



SECCIÓN ARTÍCULOS ORIGINALES
REVISTA CENTRO DE ESTUDIOS EN SALUD
Año 9 - VOL 1 - Nº 11 - 2009

INCIDENCIA Y FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A BRUCELOSIS EN TRABAJADORES DE FINCAS CON HATOS POSITIVOS A *BRUCELLA sp.* EN TÚQUERRES - NARIÑO

Darío Cedeño Quevedo¹, Carolina León, Diana Cañizares²

Fecha de recepción: Marzo - 30/09

Fecha de aceptación: Agosto - 11 / 09

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue determinar la incidencia de seropositividad y factores de riesgo asociados a la brucelosis en trabajadores de fincas positivas a *Brucella* del municipio de Túquerres, Nariño. Se realizó a través de un estudio descriptivo, de casos y controles. En las fincas se realizó un censo de los trabajadores que tienen contacto con los bovinos. A estas personas se les tomó muestras de sangre, las cuales fueron centrifugadas, refrigeradas y transportadas con las medidas de bioseguridad pertinentes al municipio de Pasto. Las muestras de suero se analizaron mediante las técnicas indirectas de aglutinación; Rosa de Bengala en lámina (RBT) en el laboratorio de Salud Pública del Instituto Departamental de Salud de Nariño y la prueba de Bang, Antígeno Tamponado en Placa (BPA) en el Instituto Colombiano Agropecuario, en la ciudad de Pasto. Se analizaron los resultados de la existencia de anticuerpos contra *Brucella* en los operarios. Se efectuó una encuesta para obtener información sobre los factores de riesgo; manejo de los bovinos, sus fluidos y derivados. Se caracterizaron los datos obteniendo cuantitativamente los posibles factores de riesgo asociados a la enfermedad. De igual manera se tuvo en cuenta las estrategias de saneamiento de la brucelosis bovina en hatos de cría. La incidencia a brúcela en trabajadores fue de un 7% y el principal factor de riesgo en estas fincas fueron las variables de las formas de deshacerse de la placenta. La manipulación lleva al trabajador a entrar en contacto con los fluidos fetales y por ende contaminarse con la *Brucella sp.* A pesar de ser fincas positivas a brucelosis la ausencia de síntomas en los trabajadores y los bajos títulos de anticuerpos sugieren una escasa exposición previa al agente.

Palabras clave: Incidencia; *Brucella*; trabajadores en fincas; factores de riesgo.

1. Profesor asociado, DMV Esp. MSc. Facultad de Ciencias Pecuarias, Universidad de Nariño, Colombia. dcedeno@udenar.edu.co
2. Estudiantes X semestre. Medicina veterinaria. Universidad de Nariño, Colombia.

ABSTRACT

The objective of this work was to determine the incidence of seropositivity and risk factors associated to brucellosis in workers from 11 farms positive to *Brucella* in 2007 in Túquerres, Nariño. The present research was developed as a descriptive study of cases and controls. In the farms, a census was made with the workers who had greater contact with infected cattle and blood samples obtained from the workers were centrifuged, refrigerated and transported to the municipality of Pasto taking into account the appropriate bio security measures. The blood serum samples were analyzed through the following indirect techniques of agglutination: Bengal tested screening (RBT) in the laboratory of public health located in the Departamental Institute of Nariño and Bang test (BPA) in the Colombian Institute Agricultural in Pasto. After that, it was determined the incidence and risk factor of the operator who is in contact with the cattle. A survey was conducted on the operators of these farms to obtain information on risk factors, bovine management, fluids and their derivatives. The data obtained quantitatively characterize the possible risk factors associated with the disease. Moreover, strategies for improvement of bovine brucellosis in herds of livestock were taken into consideration. The incidence of *Brucella* was 7% among workers in the farms and the main risk factor in these farms was the management of the placenta and the fluids of cows which lead the worker to get infected with *Brucella*. Despite the fact that the farms were positive to Brucellosis, the absence of symptoms in the farm workers agrees with the observed titles of antibodies suggesting a low previous exposure to the agent.

Key words: Incidence; *Brucella*; farm workers; risk factors.

INTRODUCCIÓN

La brucelosis es una enfermedad zoonótica causada por diferentes especies del género *Brucella*, género que incluye diferentes especies de interés para la patología humana. La *B. melitensis*, que comúnmente afecta a las cabras, es el agente responsable de la mayoría de los casos humanos diagnosticados bacteriológicamente; se conoce como la especie más patógena e invasiva. La *B. abortus*, que es el principal responsable de la brucelosis bovina, se ha relacionado hasta ahora con infecciones leves y con un alto porcentaje de casos asintomáticos, característicos de individuos profesionalmente expuestos. Otras especies conocidas, pero que con poca frecuencia producen enfermedad como son *B. suis* y *B. canis*.¹

La enfermedad es un problema de Salud Pública en un gran número de países con más de medio millón de nuevos casos al año y las tasas de prevalencia en algunos países es superior a diez casos por 100.000 habitantes. Causa morbilidad en todo el mundo, sobre todo en regiones como el mediterráneo, la península arábiga, India, Centro y Suramérica.² Esta enfermedad, por sus características epidemiológicas y evolutivas, genera un impacto social y económico muy importante. En términos de enfermedades humanas, ha sido aún más difícil de medir, no sólo se debe al costo del tratamiento y el diagnóstico, sino también el costo en términos de años de vida con discapacidad.³ En la Tabla 1 se pueden apreciar los casos reportados de brucelosis humana en América Latina entre 1997 y 2002.

Tabla 1. Casos de brucelosis humana en América Latina 1997-2002⁴

<i>Año</i>	<i>Colombia</i>	<i>Ecuador</i>	<i>Perú</i>	<i>Venezuela</i>	<i>México</i>	<i>Argentina</i>	<i>Chile</i>
2002	ND	ND	991	ND	3013	0	12
2001	27	ND	372	7	3013	ND	11
2000	ND	0	1072	1	2171	507	9
1999	42	5	ND	ND	2719	353	21
1998	82	10	1269	3	3550	ND	4
1997	42	5	ND	11	3387	376	ND

*ND No disponible

En Colombia se calcula que en el ganado existe una incidencia promedio anual de 21%. Infortunadamente, no existen datos discriminados por especie y por departamento. La brucelosis humana está distribuida en Bolívar, Boyacá, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, La Guajira, Magdalena, Nariño, Sucre y Arauca con una prevalencia mayor del 5%.⁵ Si bien se desconoce su incidencia real se sabe que puede ser hasta 26 veces mayor que la reportada oficialmente.⁶ El riesgo de contraer la enfermedad es principalmente ocupacional, siendo los trabajadores de ganadería, granjeros, veterinarios y operarios en mataderos los más afectados. Nariño depende económicamente de manera tradicional de actividades como la ganadería, lo que indica el riesgo de exposición a la que se enfrentan los obreros de fincas positivas a *Brucella*, por ser parte fundamental en el manejo del ganado de leche de manera diaria y continua. Los estudios realizados en el departamento de Nariño se han enfatizado en trabajadores de mataderos.

La infección por brucelosis puede ser adquirida por contacto directo con la sangre del animal infectado con soluciones de continuidad en piel de humanos, por consumo de leche, queso fresco y otros derivados lácteos de producción artesanal y muy ocasionalmente por inhalación de aerosoles; por lo tanto, están expuestos a adquirirla quienes trabajan con ganado como médicos veterinarios, laboratoristas y

trabajadores de frigoríficos y mataderos en el sacrificio y procesamiento manual de la carne del animal.⁷ En las fincas las labores más riesgosas para el contacto son la atención de partos a través del contacto directo con la sangre, manejo de la placenta, fetos o secreciones uterinas en caso de abortos. La infección interhumana es poco común, aunque se han reportado casos por transfusión sanguínea y transplante de médula.⁸

En humanos, el cuadro clínico no es característico debido a que se manifiesta con una cascada de signos y síntomas de naturaleza proteiforme que en la etapa aguda existe: la fiebre se presenta en 95% a 98%, escalofrío 69% a 85%, diaforesis 85% a 88% y en menor porcentaje; cefalea, anorexia, fatiga, mialgias y pérdida de peso, hepatoesplenomegalia en 20% a 40% de los casos. Debido al empleo de los antibióticos ya no se registra el clásico patrón de fiebre ondulante. Más del 5% de los pacientes presentan lesiones cutáneas: erupciones papulonodulares en el tronco y extremidades, de las que puede aislarse el microorganismo. Es característico el desarrollo de localizaciones específicas como la osteoarticular, respiratoria, genitourinaria y neuronal. El término brucelosis crónica debe reservarse a pacientes cuya enfermedad lleve un período de evolución mayor de seis meses. Las recaídas o recidivas se presentan en el 15% de los casos, luego de 2 a 3 meses de terminado el tratamiento.⁹

El diagnóstico de laboratorio de la brucelosis en humanos se establece por cultivo microbiológico, técnica que requiere de tiempo prolongado y representa riesgo de infección para el personal que lo realiza. Las dificultades propias de la implementación del aislamiento de *Brucella* a partir de los distintos tejidos hacen que los métodos indirectos sean el recurso diagnóstico más utilizado. Existen numerosas pruebas que están destinadas a detectar no sólo el mayor número de individuos infectados sino al mismo tiempo diferenciar entre infectados y vacunados, así como detectar las reacciones cruzadas. La mayoría de las pruebas de laboratorio utilizan como antígenos suspensiones de *Brucella*.¹⁰ Las técnicas serológicas detectan la presencia de anticuerpos específicos contra determinantes antigénicos de *Brucella sp.* Dentro de este grupo de pruebas rápidas utilizadas como tamiz se encuentra la prueba de Bang y Rosa de Bengala al 3%, que llega a presentar valores de sensibilidad y especificidad epidemiológicas de 98% y 100%. Durante las fases aguda y crónica de la enfermedad se producen distintas clases de inmunoglobulinas y el cambio en los títulos se refleja en la reactividad de los anticuerpos en la prueba.¹¹

MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo se realizó en el municipio de Túquerres, Departamento de Nariño. Ubicado a una altura sobre el nivel del mar de 3000 metros, temperatura promedio de 10,8°C, precipitación media anual de 990 mm.

La muestra del estudio estuvo conformada por las personas que habitan las 11 fincas positivas a *Brucella* reportadas por el ICA en el año 2007 que se encontraban dentro del programa nacional de hato libre de brucelosis. Se muestrearon 19 mujeres y 23 hombres para un total de 42 personas. La recolección de se realizó con los cuidados de asepsia, utilizando guantes quirúrgicos, jeringas desechables y

agujas estériles. Las muestras se tomaron de la vena cefálica, aproximadamente 5 ml. de sangre de cada persona; cada muestra fue rotulada con el nombre y apellido del individuo, nombre del predio al que pertenece, y número. Cada persona fue encuestada con el formato del sistema de vigilancia en Salud Pública "sivigila" ficha de notificación de brucelosis para la recepción de muestras en el laboratorio de Salud Pública, y la encuesta con las variables de los factores de riesgo. Las muestras de sangre fueron, centrifugadas, refrigeradas y transportadas con las medidas de bioseguridad pertinentes al municipio de Pasto. Las muestras de suero fueron analizadas mediante la técnica de Rosa de Bengala en lámina (RBT) en el laboratorio de Salud Pública del Instituto Departamental de Salud de Nariño y la prueba de Bang (Antígeno Tamponado en Placa) en el Instituto Colombiano Agropecuario, en la ciudad de Pasto.

Se calculó la incidencia con un 95% de confiabilidad. Se realizó un análisis descriptivo de las variables que caracterizan la población estudiada. Se hizo el cálculo de la incidencia de anticuerpos contra *Brucella sp.* con ayuda del programa SPSS. La población seropositiva asociada a factores de riesgo se caracterizó de acuerdo a variables como fueron los programas de reproducción; monta natural o inseminación artificial, manejo de la placenta y fetos; enterrar, incinerar, botar en basureros, dar como alimento a perros o dejar a la intemperie, consumo de leche no hervida o queso fabricado artesanalmente y al manejo sanitario del hato.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se calculó la incidencia con la siguiente fórmula:

IA= No. De casos nuevos de una enfermedad durante el seguimiento

Total de población de riesgo al inicio del seguimiento

IA=3/42=0,07 = 7% en dos meses.

La incidencia de *Brucella sp.* para trabajadores de estas fincas con hatos positivos a brucelosis en el año 2007 fue de 7,1%, lo que corresponde a 3 trabajadores. En cuanto a género se muestrearon 23 hombres que corresponden a un 54,8% y 19 mujeres a un 45%. En el trabajo de Chanto, G. et al en Costa Rica¹² se observa una tendencia de mayor seropositividad en hombres que en mujeres. Sin embargo, en este estudio el género no fue un factor significativo ya que el número de casos probables es demasiado pequeño frente

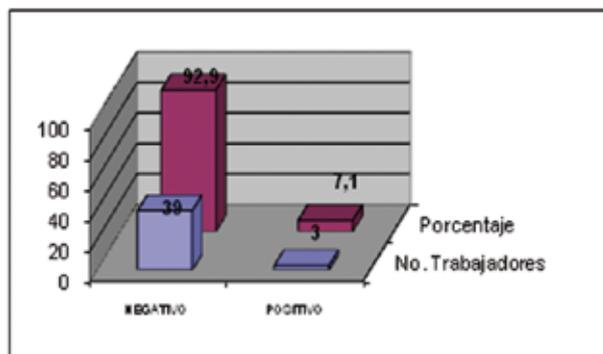
al número de controles y al hacer el análisis estadístico no es significativo. En trabajos realizados en Suramérica, como el de Laval,¹³ la enfermedad se presenta más en mujeres que en hombres.

En la tabla 2 se exponen los factores de riesgo, el número de personas que estuvieron expuestas y no expuestas a cada factor y sus porcentajes correspondientes.

Tabla 2. Distribucion porcentual de los Factores de riesgo, a Brucelosis de fincas lecheras en el municipio de Túquerres - Nariño

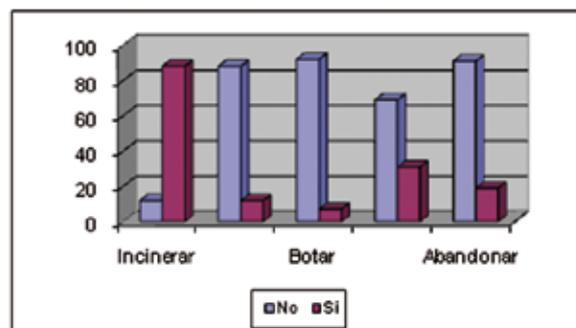
Factores de Riesgo		# personas expuestas	% personas expuestas	# personas no expuestas	% personas no expuestas
Manipulación material contaminado	Enterrar placentas y fetos	37	81,1	5	11,9
	Incinerar placentas y fetos	5	11,9	37	88,1
	Dejar a la intemperie las placentas fetos	8	19	34	81
	Realizar tratamientos de metritis	20	47,6	22	52,4
Consumo alimentos contaminados	Consumo leche cruda	18	42,9	24	57,1
Manejo reproductivo	Inseminación artificial	4	9,5	38	90,5
Otros	Género	23	54,8	19	45,2
	Diagnóstico de enfermedad en caso de muerte	24	57,1	18	42,9

Figura 1. Número y porcentaje de trabajadores serpositivos a *Brucella* en las fincas lecheras positivas a brucelosis en Túquerres - Nariño



Los riesgos de contraer la enfermedad están en la forma de deshacerse de los desechos (placentas y fetos) como por ejemplo incinerarlos, enterrarlos, dejar a la intemperie, botar al basurero y darlos por alimento a otros animales que viven en la explotación. De las fincas positivas a brucella del municipio de Túquerres, el 88,1% afirman que en los predios donde laboran no se realiza incineración de placentas y fetos; en este estudio esto resultó ser un factor de riesgo, coincidiendo con lo reportado por Rodríguez,¹⁴ que afirma que el manejo de los desechos orgánicos es de gran importancia y determinante en la presentación de brucelosis. Esta práctica demostró en este estudio ser un factor de riesgo, posiblemente por la manipulación de estas sin las normas de bioseguridad pertinentes y propiciando que la *Brucella* sobreviva y se disemine por el suelo. Castro H, et al.¹⁵ reporta que la bacteria es capaz de sobrevivir en el medio ambiente fuera del hospedador en el suelo hasta 80 días, agua en ambientes fríos hasta 57 días, heces bovinas aproximadamente 100 días, tierra húmeda 66 días y en el polvo entre 15 y 44 días.

Figura 2. Manejo de placentas y fetos en las fincas positivas a brucelosis por parte de los trabajadores en Túquerres - Nariño



Esta práctica demostró, en este estudio, ser un factor de riesgo, posiblemente por la manipulación de estas, sin las normas de bioseguridad pertinentes y propiciando que la brucella sobreviva y se disemine por el suelo. Coincidiendo con lo mencionado por Abo-Shehada,¹⁶ la brucella sobrevive meses en el suelo, favoreciendo su proliferación, Por ende esta no es una manera adecuada de eliminar estos desechos.

En las fincas positivas a brucella el 31% de los trabajadores aseguran que las placentas y fetos se dan de alimento a otros animales de la explotación. Este ítem no fue un factor de riesgo en este estudio, ya que el número de casos probables fue muy pequeño en relación con el número de controles y al realizar el análisis estadístico los resultados obtenidos no fueron significativos, a pesar de lo afirmado por Cadena y Patiño,¹⁷ recomendando evitar el consumo de desechos bovinos por otros animales de la explotación, por el riesgo de contagio de brucelosis.

De las fincas positivas a brucella el 19% de las personas que laboran en estos hatos dejan a la intemperie las placentas y los fetos, esto es un factor de riesgo importante, según el análisis de los resultados de este estudio. Lo que coincide con lo reportado por Bothwell,¹⁸ asegurando que los

tejidos y productos de aborto excretan la bacteria contaminando suelo, corrales, paja, cama, etc. Castro H₁₉ reporta que la bacteria sobrevive en el medio ambiente fuera del hospedador en el suelo hasta 80 días, en agua y en ambientes fríos hasta 57 días, en heces bovinas aproximadamente 100 días, tierra húmeda 66 días y en el polvo entre 15 y 44 días.

El 47,6% de los trabajadores de las fincas muestreadas en Túquerres realizan tratamientos de metritis en los bovinos. En este estudio no resultó un factor de riesgo; no obstante Rodríguez afirma que el contacto directo con animales infectados y sus excretas contribuye a la transmisión de brucelosis en humanos, y es similar a lo reportado por Zafer²⁰ et al: El contacto con animales ha sido reportado como uno de los factores de riesgo principales para la brucelosis en humanos.

En este estudio el número de casos probables son muy pocos (3) y los controles (23) los superan, no siendo una proporción equitativa para el estudio por esta razón al realizar el análisis estadístico el resultado es no significativo. El 97,7% de las personas encuestadas consume queso y 42,9% leche cruda. Los resultados de este estudio no presentan esta variable como un factor de riesgo, sin embargo la Organización Mundial de Salud (OMS) y la Organización Internacional de Epizootias OIE,²¹ reportan que los derivados lácteos no pasteurizados son un factor de riesgo para el humano. Aun, cuando la población refirió consumir leche cruda, no se encontró asociación estadísticamente significativa entre consumo de leche y quesos y la presencia de anticuerpos de infección por *Brucella sp.*

Aunque en varios trabajos como en el de Acha P.,²² se expresa como un alto riesgo de contagio la práctica de la monta natural, por ser una transmisión de contacto directo entre animales y así a los humanos permitiendo la circulación de la bacteria. En el estudio se encontró que

en las fincas implementan dos prácticas de reproducción; el 35,7% de personas trabajan las vacas con monta natural y el 90,5% implementa la técnica de inseminación artificial. Después del análisis de riesgo no se encontró asociación entre el manejo reproductivo de las vacas y la seropositividad de los trabajadores.

Los tratamientos de metritis son realizados por los operarios en las fincas, pero no se encontró asociación entre la variable y la seropositividad. Esto se debe a que los trabajadores utilizan mangas plásticas como medidas de bioseguridad al introducir los medicamentos al útero contaminado.

Para que el número de caso-control sea proporcionado se estableció un muestreo de controles con el programa estadístico Statcalc de Epi Info. versión 6. De esta manera se disminuyó el número de la población, a 26 personas, 3 que son los casos y 23 los controles, con un 90% de confiabilidad. En la tabla 3 se muestra que dejar a la intemperie fetos y placentas fue el factor de riesgo asociado a brucelosis con alta significancia. Por las condiciones del estudio se consideraron valores de *P* menores o iguales a 0,10.

Tabla 3. Factores de riesgo asociados a la brucelosis en trabajadores de fincas positivas a *Brucella sp.*

<i>Factor</i>	<i>OR</i>	<i>Chi cuadrado</i>	<i>Significancia</i>
Género		1,14	0,286
Manejo Reproductivo:			
Monta natural		0,824	0,364
Inseminación artificial		0,136	0,713

Manejo placenta y fluidos:			
Incinerar placentas y fetos	3,75*	3,14	0,076
Enterar placentas	11*	3,14	0,076
Alimentar animales fetos		0,002	0,96
* Dejar a la intemperie fetos y placenta	0,9**	11,3043478	0,00077326
Consumo de leche cruda		0,002	0,96
Tratamientos de metritis		0,377	0,539

* Significativo **Altamente significativo

La manipulación y el manejo inadecuado de placentas y fetos, fueron los principales factores de riesgo, en este estudio. La anterior tabla sintetiza los factores de riesgo que pueden presentarse en estas fincas como, el no incinerar placentas y fetos con un factor de riesgo igual a 3,750 (OR) o probabilidad de transmisión de brucelosis cuando se incineran las placentas, ya que esta forma de manejo de residuos placentarios y fetos es la indicada para eliminar la circulación de la bacteria en el predio.

Enterrar las placentas y fetos de forma inadecuada representa un factor de riesgo equivalente a 11 (OR) veces la probabilidad de transmisión de brucelosis cuando no se entierran las placentas o se hace de forma adecuada, que sea profunda y sin riesgo de que los perros las desentierren.

Dejar la placenta a la intemperie es un factor de riesgo que representa 0,93 (OR). veces la probabilidad de la transmisión de brucelosis que cuando no se dejan las placentas a la intemperie. Además su descomposición puede llevar a la

proliferación y adecuación de un ambiente idóneo para las bacterias, lo que nos indica que el riesgo es similar cuando se realiza o no esta actividad de manejo de fetos y placentas.

En los demás factores no se encontró significancia estadística (valores de p mayores a 0,10), posiblemente por la relación existente entre el número de casos y controles.

Los resultados de este estudio son similares al estudio realizado por Masomed²³ donde enfatiza que el contacto directo con animales infectados y sus productos es más importante que la ingestión de productos animales contaminados para la transmisión de brucelosis. La exposición a los abortos de los animales de la casa ha sido definida como un probable origen de la infección con brucella en humanos en estos estudios. Sin embargo muchos de los factores de riesgo para adquirir brucelosis son modificables. Además resultados de este estudio indican que el conocimiento acerca de la forma de transmisión de brucelosis por queso fresco no es relevante en la transmisión de brucella en contraste con otros estudios realizados.

CONCLUSIONES

La incidencia de anticuerpos para *Brucella sp.* determinados mediante Bang y Rosa de Bengala en trabajadores de las fincas es de 7,1 % para el total de muestras analizadas.

El diagnóstico de brucelosis humana es difícil. Además de considerar la historia clínica, es recomendable realizar un estudio bacteriológico complementado con el análisis de los anticuerpos séricos.

Los factores de riesgo que presentan una alta asociación con los trabajadores con niveles de seropositividad están relacionados principalmente con la manipulación directa de las placentas y fetos: el manejo de estos

desechos de abortos o partos sin las medidas de bioseguridad, como uso de guantes, tapabocas, gafas protectoras representa un peligro para los operarios de las fincas positivas a *Brucella sp.*

Dejar las placentas a la intemperie es un factor de riesgo en la presentación de la transmisión de la brucelosis, su descomposición puede llevar a la proliferación y adecuación de un ambiente idóneo para las bacterias.

REFERENCIAS

1. Corbel, MJ. Brucellosis an overview. Emer. Infect. Dis. 1997. 3: 213-221
2. Ahmad M. Childhood brucellosis in Jordan: prevalence and analysis of risk factors. Department of Veterinary Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine. Jordan. 2007.
3. Adams G. Brucellosis: an overview. 1st International Conference on Emerging Zoonoses. Emerging Infect Dis 1997; 3: 1-12.
4. Centro Panamericano de Fiebre Aftosa. Situación de los programas de control de la fiebre aftosa, América del Sur. Rio de Janeiro, Brasil: PANAFTOSA/OPS/OMS; 2000.
5. Morales, D., Combarías D. Seroprevalencia de brucelosis en trabajadores de mataderos de municipios del Tolima (Colombia) Rev Cienc Salud 2004; 2(1):15-23
6. Instituto Departamental de Salud de Nariño. Manual de Enfermedades Zoonóticas. Instituto Departamental de Salud de Nariño 2007. 51.
7. González, A. et al. Prevalencia de la Brucelosis en el personal de los Mataderos en el Departamento de Caldas. 1980. Instituto Colombiano Agropecuario. Programa de prevención, control y erradicación de la brucelosis bovina . 2009
8. Franco, M., et al. Article: Human Brucellosis. Department of Neurology, University of Minnesota. Minneapolis, MN, USA. Lancet Infect Dis 2007.2
9. Sauret, JM , Vilissova N. Human brucellosis. J Am. Borrad. Fam. Pract. 2002. 15: 401-406
10. Serra J, Viñas n. Laboratory diagnosis of brucellosis in a rural endemic area in northeastern Spain. Int. Microbiol. 2004. 7: 53-58.
11. McGiven JA, Tucker JD, Perrett LL, Stack JA, Brew SD, MacMillan AP. Validation of FPA and cELISA for the detection of antibodies to *Brucella abortus* in cattle sera and comparison to SAT, CFT, and iELISA. J Immunol Methods 2003; 278(1-2): 171-8
12. Chanto G. et al. Prevalencia de anticuerpos séricos contra la bacteria *Brucella sp.* en una población humana tropical. Rev.Biol. Trop. 2007. 55 (2); 385-391
13. Laval R. Contribución al estudio histórico de la brucelosis en Chile. Rev Child Infect 2006; 23 (4): 362-366
14. Rodríguez, I. La Brucelosis Bovina no escoge sus víctimas [online]. Medellín. [Medellín 5 de 2004]. p.4. <<http://www.feriaganadosmedellin.com.co/internas/notigan26.html>>.
15. Castro H. González S. Prat I. Brucellosis una revisión práctica. Acta bioquímica Clínica latinoamericana. 2005: 39 (2)
16. Abo-Shehada, N Mahmoud, Odeh S Jumana, Abu-Essud Mahmoud, et al, Seroprevalence of Brucellosis among high risk people in Northern Jordan, International Journal of Epidemiology, Vol 25, No 2, 1996, 450-454.
17. Cadena, A., Patiño Á. Prevalencia de *Brucella sp* mediante las pruebas de rosa de bengala y fijación de complemento en trabajadores de expendios de carne del área urbana y de la planta de sacrificio del municipio de Túquerres [Médicas Veterinarias]. Nariño: Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias; 2004.72 p
18. Bothwell P W, Epidemiology of human brucellosis in the united kingdom, Department of public health, Bristol, 1963, 90-94.
19. Castro H. González S. Prat I. Brucellosis una revisión práctica. Acta bioquímica Clínica latinoamericana. 2005: 39 (2)
20. Zafer C. Orhan C. A. Ihsan C.. Seroprevalnce of Human Brucellosis in a Rural Area of Western Anatolia, Turkey. Centre for Health an Population Research. 2005; 137-141.
21. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Manual de enfermedades Zoonóticas. OMS.2007.p.2350.
22. Acha, P, Szyfres, B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 2ª de. Pub. Cientif. No. 503. OPS. Washington DC, 1986.
23. Masomed, S., Arezoo, A.. Risk factors for human brucellosis in Iran: a case- control study. Internacional Society for Infectious Diseases. 2007; 157- 161.