. Seroprevalence of brucellosis among high risk people in northern Jordan. *Int J Epidemiol* 1996; 25:450-454. A.
38. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Brucelosis Bovina: prevención, diagnóstico y control. 2010. Disponible en <http://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Enfermedades-Animales/Brucelosis-Bovina-%281%29/Brucelosis-Bovina4.aspx>
39. Mukhtar F. Brucellosis in a high risk occupational group: seroprevalence and analysis of risk factors. *J Pak Med Assoc*. 2010;60(12):1031-4.
40. Ramos TRR, Junior JWP, Sobrinho PAM, Santana VLA, Guerra NR, Melo LEH and Mota RP. Epidemiological aspects of an infection by *Brucella abortus* in risk occupational groups in the microregion of Araguaina, Tocantins. *Braz J Infect Dis* 2008; 12 (2):133-138.
41. Orrego A, Giraldo G., Rios B, Valencia P.A. Leptospirosis en personas de riesgo de quince explotaciones porcinas y de la central de sacrificio de Manizales, Colombia. *Arch. med. Vet* 2003,35(2):205-213