

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL
(UCI)



Comportamiento de la Brucelosis Bovina y Humana durante el periodo 2008-2012
en el Departamento de Antioquia, Colombia.

Martha Leticia Silva Pérez

PROYECTO FINAL DE GRADUACION PRESENTADO COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TITULO DE MASTER EN GERENCIA DE
PROGRAMAS SANITARIOS EN INOCUIDAD DE ALIMENTOS

San José, Costa Rica

Julio 2014

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL
(UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como
Requisito parcial para optar al grado de Máster en Gerencia de Programas
Sanitarios en Inocuidad de Alimentos

Luis Guillermo Palacio Baena
PROFESOR TUTOR

Elvert Bejarano González
LECTOR No.1

Se debe anotar el nombre
LECTOR No.2

Martha Leticia Silva Pérez
SUSTENTANTE

DEDICATORIA

*A mi hija Maria Alejandra,
a mi hijo Jose Miguel
y a mi esposo Mao,
por el apoyo y el amor que me brindaron en este proceso
aún, cuando el tiempo que les dedicara
fuera muchas veces escaso...
y a mi pequeña
Maria Luciana
quien acaba de nacer...*

AGRADECIMIENTOS

A la Dirección Técnica de Vigilancia Epidemiológica del Instituto Colombiano Agropecuario-ICA, en especial al Dr. Alfonso Araujo, por permitir la entrega del archivo que compila los resultados serológicos para el diagnóstico de Brucelosis realizados en el período comprendido entre el 1 de enero de 2008 y el 31 de diciembre de 2012, y por toda su amable colaboración.

Al Dr. Iván Darío Ruiz de la Secretaría Seccional de Salud de Antioquia por su aporte en el desarrollo de este trabajo y su permanente disposición de colaboración.

INDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION	1
2. MARCO TEORICO	5
2.1 GENERALIDADES DE LA BRUCELOSIS	5
2.1.1 <i>Historia</i>	5
2.1.2 <i>Descripción del microorganismo</i>	6
2.2 BRUCELOSIS BOVINA	8
2.2.1 <i>Epidemiología</i>	8
2.2.2 <i>Respuesta inmune a Brucella</i>	11
2.2.3 <i>Prevención y control de la brucelosis bovina</i>	11
2.2.4 <i>Situación de la brucelosis bovina en Colombia</i>	12
2.3 BRUCELOSIS HUMANA	13
2.3.1 <i>Caracterización de la enfermedad en humanos</i>	14
2.3.2 <i>Presentación de la enfermedad en el contexto nacional e internacional.....</i>	16
2.3.3 <i>Clasificación internacional y definición de caso en humanos</i>	20
2.4 PREVALENCIA DE BRUCELLA SPP. EN LECHE	21
2.5 DIAGNOSTICO	22
2.5.1 <i>Pruebas Directas</i>	22
2.5.2 <i>Pruebas Indirectas</i>	23
2.6 SISTEMAS DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA EN SALUD ANIMAL Y SALUD PUBLICA	24
2.7 REGLAMENTACIÓN COLOMBIANA ASOCIADA A LA BRUCELOSIS	27
3. OBJETIVOS.....	28
3.1 GENERAL.....	28
3.2 ESPECIFICOS	28
4. METODOLOGIA	29
4.1 UBICACION GEOGRAFICA.....	29
4.2 DISEÑO EPIDEMIOLÓGICO Y TIPO DE ESTUDIO	31
4.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	31
4.4 VARIABLES	32
4.5 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION	32
4.5.1 <i>Fuentes de Información</i>	32
4.5.2 <i>Instrumentos y proceso de recolección de la información</i>	33
4.6 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION	35
4.7 PLAN DE ANALISIS	35

5. RESULTADOS	36
5.1 CARACTERIZACION SEROLOGICA DE LA BRUCELOSIS BOVINA EN ANTIOQUIA, DURANTE EL PERIODO 2008- 2012	36
5.1.1 Seropositividad a <i>Brucella abortus</i> en predios y animales en el Departamento de Antioquia	36
5.1.2 Caracterización serológica de la brucelosis según el Municipio	37
5.1.3 Caracterización serológica de la brucelosis según la Subregión del Departamento de Antioquia	39
5.1.4 Distribución de animales seropositivos a brucelosis en Antioquia según el año evaluado	40
5.1.5 Seropositividad a la brucelosis según la especie animal	40
5.2 IDENTIFICACION DE LOS PREDIOS SEROPOSITIVOS A BRUCELOSIS BOVINA DURANTE EL AÑO 2012, EN ANTIOQUIA	42
5.2.1 Identificación del sistema de producción ganadero de los predios seropositivos durante el año 2012	42
5.2.2 Identificación del lugar de comercialización de la carne y la leche bovina o bufalina de los predios seropositivos	44
5.2.3 Identificación del estatus sanitario al año 2013 de los predios que fueron seropositivos en el año 2012	46
5.3 PRESENTACIÓN DE BRUCELOSIS HUMANA EN ANTIOQUIA Y SU POSIBLE RELACION CON BRUCELOSIS BOVINA EN EL PERIODO 2008-2012	48
5.3.1 Información sobre casos de brucelosis humana en Antioquia	48
5.3.2 Información sobre diagnostico serológico positivo a brucelosis humana en Colombia en el periodo 2008 - 2011	49
5.3.3 Posible relación entre brucelosis humana y brucelosis bovina en Antioquia	50
6. DISCUSION	53
7. CONCLUSIONES	59
8. RECOMENDACIONES	64
BIBLIOGRAFIA	67
ANEXOS	72

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Especies de Brucella y sus reservorios animales.	9
Cuadro 2. Predios y bovinos seropositivos, Colombia (2007 – 2011)..	13
Cuadro 3. Positividad en Vacunadores por región en Muestreos 1 y 2. Antioquia (2007)).	20
Cuadro 4. Frecuencia relativa y casos promedio de Brucelosis (2008-2012)	36
Cuadro 5. Muestras positivas por Municipio. Antioquia (2008-2012)	37
Cuadro 6. Seropositividad en animales mayor al 10% (2008-2012)	38
Cuadro 7. Seropositividad según la subregión (2008-2012)	39
Cuadro 8. Seropositividad según la especie animal. Antioquia (2008-2012)	41
Cuadro 9. Búfalos seropositivos por Municipio (2008-2012)	41
Cuadro 10. Predios positivos según sistema de producción y especie.	42
Cuadro 11. Predios positivos según sistema de producción y subregión.....	43
Cuadro 12. Predios positivos según sistema de producción y prueba de laboratorio. Antioquia (2012).....	43
Cuadro 13. Predios seropositivos comercializadores de lácteos crudos por Municipio. Antioquia (2012).....	45
Cuadro 14. Predios seropositivos comercializadores de lácteos crudos por subregión. Antioquia (2012)	46
Cuadro 15. Destino de la leche cruda y condición sanitaria de los predios seropositivos. Antioquia (2012).....	48
Cuadro 16. Seropositividad a brucelosis en humanos según municipio y año. Antioquia (2008-2012).....	49
Cuadro 17. Reactores positivos a brucelosis en humanos según sexo y año. Colombia (2008-2011).	50
Cuadro 18. Seropositividad a brucelosis en humanos, en predios-animales y predios certificados libres por Municipio. Antioquia (2008-2012)	51

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de Antioquia, con su ubicación y división por municipios.....	29
Figura 2. Mapa de subregiones de Antioquia.....	30
Figura 3. Seropositividad en animales según la subregión (2008-2012).....	39
Figura 4. Seropositividad en animales a brucelosis según el año (2008-2012)...	40
Figura 5. Predios positivos a brucelosis en el 2012 vs. Predios certificados en el 2013	47
Figura 6. Seropositividad a brucelosis en humanos, en predios-animales y predios certificados libres.....	52

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. ACTA (CHARTER) DEL PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN (PFG)	72
Anexo 2. POBLACION BOVINA POR MUNICIPIO, ANTIOQUIA (2013)	74
Anexo 3. ENCUESTA PARA PREDIOS SEROPOSITIVOS A BRUCELOSIS	77
Anexo 4. PROPORCION DE MUESTRAS POSITIVAS A BRUCELOSIS POR MUNICIPIO. ANTIOQUIA (2008-2012)	78
Anexo 5. BOVINOS SEROPOSITIVOS A BRUCELOSIS EN ANTIOQUIA SEGUN EL AÑO Y MUNICIPIO. ANTIOQUIA (2008-2012)	80
Anexo 6. SISTEMA DE PRODUCCION DE PREDIOS GANADEROS SEROPOSITIVOS A BRUCELOSIS. ANTIOQUIA (2012)	83
Anexo 7. COMERCIALIZACION DE LA LECHE PRODUCIDA EN PREDIOS SEROPOSITIVOS A BRUCELOSIS. ANTIOQUIA (2012)	85
Anexo 8. RELACION DE PREDIOS CERTIFICADOS LIBRES DE BRUCELOSIS LUEGO DE HABER SIDO POSITIVOS EN EL 2012. ANTIOQUIA	87

RESUMEN EJECUTIVO

La brucelosis es considerada un problema de salud pública que afecta a los animales y al hombre y es una enfermedad de notificación obligatoria según la OMS. A los humanos la infección se transmite por los animales a través del contacto directo con los materiales infectados o indirectamente por la ingestión de productos de origen animal. La leche y la carne de bovinos y búfalos pueden contener *B. abortus* por lo que se convierten en factores de riesgo para la transmisión al humano.

En el mundo cada año se producen alrededor de medio millón de casos de brucelosis humana, las pautas de presentación de la infección humana están dadas por la prevalencia de la infección en los animales.

En Colombia se registran casos de brucelosis bovina y humana, es considerada una enfermedad de notificación obligatoria en salud pública y en salud animal. A pesar de esta situación, existen pocos estudios que se refieran a la frecuencia o prevalencia de esta enfermedad, tanto en las personas como en los animales en Colombia o en el Departamento de Antioquia.

El objetivo del presente trabajo fue determinar el comportamiento de la brucelosis bovina y humana en el Departamento de Antioquia en el periodo 2008-2012, con el fin de generar información de referencia para la implementación de acciones en salud pública y salud animal.

La presente investigación se realizó en el Departamento de Antioquia, República de Colombia, localizado al noroeste del país y conformado por 125 municipios agrupados en nueve subregiones.

Se utilizó un estudio epidemiológico descriptivo de corte para analizar la información proveniente de fuentes primarias y un estudio epidemiológico descriptivo retrospectivo para analizar la información de fuentes secundarias.

Para los bovinos y bufalinos, la población de estudio estuvo conformada por un total de 442.278 animales muestreados en 22.958 predios a quienes se les realizaron pruebas serológicas para diagnóstico de brucelosis.

Se identificaron, describieron y analizaron variables como el municipio y subregión, año, especie, sistema de producción ganadero, destino de comercialización de la leche cruda, destino de los animales en pie para sacrificio y el estatus sanitario del hato con relación a la brucelosis.

Se utilizó como fuentes de información primaria encuestas realizadas en los hatos seropositivos a brucelosis y de información secundaria: Informes epidemiológicos mensuales de pruebas serológicas y alérgicas -archivos SEAL- entregados por el ICA, Boletines Epidemiológicos Semanales-BES emitidos por el INS y Base de datos de los predios certificados como libres de brucelosis por el

ICA. El procesamiento de la información se realizó en el programa Excel. Se hizo análisis univariado, dado que la naturaleza de todas las variables fue cualitativa, y se describieron mediante frecuencias absolutas y relativas.

En los cinco años del periodo de estudio 2008-2012, se encontró diagnóstico serológico positivo a brucelosis en al menos un bovino o un búfalo en 100 de los 125 municipios de Antioquia. Se detectó una seropositividad en predio de 36,8% y en animales de 5,9%, que corresponde a obtener 8.452 predios positivos y 26.198 animales positivos.

Los municipios con mayor frecuencia de brucelosis en animales fueron Caracolí, Uramita, Necoclí, Arboletes, Santo Domingo, Puerto Nare, Santafé de Antioquia, Tarso, San Juan de Urabá, La Pintada, Támesis y Nechí, los cuales tuvieron una seropositividad superior al 10%.

En el Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública -SIVIGILA no se encontró el registro de algún caso de brucelosis en humanos, según lo publicado en los boletines epidemiológicos del Instituto Nacional de Salud, del 2008-2012. La información hallada sobre los posibles casos de brucelosis en humanos, fueron los diagnósticos realizados por los laboratorios del ICA.

Los laboratorios del ICA examinaron un total de 83 sueros sanguíneos de seres humanos provenientes de nueve municipios de Antioquia, de los cuales el 22,9% (19 personas) presentaron reacción positiva para brucelosis. En el municipio de Necoclí se registró el mayor número de personas positivas a brucelosis (ocho personas), seguido por el municipio de San Pedro de Urabá (tres personas).

El mayor riesgo de que una persona en Antioquia pueda enfermar de brucelosis por el consumo de leche cruda contaminada, estaría dado en 38 municipios donde se localizan los 115 predios positivos que comercializan la leche a nivel local o regional como leche cruda destinada directamente para el consumo humano o para la elaboración de productos caseros a base de leche cruda; predios que al 31 de diciembre de 2013, no se han certificado como libre de brucelosis.

Con base en la premisa de que la presencia de la brucelosis en los humanos depende directamente de la presencia de la enfermedad en los animales; podría decirse que quizás existan más casos de brucelosis en los humanos, pero que hayan sido subnotificados o subdiagnosticados.

PALABRAS CLAVE: Brucelosis Humana, Brucelosis Bovina, Leche Cruda, Casos seropositivos, Antioquia.

ABSTRACT

Brucellosis affects animals and men, is considered a public health problem and it is a mandatory notifiable disease according to the OMS. The infection is transmitted to humans from animals through direct contact with infected materials such as placenta or indirectly by ingestion of animal products. The milk and the meat from buffaloes and bovines may contain *Brucella abortus* therefore become risk factor for human transmission.

In the world, each year about half a million cases of human brucellosis occur, the stages of presentation of human infection are given by the prevalence of infection in animals.

In Colombia, cases of human brucellosis and Bovines brucellosis are registered and are considered a mandatory notifiable disease in public health and animal health. In despite of this situation, there are few studies that refer to the frequency or prevalence of this disease, such in people and animals, in Colombia or in the Department of Antioquia.

The objective of this study was to determine the behavior of Bovines and human brucellosis in the Department of Antioquia in the period 2008-2012, in order to generate reference information for the implementation of actions in public health and animal health.

This investigation was conducted in the Department of Antioquia, Republic of Colombia, located to the northwest of the country and formed by 125 municipalities grouped into nine sub regions.

Observational epidemiological design was used, with a type descriptive of survey study to analyze information from primary sources and descriptive retrospective study to analyze the information from secondary sources.

For bovines and buffaloes, the study population was conformed by a total of 442.278 animals sampled at 22.958 lots, who were conducted serological tests for diagnosis of brucellosis.

They were identified, described and analyzed variables such as the municipality and sub region, year, species, the system of livestock production, the destination commercialization of raw milk, the fate of the live animals for slaughter, the sanitary status of the herd with relation to the brucellosis and type of diagnostic test used.

For primary sources of information surveys were used in the seropositive for herds with brucellosis and as sources of secondary information: Monthly epidemiological reports of allergy and serological tests -SEAL Archives- given by the Instituto Colombiano Agropecuario-ICA, Weekly Epidemiological Bulletin-BES

estimated by the Instituto Nacional de Salud-INS and database of the certificated periods like free of Brucellosis by the ICA.

The information processing was performed in the program Microsoft Excel ®. Univariate analysis was performed, since the nature of all variables were qualitative, by which they were described through absolute and relative frequencies.

In the 5 years of the study period 2008-2012, positive serological brucellosis diagnosis was found in at least one Bovine or a Buffalo en 100 of the 125 municipalities of Antioquia. With the information of the serological results of 2008-2012 a seropositivity was detected in the 36,8% of farms and 5,9% in animals, that corresponds to obtain 8.452 positive on farms and 26.198 positive on animals. The municipalities with higher frequency of brucellosis on animals were Caracoli, Uramita, Necocli, Arboletes, Santo Domingo, Puerto Nare, Santafe de Antioquia, Tarso, San Juan de Uraba, La Pintada, Tamesis and Nechi, which had seropositivity over 10%.

In the Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública -SIVIGILA was not found the register of any case of human brucellosis, as published in the epidemiological bulletins of the INS, of 2008-2012. The information found about the possible cases brucellosis in humans, were the diagnosis made by the labs of the ICA.

The labs of ICA examined a total of 83 human beings blood serum from nine municipalities of Antioquia, of which the 22,9% (19 people) presented positive reaction for Brucellosis . In the municipality of Necocli a bigger number of people positive to brucellosis were registered (8 people), followed by the municipality of San Pedro de Uraba (3 people).

The greatest risk of a person in Antioquia can ill with brucellosis by eating contaminated raw milk, would be given in 38 municipalities where 115 positive on farms that sell milk at the local or regional level and raw milk intended for direct human consumption are located, for the manufacture of household products made from raw milk; of farms that from December 31, 2013, have not been certified free of brucellosis.

Based on the assumption that the presence of brucellosis in humans is directly dependent on the presence of the disease in animals; with the results of this study, it could be said that perhaps there are more cases of brucellosis in humans, but which has been underreported or underdiagnosed.

KEYWORDS: Human Brucellosis, Bovine Brucellosis, Raw Milk, Seropositive Cases, Antioquia.

1. INTRODUCCION

La atención de la Salud pública en los países desarrollados se enfoca cada día más hacia las enfermedades no transmisibles, propias de la sociedad industrializada. De este modo, algunas enfermedades se ven como problemas del pasado o del tercer mundo. Los profesionales, que ven en estas enfermedades un verdadero problema de salud pública se enfrentan pues, a menudo, a la falta de interés de las autoridades tanto médicas como administrativas. Lo que fue un problema económico, social y eminentemente rural es ahora un problema de toda la sociedad. La brucelosis se ha convertido en una zoonosis que causa pérdidas económicas importantes (Takkouche y Gestal, 2003).

La OMS en 1968 afirmó que: “la brucelosis es responsable de más enfermedades, miserias y pérdidas económicas que cualquier otra enfermedad animal conocida que afecte a los humanos”. Por sus características, la brucelosis no puede ser entendida, tratada y mucho menos erradicada, si no es con trabajo interdisciplinario de Médicos, Veterinarios, Bioquímicos, Científicos y Biólogos (Sbriglio et al, 2007)

La brucelosis es una enfermedad principalmente del ganado vacuno, cerdos, cabras, ovejas y perros. La infección se transmite a los humanos por los animales a través del contacto directo con los materiales infectados, como placenta o indirectamente por la ingestión de productos de origen animal y por la inhalación de agentes aéreos. El consumo de leche cruda y queso elaborado con leche cruda (queso fresco) es la principal fuente de infección en el hombre. Junto a esto, se considera que es una enfermedad profesional para las personas que trabajan en el sector ganadero. De humano a humano la transmisión es muy rara (OMS, 2014)

La pasteurización de la leche es otro mecanismo de protección. Se recomienda la vacunación del ganado para el control de la brucelosis bovina en áreas enzoóticas con altas tasas de prevalencia.

En el mundo cada año se producen alrededor de medio millón de casos de brucelosis humana, las pautas de presentación de la infección humana están dadas por la prevalencia de la infección en los reservorios naturales (Ariza, 2002). Las infecciones por *B. abortus* y *B. suis* suelen afectar mayormente a grupos ocupacionales, mientras que la causada por *B. melitensis* es más frecuente que las anteriores en la población general.

La brucelosis es una enfermedad que afecta a los animales y al hombre, es considerada un problema de salud pública en los países donde está presente, siendo Colombia uno de éstos, estando también latente en diferentes zonas del país.

En Colombia, existe un programa oficial de erradicación, control y prevención de la brucelosis bovina. Sin embargo, a pesar de su ejecución, en los muestreos serológicos realizados a los bovinos y bufalinos durante los últimos años en el Departamento de Antioquia, se ha encontrado la presencia de esta enfermedad en las poblaciones animales.

A pesar de la situación e incidencia de la brucelosis en las poblaciones de bovinos y búfalos, existen pocos estudios que se refieran a la frecuencia o prevalencia de esta enfermedad, tanto en las personas como en los animales. También, se carece de estudios que evalúen la posible relación entre la brucelosis animal y humana en Antioquia.

El Consejo Nacional de Política Económica y Social, en su Documento CONPES 3376 del año 2005 que establece la “Política sanitaria y de inocuidad para las cadenas de la carne bovina y de la leche” considera la brucelosis bovina como

una de las enfermedades que limita el comercio internacional; razón por la cual, traza como meta global la certificación de país libre de Brucelosis Bovina para el año 2020.

Una de las acciones planteadas para el logro de este propósito, es la identificación de áreas de baja y alta prevalencia, mediante estudios de caracterización, lo que permitirá conocer a través de una base informativa los predios, poblaciones y zonas afectadas.

Con base en lo anterior, es necesario determinar la presencia de la brucelosis en los animales (bovinos y búfalos) en el Departamento de Antioquia y explorar la posible relación con los casos de brucelosis en humanos, con el objeto de generar información que permita conocer la frecuencia de la enfermedad.

Teniendo en cuenta en primer lugar el concepto de la OMS sobre la brucelosis que dice “el enfoque más racional para la prevención de la brucelosis humana es el control y la eliminación de la infección en los animales”, se hace necesario conocer la situación de la enfermedad en los animales, identificando y analizando las variables relacionadas con su presentación, que permitan establecer medidas de control y erradicación.

El desarrollo de este trabajo de investigación, permitirá en primer lugar conocer la frecuencia de la brucelosis en bovinos y búfalos en Antioquia, y los casos clínicos y serológicos de brucelosis en humanos. Permitirá caracterizar los predios seropositivos en su sistema de producción ganadero y comercialización de leche y carne, identificando los municipios donde el consumo de leche cruda o lácteos crudos provenientes de estos predios pueda ser un factor de riesgo para la transmisión de la brucelosis a los humanos.

En segundo lugar, se pretende aportar información preliminar que sirva de referencia para que las entidades de salud pública incluyan el protocolo de atención de brucelosis dentro de las zoonosis presentes en Colombia y formulen programas de prevención de ésta en humanos dentro de la inspección, vigilancia y control de los alimentos tales como la leche y la carne de bovinos y búfalos. Por otro lado, esta información servirá para que las entidades de salud animal fortalezcan sus acciones correctivas y/o preventivas, en los municipios o subregiones donde se encuentre la mayor presencia la brucelosis en las especies bovina o bufalina.

2. MARCO TEORICO

2.1. GENERALIDADES DE LA BRUCELOSIS

2.1.1 Historia

La brucelosis, también denominada Fiebre Ondulante, Fiebre de Malta, Fiebre del Mediterráneo, Enfermedad de Bang, posee una amplia sinonimia, derivada de las múltiples investigaciones hechas por diferentes personas, basadas en sus aspectos clínicos y microbiológicos. Una de las referencias más antigua de la que se tiene noticia, sobre la descripción de la brucelosis fue efectuada por Martson en 1859, el cual describió algunos casos de un proceso febril que se diferenciaba de la fiebre tifoidea, incluyendo en dichas descripciones su propio caso.

De otro lado, se han encontrado reportes de Sir William Burnett en los cuales referenció una enfermedad febril, que afectó a soldados y marineros de la guerra de Crimea y posteriormente debido a su presencia entre marinos de la fuerza naval británica, veteranos de la región mediterránea, tomó el nombre de Fiebre del Mediterráneo (Jaramillo y Gómez, 1985; Nicoletti, 2002)

Después de Bruce (1887) haber indicado que la Fiebre de Malta del hombre la producía una pequeña bacteria (*Micrococcus melitensis*), Zammit (1905) demostró que tal germen era transmitido al hombre por el consumo de leche de cabras infectadas. Entre tanto, Bang y Stritbolt (1896) comprobaban que el aborto infeccioso de las vacas, ya conocido en Europa, lo causaba una bacteria que denominaron *Bacillus abortus infectiosi*. Este germen fue hallado luego en abortos de otras especies animales; en los de las cerdas, por Hutyra (1909) y por Twain (1914). La Fiebre de Malta y el aborto epizoótico, fueron puestos en relación entre sí, cuando Evans (1918) demostró el parentesco de los gérmenes citados, fundada en resultados de investigaciones bacteriológicas. En vista del íntimo parentesco de tales gérmenes, Feusier y Meyer y Meyer Shaw (1920)

propusieron agruparlos en un género bacteriano especial (*Brucella*) y denominarlos *Brucella melitensis* y *Brucella abortus* (Elberg, 1983; Hutyra, 1973).

2.1.2 Descripción del microorganismo

Características Generales:

Brucella spp. es un microorganismo facultativo intracelular. Es un cocobacilo corto de 0,5 a 0,7 μm de diámetro y 0,6 a 1,5 μm de largo, Gram negativo, inmóvil, aerobio estricto, no capsulado, catalasa y oxidasa positivo. El género *Brucella*, pertenece a la familia Brucellaceae. Se han reconocido diez especies de *Brucella* basadas sobre la especificidad del hospedero preferencial, ocho de las cuales afectan a animales terrestres (*B. abortus*, *B. melitensis*, *B. suis*, *B. ovis*, *B. canis*, *B. neotomae*, *B. microti* y *B. inopinata*) y dos que afectan a mamíferos marinos (*B. ceti* y *B. pinnipedialis*). A la vez, se han clasificado como Brucelas clásicas a *B. abortus*, *B. melitensis* y *B. suis*; para estas bacterias se han reconocido 7, 3 y 5 biovars, respectivamente (Seleemm et al, 2010).

De las diez especies reconocidas mundialmente, seis son capaces de infectar al ser humano; según su mayor poder patogénico e invasor, se ordenan en forma descendente como *B. melitensis*, *B. suis*, *B. abortus*, *B. canis*, *B. ceti* y *B. inopinata*. Además, debido a su alta naturaleza infecciosa, y dada su facilidad en generar micro-aerosoles, *B. melitensis*, *B. suis* y *B. abortus* son consideradas como potenciales armas biológicas (Seleemm et al, 2010)

Factores de Virulencia:

a) Adherencia e invasión:

Los mecanismos por los que entra *Brucella* spp. a las células e invade las células fagocíticas y no fagocíticas aún son objeto de investigación y de debate. Los

factores de adhesión a las células e invasión no han sido caracterizados. La identificación de los factores clásicos de virulencia como toxinas, cápsula o fimbrias no ha sido posible. Sin embargo, se conoce que *Brucella* spp. es un patógeno intracelular facultativo, condición que le permite protegerse de la acción de los antibióticos y de los mecanismos efectores dependientes de anticuerpos. De allí que la infección sea crónica, pues tienen la capacidad de adherirse, penetrar y multiplicarse en células fagocíticas como no fagocíticas (Castro et al, 2005)

b) Características de supervivencia:

Brucella spp. es excretada en la leche de bovinos y puede permanecer viable en la leche por más de 4 meses. Puede sobrevivir en diversos ambientes como: suelo y estiércol durante 80 días; polvo de 15 a 40 días; fluidos y secreciones en verano de 10 a 30 minutos; agua a 37°C y pH 7,5 menos de 1 día; agua a 8°C y pH 6,5; paja durante 29 días; grasa de ordeño 9 días; heces bovinas de 1 a 100 días y tierra húmeda a temperatura ambiente 66 días. Es importante señalar que el microorganismo no se multiplica en estos ambientes. (Castro et al, 2005)

Métodos de Detección e Identificación:

Para la detección de *Brucella* spp. en leches se pueden utilizar dos métodos: microbiológicos e inmunológicos. El protocolo utilizado para el aislamiento de *Brucella* spp. en leche cruda está recomendado por el Comité Conjunto FAO-OMS de Expertos en Brucelosis. La identificación y tipificación de *Brucella* spp. se realiza mediante métodos inmunológicos y moleculares (Mosquera et al, 2008).

2.2 BRUCELOSIS BOVINA

2.2.1 Epidemiología

La *Brucella abortus* se encuentra en la mayoría de las regiones del mundo que se dedican a la cría del ganado, excepto en Japón, Canadá y algunos países de Europa, Australia, Israel y Nueva Zelanda, donde la enfermedad ha sido erradicada.

En el mundo la infección animal por *Brucella abortus* sigue siendo frecuente a pesar de la vacunación masiva. Las zonas de mayor prevalencia animal corresponden a la región del Mediterráneo, Asia occidental y algunas partes de África y América Latina, principalmente en México, Brasil y Colombia (Rodríguez, et al, 2005).

En Latinoamérica la enfermedad está presente en todos los países, algunos como México y Perú con prevalencias muy altas (>10%) y otros como Uruguay cuya prevalencia es muy baja (<1%) pero aún se manifiestan brotes aislados. La brucelosis esta diseminada por toda la región con prevalencias de más del 5% en Argentina, Venezuela, Chile y centro norte de Brasil (Gil y Samartino, 2001)

Varios autores citados por Rodríguez, et al (2005) concuerdan en afirmar que son muy diversas las especies susceptibles a la enfermedad, entre ellas se describen los animales domésticos como los bovinos, porcinos, equinos, caprinos, ovinos, caninos (esporádicamente); el búfalo, yak, camello, dromedario, alpaca, entre otros. En los animales silvestres, en las ratas del desierto y otros múridos, en la liebre, en el caribú, el zorro, el hurón, antílope, bisonte americano, visón, y mamíferos marinos.

Doganay, et al. (2003) relaciona las especies de *Brucella*, sus reservorios, huéspedes y la posibilidad de transmisión al humano (Cuadro 1)

Cuadro 1. Especies de *Brucella* y sus reservorios animales.

Especie	Reservorio	Otros huéspedes	Casos humanos (Mundial)
<i>B. melitensis</i>	Camélidos, ovinos y caprinos	Bovinos, cérvidos	++++ (70% de los casos)
<i>B. abortus</i>	Bóvidos	Equinos	+++ (25% casos)
<i>B. suis</i>	Suinos	Bovinos, Cérvidos	No reporte
<i>B. ovis</i>	Ovejas	-	Algunos
<i>B. canis</i>	Caninos	-	No
<i>B. neotomae</i>	Roedores	-	No
<i>B. maris</i>	Mamíferos marinos	-	No

Fuente: Doganay, et al. 2003

En el Ganado, los abortos usualmente ocurren dos semanas a cinco meses después de la infección. Las pérdidas reproductivas usualmente ocurren durante la segunda mitad de la gestación; así, el periodo de incubación es más largo cuando los animales son infectados en la gestación temprana (OIE, 2013)

Uno de los grandes problemas en la lucha contra la brucelosis es el periodo prolongado y variable de incubación. La experiencia ha demostrado que los principales factores que influyen en el periodo de incubación tanto serológica (desde la infección hasta la detección de anticuerpos a un título significativo) como clínica (desde la infección hasta el aborto) son principalmente: la dosis de exposición, virulencia de la cepa, tiempo de preñez y resistencia individual del animal.

El período tan variable de incubación serológica tiene sobretodo dos implicaciones: a) en el diagnóstico de animales individuales y b) en la erradicación de la infección de un hato (Szyfres, 2013)

La transmisión de la enfermedad en los animales ocurre por la ingestión de aguas o pastos contaminados con secreciones y membranas fetales o fetos abortados de vacas infectadas, por contacto directo mediante la inseminación artificial con semen infectado, igualmente las vacas gestantes pueden transmitir la infección a su cría en el útero dando origen a la infección congénita (Blood et al, 1992).

La infección parece aumentar a medida que se acerca la madurez sexual, y es más grande asimismo en los animales que la han alcanzado y no han presentado antes la infección. Se ha determinado que aproximadamente el 65% de las vacas infectadas abortan; de éstas, el 65% abortan solo una vez, y el 23%, dos veces. Un porcentaje mucho más pequeño abortan más de dos veces. Cuando el aborto no se presenta y la preñez llega a su término, a menudo la cría está débil y el animal recién nacido sufre neumonía y enteritis, lo cual retrasa seriamente su desarrollo (Rodríguez et al, 2005)

La fuente primaria de infección está representada por las hembras grávidas que, al abortar o parir, expulsan grandes cantidades de *Brucellas* con el feto, el líquido amniótico y las membranas fetales. En menor grado pueden contribuir a la contaminación del campo las materias fecales de terneros que se alimentan de leche contaminada, ya que no todas las *Brucellas* se destruyen en el tracto digestivo (Rodríguez et al, 2005)

Las fuentes secundarias más importantes desde el punto de vista práctico lo constituyen las membranas fetales, el líquido amniótico y el feto infectado, pues contienen cantidades enormes de *Brucella* y pueden infectar fuertemente la cama y el suelo de los establos, el pienso y hasta en algunas circunstancias de mala higiene y cuidado, el agua de bebida (Rodríguez et al, 2005)

2.2.2 Respuesta inmune a Brucella

Las inmunoglobulinas en brucelosis: El término inmunoglobulinas comprende las proteínas que poseen actividad de anticuerpo. Las principales inmunoglobulinas (Ig) que nos conciernen en Brucelosis son la M y la G.

Evolución de las inmunoglobulinas en animales vacunados e infectados: La vacunación con la cepa 19 estimula la aparición de Ig M al cabo de unos 5-7 días y alcanzan su máxima concentración a las 2-3 semanas. Luego su concentración en el suero va reduciéndose pero sin desaparecer durante varios meses. Las IgG aparecen casi al mismo tiempo, o algo más tarde y alcanzan su máxima concentración de 28 a 42 días después de la vacunación. Estas inmunoglobulinas desaparecen más rápidamente que las IgM, perdurando unos 6 meses después de la vacunación de terneras jóvenes.

La infección natural o experimental con cepas de *Brucella abortus* virulentas va seguida de la formación de IgM e IgG, pero la concentración de IgM declina, mientras que la IgG tiende a persistir todo el tiempo que el animal está infectado. En animales con Brucelosis crónica la IgG es la inmunoglobulina principal y a veces la única detectable. En consecuencia, la diferencia principal entre animales vacunados e infectados es la perdurabilidad de la IgG en estos últimos (Szyfres, 2013).

2.2.3 Prevención y control de la brucelosis bovina

La vigilancia, con fines de detección, puede pasar por la realización sistemática de pruebas serológicas y de análisis de la leche. Estas medidas de vigilancia pueden resultar de gran ayuda en las campañas para eliminar la enfermedad. También se practican análisis de animales con fines de comercio o de lucha

contra la enfermedad. En las zonas donde la brucelosis es endémica suele utilizarse la vacunación para reducir la incidencia de la infección. Cuando se está cerca de lograr la eliminación de la enfermedad es preciso aplicar un programa de pruebas diagnósticas y sacrificios sanitarios para erradicarla por completo (OIE, 2014).

En la República de Colombia, de acuerdo con las políticas gubernamentales la brucelosis bovina ha sido catalogada como una enfermedad de control oficial y de declaración obligatoria, para lo cual se ha establecido el “Programa Nacional de Prevención, Control y Erradicación de la Brucelosis Bovina”, legalmente soportado en los Decretos 2645 de 1993 y 1840 de 1994 expedidos por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y la reglamentación vigente del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA, 2014).

El programa pretende la erradicación futura de la enfermedad en el país, con la implementación de medidas que eviten la presentación de la enfermedad en los animales además de prevenir su posibilidad de transmisión a los seres humanos y contribuir a la seguridad alimentaria del país (ICA, 2014).

2.2.4 Situación de la brucelosis bovina en Colombia

Los resultados de diagnóstico serológico procesados en todo el país, se analizan año tras año, generando información de predios y animales positivos. Este análisis permite tener una aproximación al comportamiento de la brucelosis en las diferentes regiones del país. Según el Boletín Epidemiológico Anual publicado por el ICA en 2011, la positividad en predios y bovinos para Colombia, es la que se ilustra en el Cuadro 2

Cuadro 2. Predios y bovinos seropositivos, Colombia (2007 – 2011)

AÑO	Predios evaluados	Predios positivos	% Positividad en predios	Bovinos examinados	Bovinos positivos	% Positividad en bovinos
2.011	44.036	10.378	24	544.891	33.375	6
2.010	28.329	7.854	28	413.333	23.442	6
2.009	29.086	7.268	25	756.652	21.203	3
2.008	18.096	4.107	23	303.116	12.625	4
2.007	15.528	3.402	22	236.415	11.001	5

2.3 BRUCELOSIS HUMANA

La Brucelosis es una enfermedad infectocontagiosa septicémica, de presentación repentina, con fiebre continua, intermitente o irregular, la forma aguda cursa con escalofríos, pérdida de peso, sudores, cefaleas, anorexia, fatiga, mialgias, artralgias y adenopatías, aunque puede presentarse de forma subclínica. Las complicaciones más comunes pueden ser osteoarticulares con artritis, sacroileítis, bursitis y espondilitis; hepáticas por *B. mellitensis* y *suis*, neurológicas con meningitis aguda o crónica; urogenitales con epididimitis y orquitis (Gálvez et al., 2003)

La incidencia de la enfermedad varía con valores inferiores a 0,01 por 100.000 habitantes en los países desarrollados hasta cifras superiores a 200 por 100.000 habitantes en los países menos desarrollados, con una distribución geográfica de brucelosis humana en estrecha relación a la distribución de brucelosis animal.

La OMS reporta cada año 500.000 nuevos casos de brucelosis humana que solo representan el 4% de los casos que realmente ocurren; a pesar de ser de notificación obligatoria las estadísticas oficiales no reflejan el número de individuos que se infectan anualmente debido al subdiagnóstico y/o subnotificación (OMS, 2014)

En el hombre pueden encontrarse las *Brucellas mellitensis*, *suis*, *canis* y *abortus*. La especie más patógena e invasora para el hombre es *B. mellitensis* sin embargo aún no se han reportado casos en el país.

2.3.1 Caracterización de la enfermedad en humanos

- **Patrones epidemiológicos:** Presenta dos tipos de patrones: uno llamado urbano-alimentario debido al consumo de leche y quesos no pasteurizados, y el patrón rural-laboral, por exposición profesional al ganado infectado o sus productos, sea por contacto o inhalación (Ministerio de Salud Argentina, 2013)
- **Período de incubación:** El período de incubación de la brucelosis es variable, con un rango entre 3 y 60 días. La mayor parte de las enfermedades se presentan más o menos un mes después de la exposición (INS, 2011)
- **Síntomas:** En los humanos, la brucelosis tiene un amplio espectro de síntomas. Los rasgos clínicos de la brucelosis dependen del estado de la enfermedad, y del órgano y sistemas involucrados. *Brucella* spp. ha sido reportada por comprometer el sistema nervioso central y periférico, y los sistemas gastrointestinal, hepatobiliar, genitourinario, músculo-esquelético y cardiovascular. Así mismo, puede incluir fiebre, sudores, dolores de cabeza y de espalda y debilidad física. La principal característica de la brucelosis es la fiebre, seguida de una implicación osteoarticular, sudoración, astralgia o artritis, hepatomegalia, esplenomegalia y síntomas pasajeros. Cuando se presenta la brucelosis aguda, la enfermedad puede ser leve y autolimitada; cuando no existe tratamiento oportuno puede pasar a crónica donde se acentúan los síntomas. En el caso de la

enfermedad de gravedad media, generalmente la recuperación se logra de 1 a 3 meses (INS, 2011).

- **Mecanismo de transmisión al humano:** Por contacto directo con tejidos, sangre, orina, secreciones vaginales, fetos abortados, placenta. Por inhalación de aerosoles contaminados en plantas de sacrificio, personal de laboratorio, vacunadores. Por auto-inoculación accidental de material infectado o de la vacuna de *Brucella* cepa 19 (dosis infectiva 10 a 100 bacterias). Por ingestión de leche y productos lácteos sin pasteurizar de animales infectados, ingestión de agua y vegetales contaminados. El consumo de productos lácteos no pasteurizados en especial leche de vaca, quesos blandos, manteca y cremas, es la manera más común de transmisión. Los quesos duros, el yogurt y la leche agria son menos peligrosos, dado que en ellos se produce la fermentación propiónica y láctica. La carga bacteriana en el tejido muscular animal es baja, pero también está implicado el consumo de comidas tradicionales poco cocidas como el hígado y el bazo (Pappas et al, 2005)
- **Morbilidad y mortalidad:** La verdadera incidencia de la brucelosis humana es desconocida. Los reportes de incidencia en áreas endémicas varían mucho, de <0,01 a >200 por 100.000 habitantes. La mortalidad por brucelosis es rara; sin embargo es una enfermedad altamente debilitante e incapacitante (Franco et al, 2007).
- **Poblaciones Susceptibles:** Todas las personas en general son susceptibles de contraer la enfermedad, pero principalmente los trabajadores en contacto con animales infectados o sus productos y personal de laboratorio. También los veterinarios y el personal de limpieza de los establos son susceptibles de adquirirla. Adicionalmente, durante el

curso de los embarazos, las mujeres corren el riesgo de incurrir en abortos espontáneos o transmisión intrauterina a los fetos (INS, 2011)

- **Información disponible en la literatura de la dosis-respuesta en humanos:** La dosis infectiva de *Brucella* spp. es de 10 – 100 UFC/g o mL (ICMSF, 1998)

2.3.2 Presentación de la enfermedad en el contexto nacional e internacional

En el ámbito internacional:

La brucelosis es una enfermedad conocida hace más de cien años, la prevalencia ha sido determinada en ciertas áreas geográficas, principalmente las zonas de la región del Mediterráneo, Asia occidental, algunas partes de África y América; sin embargo, aún no se ha logrado su erradicación, incluso en los países bien desarrollados (Castro et al, 2005)

Según la OMS en América latina los países que demuestran tener mayor incidencia de la enfermedad son Argentina, México y Perú, seguidos de Colombia, Chile y Ecuador (Sbriglio et al, 2007)

Con relación a *Brucella* spp., en los últimos 15 años en EEUU no se han reportado brotes; sin embargo, se han presentado casos esporádicos asociado al consumo de quesos importados y se ha establecido que la población hispánica es la que presenta mayor riesgo de infectarse. En el Reino Unido, un estudio retrospectivo entre 1940 y 1958 mostró un brote de brucelosis que afectó a 17 niños, de los cuales 13 casos se asociaron con el consumo de leche cruda provenientes de hatos infectados (INS, 2011)

En Costa Rica, se realizó un estudio para evaluar la seroprevalencia para *Brucella* spp. en una población humana tropical. La prevalencia encontrada fue

del 0,87%. Aunque el 71% de la población mencionada consumía leche sin pasteurizar, no se encontró asociación (1.09%, IC 0.30-2,77) entre el consumo de leche y la presencia de anticuerpos sugestivos de la infección por *Brucella* sp. Como una población de alto riesgo de brucelosis, la ausencia de síntomas en la población sugiere una baja exposición al agente (Chanto et al, 2007)

En un estudio realizado para caracterizar la epidemiología de la brucelosis humana en Chile, se encontró la incidencia promedio, de acuerdo con los ODN de 0,55 casos por 100.000 habitantes (hombres 67,8 %, edad media 44 años). Las tasas hospitalarias de brucelosis durante este período fueron 0.43 por 100.000 habitantes. El diagnóstico principal (84,3 %) fue A23.9 (brucelosis sin especificar). Dos pacientes fallecieron (tasa de mortalidad para el período de 0,01 muertes por cada 100.000 habitantes), su nivel de educación era básica (Martinez, 2013).

En el noroeste de Ecuador, entre 2006 y 2008 se realizó una encuesta, junto con la toma de muestras de sangre a las personas (n = 3733). Sobre la base de tres pruebas de diagnóstico utilizadas en paralelo, la seroprevalencia global fue estimada en 1,88 % (95 % intervalo de confianza [IC] 1,48 a 2,38). La cepa circulante ha sido *Brucella abortus* biotipo 4 (Ron-Roman et al, 2014).

Perú en el año 2004 registró 1.116 casos de brucelosis humana, principalmente en las ciudades de Lima y Callao, en las que la prevalencia es el 95% de los casos notificados en el país por el hábito de consumir queso proveniente de la leche de cabra sin pasteurizar (Navarro et al, 2005)

En México, en el transcurso de la década de 2000 a 2009 se acumularon 23.679 casos de brucelosis, de los cuales el 46,57% (11,064) fueron notificados por la Secretaría de Salud, mientras que el 53,43% restante (12,694) por otras

instituciones del sector. El grupo etéreo más afectado por esta enfermedad se encuentra entre los 25 y 44 años de edad (40,74%), predominantemente en el sexo femenino. En lo que se refiere a las actividades de prevención y control, el Sistema de Información en Salud, refiere que la fuente de infección más común en estos pacientes son los derivados de los lácteos en más del 50% de los casos (NOM-022-SSA2, 2012).

Brucelosis en Colombia:

En Colombia los estudios realizados para brucelosis humana se han limitado a la determinación de prevalencias en personal de alto riesgo como trabajadores de mataderos (INS, 2009).

La forma inespecífica con que cursa la enfermedad, los problemas en la captación a nivel local y el bajo porcentaje de enfermos que acuden a los centros de salud o clínicas, conllevan a una subnotificación y subregistro de los casos que realmente ocurren en el país, por ende los estudios existentes sobre *Brucella* son esporádicos (Osejo et al, 2005).

En el año 2003 se realizó un estudio en mataderos de municipios del departamento del Tolima utilizando una población de 187 trabajadores, encontrando una prevalencia cercana al 4% (Camacho y Tambo, 2003).

Durante los meses de septiembre de 2004 a enero de 2005 se efectuó un estudio en la cuenca lechera del departamento del Cauca a 290 trabajadores, utilizando el método indirecto de rosa de bengala, la positividad de esta prueba tendría un test confirmatorio mediante ELISA competitiva. El resultado del test rosa de bengala arrojó una seronegatividad en el 100% de las muestras analizadas, sin embargo este hallazgo no concuerda con estudios similares realizados en Colombia y Latinoamérica (Osejo et al, 2005).

En el departamento de Nariño en el periodo comprendido entre 2006 y 2007, se diagnosticaron siete casos positivos a *Brucella abortus*, confirmados por el ICA mediante Elisa Competitiva y Fijación de Complemento (INS, 2009)

En el periodo comprendido entre los años 1996 y 2004 el ICA-Laboratorio CEISA Bogotá examinó 5.363 muestras de sangre humanas de las cuales 653 (12,18%), fueron positivas a *Brucella*. En el año 2008 se evaluaron 323 muestras con una positividad de 24 (7,4%), para *Brucella abortus*, mediante las pruebas de rosa de bengala, fijación de complemento y Elisa competitiva. En el 2009, de un total de 914 muestras procesadas, 22 muestras (2,4%) se confirman por laboratorio como casos de brucelosis humana en Colombia, 20 casos del sexo masculino y tan solo dos casos en mujeres, de los que 10 fueron remitidos por Bogotá. (INS, 2009).

En el departamento de Caldas, se realizó un estudio de prevalencia en los años 2001-2002, encontrando con relación a la brucelosis en el humano que, de las 676 muestras procesadas, 342 fueron de expendedores (49%) y 334 de faenadores (51%), 7 fueron positivas a la prueba rosa de Bengala, a las cuales se les realizó ELISA competitiva, reportándose sólo un suero positivo, lo que muestra una prevalencia (0,14%) muy baja de dicha enfermedad en los humanos en Caldas (Aricapa et al, 2008)

Brucelosis en Antioquia:

Son muy escasos los estudios existentes (o no están publicados) sobre la presencia de brucelosis en humanos en el departamento de Antioquia.

En un estudio desarrollado con los vacunadores del programa oficial para el control de brucelosis bovina, en el Departamento de Antioquia, se encontró positividad con la prueba de rosa de bengala en los vacunadores de diferentes zonas del departamento. El estudio se realizó evaluando la positividad a

brucelosis antes y después del ciclo de vacunación oficial, según se ilustra en el Cuadro 3 (Reyes J, 2007)

Cuadro 3. Positividad en Vacunadores por región en Muestreos 1 y 2. Antioquia (2007)

ZONA	POSITIVOS RB1		POSITIVOS RB 2	
	n	%	n	%
Medellín	14	7,14	14	21,43
La Ceja	36	11,11	44	13,64
Santa Fe	19	0	-	-
Cisneros	21	14,29	20	25
Caucasia	28	21,43	23	17,39
Pintada	39	5,13	29	3,45
Chigorodó	37	10,81	35	17,14
Santa rosa	57	12,81	56	5,45
Total	251	10,75	221	15,38

Fuente: Reyes J, 2007

2.3.3 Clasificación internacional y definición de caso en humanos

Clasificación internacional de los casos humanos de brucelosis: De acuerdo con la CIE 10 de la OMS, la *Brucella* humana se clasifica como (NOM-022-SSA2, 2012):

A23: Brucelosis (fiebre de Malta, Mediterránea u Ondulante)

A23.0, Brucelosis debida a *Brucella melitensis*

A23.1, Brucelosis debida a *Brucella abortus*

A23.2, Brucelosis debida a *Brucella suis*

A23.3, Brucelosis debida a *Brucella canis*

A23.8, Otras brucelosis

A23.9, Brucelosis, no especificada

Definición de caso: Para la definición de caso de brucelosis en humanos, la OMS recomienda (Sbriglio et al, 2007):

- **Caso presunto:** caso que es compatible con la descripción clínica y está vinculado epidemiológicamente a casos presuntos o confirmados en animales o, a productos de origen animal contaminados.
- **Caso probable:** caso presunto con resultado positivo en la prueba de Rosa de Bengala.
- **Caso confirmado:** caso presunto o probable que es confirmado en laboratorio.

2.4 PREVALENCIA DE *Brucella* spp. EN LECHE

En Colombia, se encontró una prevalencia para *Brucella* spp. entre 13,23% y 15,8% en leche cruda, en tres estudios realizados en Popayán, Chicamocha y Norte de Santander. Se puede evidenciar que los datos de los tres estudios para *Brucella* spp fueron similares (INS, 2011).

La presencia de microorganismos patógenos en leche cruda, refleja las deficiencias sanitarias durante el proceso de producción. La calidad de la leche cruda se establece con bases en parámetros higiénicos, sanitarios y composicionales, los cuales inciden de manera representativa en la vida útil de este producto. Existen pocos estudios enfocados en la caracterización microbiológica de la leche cruda, los cuales se centran principalmente en identificar los microorganismos patógenos más representativos, entre los que se encuentran *B. cereus*, *Brucella* spp., *Campylobacter* spp., *C. burnetii*, *E. coli*, *L. monocytogenes*, *Mycobacterium* spp., *Salmonella* spp., *S. aureus* y *Y. enterocolitica*. Estos patógenos pueden llegar a la leche cruda provenientes de animales infectados, heces, piel de los animales, agua, suelo, polvo, manipuladores, equipos y utensilios contaminados (INS, 2011)

En Antioquia, no existen o no se han publicado estudios que indiquen la prevalencia para *Brucella abortus*. en leche cruda o productos lácteos elaborados a partir de la leche cruda.

2.5 DIAGNOSTICO

Solamente a través de los exámenes de laboratorio es posible confirmar el diagnóstico de Brucelosis; en forma directa con intento de aislamiento bacteriológico y/o a través de pruebas que confirmen la presencia de anticuerpos en suero o leche (ICA, 2014)

Todavía se espera el desarrollo de una prueba diagnóstica definitiva para la brucelosis. Desde que hace ya un siglo Bruce desarrolló la primera prueba serológica para la brucelosis, aún se está buscando una técnica para el diagnóstico definitivo, el cual requiere el aislamiento de la bacteria de la sangre o los tejidos (Pappas et al, 2005)

2.5.1 Pruebas Directas

Permiten identificar el agente etiológico en una muestra del animal enfermo o infectado. Se realiza a partir de muestras de líquido del cuarto estómago del feto abortado, placenta, pulmón, bazo, leche, sangre y otros líquidos. Se deben conservar en refrigeración y enviarse al laboratorio lo antes posible. El éxito de aislamiento depende de varios factores como la frescura de la muestra, el método de transporte, la asepsia en el momento de tomarla, la temperatura a la que se envió y el manejo de la misma en el laboratorio. Se realizan en este tipo de pruebas cultivo bacteriológico, tipificación y PCR para la identificación de especie (Mariño OC, 2000)

2.5.2 Pruebas Indirectas

Buscan la presencia de anticuerpos específicos anti-brucella en el suero del animal enfermo o infectado. Como en ocasiones no es posible esperar el tiempo que se requiere para obtener un aislamiento de brucelas y éste no siempre se logra, con gran frecuencia se recurre a las pruebas indirectas para establecer el diagnóstico.

Se basan en los siguientes aspectos (Mariño OC, 2000):

- Durante la fase bacterémica de la brucelosis el animal afectado genera niveles importantes de anticuerpos contra la bacteria.
- La búsqueda de estos anticuerpos específicos para *Brucella* en muestras sospechosas, se efectúan en forma rutinaria como la mejor alternativa dado que el aislamiento por cultivo del agente, es un proceso costoso, prolongado, de baja sensibilidad y que muchas veces brinda resultados fuera de oportunidad.
- Los anticuerpos inducidos están dirigidos principalmente al lipopolisacárido (LPS) de la superficie bacteriana y corresponden a las tres clases principales de inmunoglobulinas (IgM, IgG e IgA).

Las pruebas indirectas son: Prueba de Aglutinación Rosa de Bengala (RB), Prueba de Fijación del Complemento (FC), Técnica Inmunoenzimática Indirecta (ELISA-i) para la detección de anticuerpos contra *Brucella abortus* en suero de bovinos, Prueba de Elisa Competitiva Frente a s-LPS de *Brucella abortus*, Prueba de Elisa Indirecta para la detección de anticuerpos Anti *Brucella abortus* en leche bovina, Prueba de Fluorescencia Polarizada (FPA) para la detección de anticuerpos contra *Brucella abortus* en suero de bovinos.

Las pruebas recomendadas por la OIE para el diagnóstico de brucelosis bovina son Fijación de Complemento, Elisa, Prueba del antígeno de *Brucella* tamponado (BBAT), Prueba de polarización en fluorescencia (FPA). (OIE, 2014).

Las más utilizadas en Colombia son Rosa de Bengala y la prueba de Elisa indirecta. Para tal efecto se debe coleccionar de 7 a 10 ml de sangre en tubos al vacío, sin preservativo o aditivo alguno, remitiéndolos en el menor tiempo al laboratorio (ICA, 2014)

Los resultados positivos a Rosa de Bengala, Fluorescencia Polarizada y Elisa Indirecta en sangre o leche, deben ser confirmados con la prueba de Elisa Competitiva, realizada únicamente en los centros de diagnóstico del Instituto Colombiano Agropecuario-ICA.

Para el diagnóstico en humanos, la demostración de anticuerpos específicos es la prueba más comúnmente empleada. Para *Brucella*, se utilizan la prueba de Rosa de Bengala (RB), el método de fijación de complemento (FC), la aglutinación estándar en tubo, la prueba de aglutinación con 2-mercaptoetanol, la prueba de Coombs y determinación de IgG, IgA e IgM por ELISA. Actualmente se han incorporado pruebas de análisis genómico por Biología Molecular, aunque todavía, de muy poca difusión y disponibilidad ((Sbriglio et al, 2007)

2.6 SISTEMAS DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA EN SALUD ANIMAL Y SALUD PÚBLICA

El Instituto Nacional de Salud –INS– es una entidad pública de carácter científico-técnico en salud pública, de cobertura nacional, que contribuye a la protección de la salud en Colombia mediante la gestión de conocimiento, el seguimiento al estado de la salud de la población y la provisión de bienes y servicios de interés en salud pública.

Una de las Líneas de Acción del INS es la Vigilancia y Análisis del Riesgo en Salud Pública, a través de la cual tiene la responsabilidad de la recopilación, análisis y evaluación del sistema de información-Sivigila, con el fin de monitorear el comportamiento de estas enfermedades y generar acciones que permitan dar cumplimiento a las metas de los Programas de Prevención y Control que reduzcan la posibilidad de ocurrencia de brotes, epidemias, complicaciones y muertes, encontrándose la **brucelosis** como uno de los eventos en los cuales realizan vigilancia.

El Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública -SIVIGILA, se ha creado para realizar la provisión en forma sistemática y oportuna, de información sobre la dinámica de los eventos que afecten o puedan afectar la **salud de la población Colombiana**.

El INS publica el Boletín Epidemiológico Semanal, en el que se divulga de manera semanal, el comportamiento de la notificación de los eventos de interés en salud pública reportada por las Entidades Territoriales de salud (departamentales y distritales) al INS, donde es depurada y analizada por los referentes del nivel nacional para ser publicada durante la semana siguiente y servir de insumo para la toma de decisiones a nivel Nacional.

El Instituto Colombiano Agropecuario -ICA, es una entidad Pública del Orden Nacional con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente, perteneciente al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, adscrita al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

El Ica tiene la jurisdicción en todo el territorio nacional, siendo su domicilio principal la ciudad de Bogotá, D.C., cuenta con 32 Gerencias Seccionales, una por departamento, con un recurso humano altamente calificado.

De acuerdo con las políticas gubernamentales y por ser el ICA la entidad encargada de proteger la producción agropecuaria de problemas sanitarios, la brucelosis bovina ha sido catalogada como una enfermedad de control oficial y de declaración obligatoria.

Bajo este concepto, el ICA ha establecido el “Programa Nacional de Prevención, Control y Erradicación de la Brucelosis Bovina”, con el propósito de evitar su presencia en los seres humanos y contribuir a la seguridad alimentaria del país.

Una de las actividades realizadas en la ejecución de este programa es el diagnóstico serológico de brucelosis por las pruebas de Rosa de Bengala, Fijación del complemento, Elisa indirecta, Elisa Competitiva y Fluorescencia Polarizada. La vigilancia epidemiológica se realiza mediante una Coordinación Central y 13 Coordinaciones Epidemiológicas Regionales, las cuales tienen cobertura nacional a través de 129 unidades locales. El sistema de vigilancia es apoyado por una red de 25 laboratorios de diagnóstico y un laboratorio central de referencia.

El ICA mantiene y administra el sistema de información epidemiológica oficial, a la vez que elabora los reportes nacionales e internacionales relacionados con el estatus nacional, con periodicidad semanal, mensual, semestral o anual y de emergencia. Es el responsable de publicar los boletines epidemiológicos donde se presenta el reporte de la presentación de las enfermedades de notificación obligatoria, según listado de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), y de otras patologías inusuales, y declara las alertas sanitarias en caso necesario.

2.7 REGLAMENTACIÓN COLOMBIANA ASOCIADA A LA BRUCELOSIS

Documento CONPES 3375 “POLÍTICA NACIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA E INOCUIDAD DE ALIMENTOS PARA EL SISTEMA DE MEDIDAS SANITARIAS Y FITOSANITARIAS” Septiembre de 2005

Documento CONPES 3376 “CONSOLIDACIÓN DE LA POLÍTICA SANITARIA Y DE INOCUIDAD PARA LAS CADENAS LÁCTEA Y CÁRNICA” Julio de 2010

Decreto 616 de 2006 “Por el cual se expide el Reglamento Técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercializa, expendia, importe o exporte en el país”

Decreto 1880 de 2011 “Por el cual se señalan los requisitos para la comercialización de leche cruda para consumo humano directo en el territorio nacional”

Decreto 1500 de 2007 “Por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos Destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación”

Resolución ICA 1332 de 2013 “Por medio de la cual se actualizan las medidas sanitarias para la prevención, el control y la erradicación de la brucelosis en las especies bovina y bufalina en Colombia”

3. OBJETIVOS

3.1 General:

Determinar el comportamiento de la brucelosis bovina y humana en el Departamento de Antioquia para el periodo 2008-2012, a partir de datos obtenidos del sistema oficial de vigilancia en salud pública y salud animal, con el fin de contribuir al conocimiento de la epidemiología de la enfermedad y de orientar la implementación de acciones que permitan mejorar el estatus sanitario de los predios y la salud pública a nivel departamental.

3.2 Específicos

3.2.1 Caracterizar serológicamente la Brucelosis en los hatos de ganadería bovina y bufalina en el Departamento de Antioquia durante los años 2008-2012 para identificar los municipios con mayor frecuencia de esta enfermedad.

3.2.2 Identificar el sistema de producción ganadero y el destino de comercialización de los productos (carne y leche) de los predios seropositivos a brucelosis, a través de la aplicación de una encuesta en cada predio, para identificar los lugares donde estos alimentos representan un posible riesgo para la salud pública y generar alertas en las autoridades de salud sobre la necesidad de implementar acciones de vigilancia epidemiológica para la enfermedad en humanos.

3.2.3 Integrar los hatos y personas afectadas por brucelosis en el Departamento de Antioquia durante los años 2008-2012, considerando su ubicación geográfica y el destino de comercialización de la leche o la carne de los hatos seropositivos, para explorar la posible relación de la enfermedad en los animales y las personas.

4. METODOLOGIA

4.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La presente investigación se realizó en el Departamento de Antioquia, República de Colombia, localizado al noroeste del país (Figura 1) y conformado por 125 municipios agrupados en nueve subregiones, con una población total, según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística-DANE de 6.221.742 habitantes. Su capital Medellín, tiene la mayor concentración de población humana con 2.393.011 habitantes equivalentes al 38,5% del total y es la segunda ciudad más importante del país. El área de estudio tiene una extensión de 63.612 km², siendo Antioquia el sexto departamento más extenso de Colombia, y el más poblado. La temperatura ambiental varía entre 18 °C y 28 °C. En su geografía se encuentra mar, llanuras, montañas, altiplanos, páramos, ríos, ciénagas y bosques.



Figura 1. Mapa de Antioquia, con su ubicación y división por municipios.

Las nueve subregiones en las que está dividido el departamento son Bajo Cauca, Magdalena Medio, Nordeste, Norte, Occidente, Oriente, Suroeste, Urabá y Valle de Aburrá (Figura 2). Las actividades económicas predominantes son la prestación de servicios, industrial, comercio, agricultura, ganadería y minería (Gobernación de Antioquia, 2013)

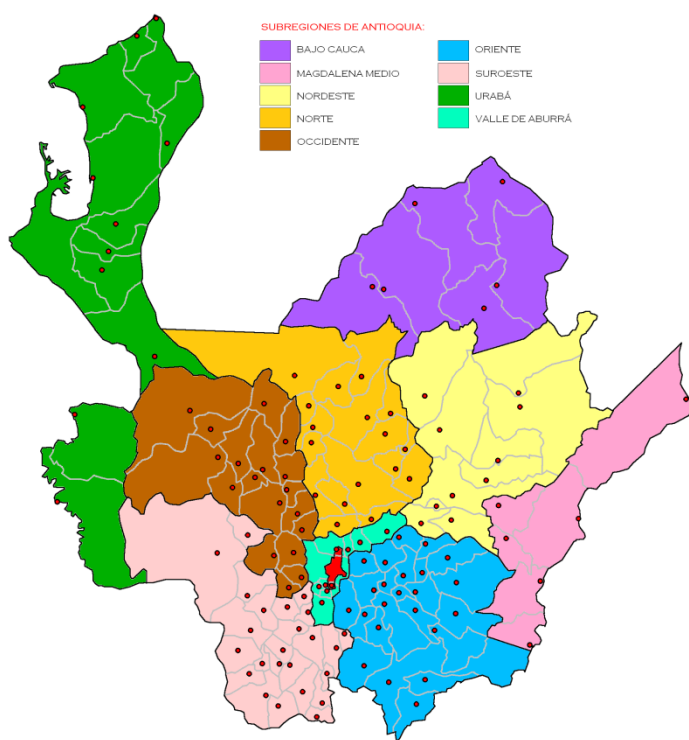


Figura 2. Mapa de subregiones de Antioquia

En el sector primario, la ganadería es uno de los renglones más importantes de su economía, según el Instituto Colombiano Agropecuario -ICA la población total en el 2013 fue de 2.474.777 cabezas de ganado bovino (Anexo 2), que se constituye en el departamento con mayor inventario ganadero de Colombia, con sistemas de producción de cría, levante y ceba de ganado de carne, lechería especializada y doble propósito (carne y leche). Antioquia es líder nacional en producción de leche, con un promedio mensual de 86.081.314 litros de leche

captados por la industria al sector primario, de un promedio nacional de 261.888.015 litros de leche (Consejo Nacional Lácteo, 2013).

4.2. DISEÑO EPIDEMIOLÓGICO Y TIPO DE ESTUDIO

Se utilizó un estudio observacional de tipo descriptivo de corte para analizar la información proveniente de fuentes primarias y un estudio de tipo descriptivo retrospectivo para analizar la información de fuentes secundarias.

4.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

Para el caso de los bovinos y bufalinos, la población de referencia estuvo conformada por los 2.520.318 animales (2.474.777 bovinos y 45.541 búfalos) del Departamento de Antioquia localizados en 59.451 predios.

La población de estudio estuvo conformada por un total de 442.278 animales (437.690 bovinos y 4.588 bufalinos) localizados en 22.958 predios, que corresponden al total de animales que durante el periodo 2008-2012 fueron muestreados en Antioquia para diagnóstico serológico de brucelosis, y cuyos resultados se encuentran consolidados en los denominados Informes epidemiológicos mensuales de pruebas serológicas y alérgicas –archivos SEAL- emitidos por el ICA en el período comprendido entre el 01 de enero de 2008 y el 31 de diciembre de 2012.

En dicha población de estudio se encuentran específicamente las hembras mayores de 24 meses de edad y machos reproductores mayores de 8 meses de edad, lo cual obedece a lo establecido en la normatividad del ICA sobre el requisito de edad para poder realizar el diagnóstico serológico de Brucelosis en las especies bovina y bufalina mediante la detección de anticuerpos contra *Brucella abortus*. El diagnóstico se realizó por las pruebas de laboratorio de Rosa

de Bengala, Elisa Indirecta, Fluorescencia Polarizada-FPA y Elisa Competitiva. En los seres humanos, el diagnóstico se realizó por las pruebas de Rosa de Bengala y Elisa Competitiva.

4.4. VARIABLES

Se identificaron, describieron y analizaron variables como el municipio y subregión del departamento de Antioquia, año, especie (bovina, bufalina y humana), sistema de producción ganadero (carne, leche o doble propósito), destino de comercialización de la leche cruda (para consumo directo o pasteurizadora), destino de los animales en pie para sacrificio, estado sanitario del hato con relación a la brucelosis y tipo de prueba diagnóstica utilizada (Elisa Competitiva, Rosa de Bengala y Fluorescencia Polarizada)

4.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN

4.5.1 Fuentes de información: Se utilizó como fuentes de información primaria las encuestas realizadas en los hatos ganaderos y entrevista al funcionario responsable de factores de riesgo del ambiente de la Secretaría Seccional de Salud de Antioquia, que es el ente territorial responsable de los sistemas de información de salud pública y de la vigilancia de las enfermedades de control oficial.

Las fuentes de información secundaria fueron las siguientes:

- Informes epidemiológicos mensuales de pruebas serológicas y alérgicas - ARCHIVOS SEAL- entregados por la Dirección Técnica de Vigilancia Epidemiológica del ICA, correspondiente al consolidado anual del 2008 al 2012. Estos archivos contienen los resultados del diagnóstico serológico para la detección de anticuerpos contra *Brucella abortus* realizado en

muestras de sangre procedentes de la especie bovina, bufalina y humana, por las pruebas de laboratorio de Rosa de Bengala, Elisa Indirecta, Fluorescencia Polarizada y Elisa Competitiva.

- Boletines Epidemiológicos Semanales-BES emitidos por el Instituto Nacional de Salud durante el periodo 2008 – 2012, donde se divulga la notificación de los eventos de interés en salud pública reportada por las entidades territoriales de salud.
- Base de datos de los predios certificados como libres de brucelosis por el ICA en el periodo 2008-2013 ubicados en Antioquia.
- Censo pecuario bovino del 2013 entregado por la Unidad de Epidemiología del ICA localizada en el Departamento de Antioquia, discriminado por municipio de ubicación, sexo y categoría de edad de los bovinos.

4.5.2 Instrumentos y proceso de recolección de la información:

4.5.2.1 Para poder realizar la caracterización serológica de brucelosis de los hatos bovinos y bufalinos y obtener información de los casos seropositivos en humanos, se solicitó al ICA la información serológica del diagnóstico de brucelosis realizado en las especies bovina, bufalina y humana en el periodo 2008-2012. Dicha solicitud se realizó a la Dirección Técnica de Epidemiología Veterinaria del ICA, dependencia responsable de consolidar, validar y entregar toda la información de los resultados diagnósticos realizados en el área pecuaria. La información recibida fue el Archivo SEAL de cada año, en formato Excel, conteniendo la información de los diagnósticos serológicos positivos a brucelosis en bovinos, búfalos y humanos.

Los animales y predios fueron examinados debido a diferentes razones a saber:

- Para certificación de predio libre de brucelosis, programa que voluntariamente acogen los ganaderos.

- Como requisito obligatorio para la movilización de hembras mayores de 24 meses de edad y machos mayores de 8 meses edad en el territorio colombiano
- Para el saneamiento de predios afectados por brucelosis
- Por la presencia de signos clínicos compatibles con brucelosis
- Por muestreos de vigilancia activa
- Como requisito sanitario en las cuarentenas de importación o exportación de animales.

Las muestras serológicas de seres humanos examinadas por los laboratorios de diagnóstico del ICA, cuyos resultados fueron reactores positivos a *Brucella abortus*, fueron remitidas a dicha Institución básicamente por dos razones:

- Para diagnóstico de pacientes con sintomatología compatible con brucelosis o
- Para exámenes rutinarios practicados a profesionales que desarrollan actividades relacionadas con el control de la enfermedad o vacunadores del programa nacional de vacunación contra la brucelosis.

Al momento del análisis de las muestras en el laboratorio no se evidenció información sobre si la casuística en seres humanos estuvo relacionada con casos en bovinos u otras especies, por consumo de lácteos crudos, por manipulación de fetos y placentas en las ganaderías, por manipulación de órganos de la reproducción a nivel de mataderos, por exposición al microorganismo en laboratorios clínicos o por accidentes presentados por los vacunadores al momento de estar realizando vacunación de animales en campo (ICA, 2011)

La información oficial de los casos de brucelosis en los seres humanos, fue obtenida en primer lugar de los casos reportados en el Sistema de Información y

Vigilancia Epidemiológica en Salud Pública – SIVIGILA- a través de los boletines epidemiológicos

4.5.2.2 Para identificar el sistema de producción ganadero y el destino de comercialización de los productos (carne y leche) de los predios seropositivos a brucelosis, se aplicó una encuesta en cada predio (Anexo 3) diseñada para conocer los productos alimenticios y el destino de su comercialización. Esta encuesta fue desarrollada en un lapso de tiempo de dos meses para cada uno de los hatos que tuvieron diagnóstico seropositivo a brucelosis en el año 2012.

4.6. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Los datos de los Informes epidemiológicos mensuales de pruebas serológicas y alérgicas -Archivos SEAL entregados por la Dirección Técnica de Vigilancia Epidemiológica del ICA, correspondiente al consolidado anual del 2008-2012 y la información de las encuestas realizadas en los hatos ganaderos se almacenaron en una base de datos en el programa Excel de Microsoft®.

4.7 PLAN DE ANÁLISIS

El análisis de la información se realizó en el programa Excel de Microsoft®.

Análisis Univariado: Dado que la naturaleza de todas las variables fue cualitativa, se describieron mediante frecuencias absolutas y relativas.

5. RESULTADOS

5.1 CARACTERIZACION SEROLOGICA DE LA BRUCELOSIS BOVINA EN ANTIOQUIA, DURANTE EL PERIODO 2008- 2012.

5.1.1 Seropositividad a *Brucella abortus* en predios y animales en el Departamento de Antioquia

Según la información recopilada y analizada, se encontró diagnóstico serológico positivo a brucelosis en al menos un bovino o un búfalo en 100 de los 125 municipios que hacen parte del Departamento de Antioquia, distribuidos en todas las subregiones. Los 25 municipios en los cuales no se reportó ningún animal positivo pudo deberse a que igualmente no se realizó ninguna prueba serológica durante el periodo 2008-2012 o todas las pruebas realizadas tuvieron resultado negativo, puesto que en el caso de los municipios donde todos los animales muestreados fueron negativos, no fueron incluidos en la base de datos suministrada por el ICA.

De los 22.958 predios analizados, el 36,8% (8.452) tuvieron al menos un animal positivo y 5,9% (26.198) de los 442.278 animales evaluados mediante alguna de las pruebas diagnósticas utilizadas tuvieron resultado serológico positivo de Brucelosis. El número promedio de animales muestreados por predio fue de 19,3 y un promedio de tres animales positivos (Cuadro 4)

Cuadro 4. Frecuencia relativa y casos promedio de Brucelosis (2008-2012)

Condición	Predios muestreados		Animales muestreados		Promedio animales/predio
	Número	%	Número	%	
Negativos	14.506	63,2	416.080	94,1	28,7
Positivos	8.452	36,8	26.198	5,9	3,1
Total	22.958	100,0	442.278	100,0	19,3

5.1.2 Caracterización serológica de la brucelosis según el Municipio

En los cinco años de estudio 2008-2012, fueron examinados 442.278 animales (bovinos y búfalos) localizados en 100 municipios (de un total de 125 municipios) del Departamento de Antioquia; encontrándose que el muestreo de 249.547 animales se concentró solo en 13 municipios relacionados en el Cuadro 5, correspondiente al 56,4% de los animales muestreados.

Del total de animales examinados en el Departamento, se encontraron 26.198 animales con diagnóstico positivo a brucelosis, de los cuales 16.314 animales fueron muestreados en estos 13 municipios, correspondientes al 62,3% del total de muestras positivas del periodo 2008-2012.

Dentro de los 13 municipios, aquellos con mayor porcentaje de muestras positivas a brucelosis, fueron en su orden: Necoclí (12,97%), Arboletes (12,17%), Puerto Nare (11,76%) y Nechí (10,02%).

Cuadro 5. Muestras positivas por Municipio. Antioquia (2008-2012)

Municipio	Censo hembras >24meses edad	Predios certificados libres de brucelosis	Muestras examinadas 2008-2012	Muestras positivas 2008-2012	% Muestras positivas
Caucasia	56.816	9	30.132	2.573	8,54
Santa Rosa de Osos	62.323	788	44.159	1.860	4,21
Cáceres	30.169	3	19.704	1.636	8,30
Puerto Berrío	30.763	2	16.751	1.294	7,72
Arboletes	30.701	3	10.426	1.269	12,17
La Unión	15.998	202	18.297	1.203	6,57
San Pedro de Los Milagros	41.859	845	39.122	1.064	2,72
Turbo	61.953	11	15.441	1.050	6,80
Nechí	13.628	1	9.467	949	10,02
Necoclí	46.974	6	7.023	911	12,97
Chigorodó	23.374	11	14.088	860	6,10
Donmatías	15.904	222	17.919	841	4,69
Puerto Nare	16.384	0	6.838	804	11,76
Total	446.846	2103	249.367	16.314	6,54
Total en 100 municipios incluidos en el estudio	1.053.261	4459	442.278	26.198	5,92
Proporción (%)	42,4	47,2	56,4	62,3	

La proporción de animales positivos a brucelosis hallada en los 100 municipios, fue muy variable teniendo en cuenta que el rango de muestras examinadas por municipio estuvo entre 1 muestra en Buriticá y 44.159 muestras en Santa Rosa de Osos. Por lo anterior, para el análisis de la seropositividad, se tuvo en cuenta los municipios con un total de muestras examinadas superior a 200 animales, encontrando 74 municipios con esta condición y 26 municipios en donde el número de muestras estuvo entre 1 y 200 (ver Anexo 4).

De los 74 municipios, la mayor frecuencia de brucelosis en animales se presentó en los municipios de Caracolí, Uramita, Necoclí, Arboletes, Santo Domingo, Puerto Nare, Santafé de Antioquia, Tarso, San Juan de Urabá, La Pintada, Támesis y Nechí, los cuales tuvieron una seropositividad en animales superior al 10% (Cuadro 6).

En 54 municipios la seropositividad por animal estuvo entre 3% y 10% y en ocho municipios la seropositividad fue menor del 3%.

Cuadro 6. Seropositividad en animales mayor al 10%. Antioquia (2008-2012)

Municipio	Censo hembras >24meses edad	Predios certificados libres de brucelosis	Muestras examinadas 2008-2012	Muestras positivas 2008-2012	% muestras positivas
Caracolí	7.640	0	327	46	14,1
Uramita	4.539	0	397	55	13,9
Necoclí	46.974	6	7.023	911	13,0
Arboletes	30.701	3	10.426	1269	12,2
Santo Domingo	5.589	3	714	84	11,8
Puerto Nare	16.384	0	6.838	804	11,8
Santafé de Antioquia	6.152	5	630	72	11,4
Tarso	3.615	2	427	48	11,2
San Juan de Urabá	7.790	1	2.395	264	11,0
La Pintada	1.798	3	2.467	269	10,9
Támesis	5.036	4	1.965	210	10,7
Nechí	13.628	1	9.467	949	10,0

5.1.3 Caracterización serológica de la brucelosis según la Subregión del Departamento de Antioquia

La seropositividad para animales encontrada en las nueve subregiones del departamento estuvo entre el 3,5% en la subregión del Norte donde predomina la lechería especializada y 8,8% en la subregión del Occidente (Cuadro 7)

Cuadro 7. Seropositividad según la subregión (2008-2012)

Subregión de Antioquia	Muestras examinadas 2008-2012	Muestras positivas 2008-2012	% muestras positivas
Occidente	6.075	534	8,8
Magdalena Medio	36.881	3.162	8,6
Bajo Cauca	67.503	5.732	8,5
Urabá	65.073	5.517	8,5
Nordeste	5.188	439	8,5
Suroeste	21.172	1.318	6,2
Oriente	39.701	2.256	5,7
Valle de Aburrá	17.208	897	5,2
Norte	183.477	6.343	3,5
Total	442.278	26.198	5,9

La seropositividad más alta se encontró en las subregiones cuyo sistema de producción predominante es la ganadería de carne y ganadería doble propósito, con tendencia a disminuir esta positividad en las zonas de lechería (Figura 3)

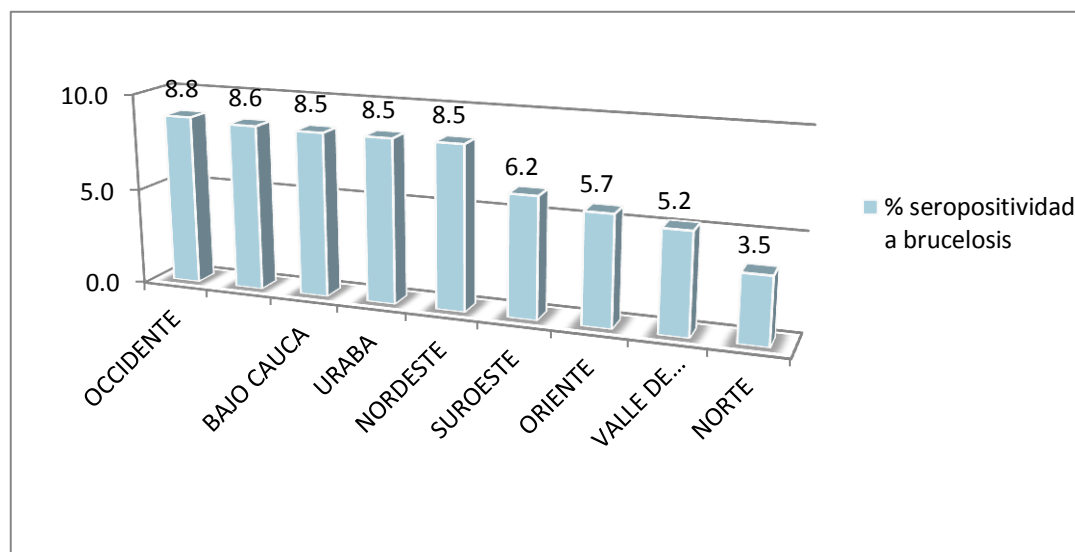


Figura 3. Seropositividad en animales según la subregión (2008-2012)

5.1.4 Distribución de animales seropositivos a brucelosis en Antioquia según el año evaluado

El porcentaje de positividad en animales hallado en los cinco años de estudio estuvo entre 4,8% en el año 2010 y 8,2% en el año 2012 (Figura 4). Sin embargo, el 2010 fue el año de mayor número de muestras y mayor número de animales (7.078) y predios positivos (2.642)

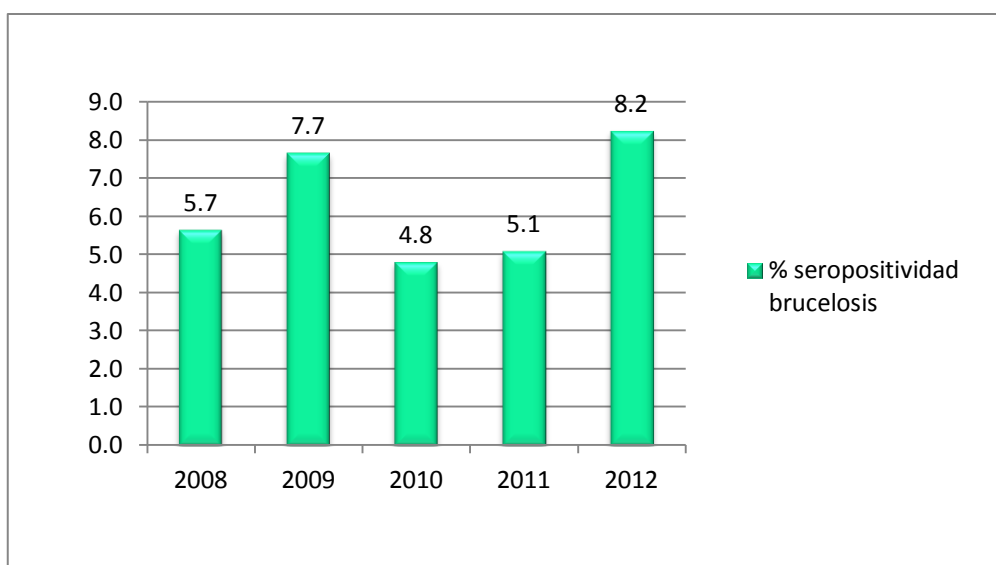


Figura 4. Seropositividad en animales a brucelosis según el año (2008-2012)

Durante todo el periodo evaluado (2008-2012) 100 municipios presentaron al menos un animal con diagnóstico positivo a brucelosis, pero la frecuencia de predios con animales positivos por año fue la siguiente: 61 municipios en 2008, 50 en 2009, 63 en 2010, 89 en 2011 y 88 en 2012 (ver Anexos 4 y 5).

5.1.5 Seropositividad a la brucelosis según la especie animal

Se encontró que el 99% de los animales muestreados y el 98.9% de los predios positivos en Antioquia en el periodo 2008-2012, correspondió a la especie bovina y solo el 1% a la especie bufalina (Cuadro 8); sin embargo, se observa una mayor

proporción de positivos en la especie bufalina (18.3%) que en la especie bovina (5.8%)

Cuadro 8. Seropositividad a brucelosis según especie animal. Antioquia (2008-2012)

Especie	No. Predios Positivos		No. Animales examinados		No. animales positivos	
	Total	Frecuencia	Total	Frecuencia	Total	Proporción
Bovina	8.357	98,9	437.690	99,0	25.359	5,8
Bufalina	95	1,1	4.588	1,0	839	18,3
Total	8.452	100	442.278	100	26.198	5,9

De los 100 municipios de Antioquia con diagnóstico serológico para brucelosis, se encontró que en 79 municipios solo hubo muestras positivas de la especie bovina y en los 21 municipios restantes de ambas especies, bovinos y bufalinos.

Los municipios con el mayor % de seropositividad en búfalos fueron en su orden: Turbo, Caucaasia, Nechí, Chigorodó, Cáceres, Puerto Nare y Yondó (Cuadro 9).

Cuadro 9: Búfalos seropositivos por Municipio (2008-2012)

	Municipio	Total Búfalos examinados	Total Búfalos positivos	Proporción de búfalos positivos
1	Anzá	12	7	58,3
2	Arboletes	72	8	11,1
3	Barbosa	51	7	13,7
4	Cáceres	393	52	13,2
5	Caucaasia	620	155	25,0
6	Chigorodó	183	33	18,0
7	El Bagre	66	13	19,7
8	La Ceja	5	1	20,0
9	Mutatá	82	8	9,8
10	Nechí	436	94	21,6
11	Necoclí	7	6	85,7
12	Puerto Berrío	25	7	28,0
13	Puerto Nare	772	99	12,8
14	Puerto Triunfo	97	1	1,0
15	San Pedro de Urabá	11	1	9,1
16	Santa Rosa de Osos	6	1	16,7
17	Sonsón	55	6	10,9
18	Sopetrán	7	2	28,6
19	Tarazá	97	40	41,2

20	Turbo	707	197	27,9
21	Yondó	884	101	11,4
	Total	4.588	839	18,3

5.2 IDENTIFICACION DE LOS PREDIOS SEROPOSITIVOS A BRUCELOSIS BOVINA DURANTE EL AÑO 2012, EN ANTIOQUIA

En el año 2012, se examinaron 4.785 muestras provenientes de 738 predios ganaderos, en los cuales luego del desarrollo de la encuesta, se identificaron y analizaron las siguientes variables:

5.2.1 Identificación del sistema de producción ganadero de los predios seropositivos durante el año 2012

De los 738 predios ganaderos, localizados en 88 municipios, se encontró que 241 predios están dedicados a la producción de carne, 170 predios producen leche y carne (doble propósito) y 327 predios están dedicados a la producción de leche (Anexo 6). En cuanto a la especie, se encontró que 707 predios fueron de la especie bovina y 31 predios de la especie bufalina, y caracterizados en los siguientes tipos de producción ganadera (Cuadro 10):

Cuadro 10. Predios positivos según sistema de producción y especie.

Especie	Carne	Doble propósito	Leche	Total predios
Bovina	236	144	327	707
Bufalina	5	26		31
Total predios	241	170	327	738

De acuerdo a la subregión donde estaban localizados los predios bovinos o bufalinos, se encontró que aquellos dedicados a la producción de leche se concentraron en la subregión norte, seguida por la subregión oriente. Los predios

dedicados a la producción de carne, estuvieron ubicados en su orden en Magdalena Medio, Urabá, Bajo Cauca y Suroeste. Los predios clasificados como doble propósito se encontraron principalmente en Magdalena Medio y Urabá (Cuadro 11)

Cuadro 11. Predios positivos según sistema de producción y subregión.

Subregión	Leche	Carne	Doble propósito	Total
Bajo Cauca	0	40	13	53
Magdalena Medio	0	71	66	137
Nordeste	7	11	13	31
Norte	141	1	1	143
Occidente	7	8	7	22
Oriente	95	5	5	105
Suroeste	40	35	7	82
Urabá	0	68	55	123
Valle de Aburrá	37	2	3	42
Total	327	241	170	738

Según el tipo de prueba de laboratorio utilizada (Cuadro 12), se encontró que en los predios de producción de carne y en los predios de doble propósito, la prueba de Elisa Competitiva fue la que predominó para el procesamiento de sus muestras, mientras que en los predios dedicados a la producción de leche, la prueba más utilizada fue la Rosa de Bengala, seguida por Elisa Competitiva.

Cuadro 12. Predios positivos según sistema de producción y prueba de laboratorio. Antioquia (2012)

Tipo de prueba	Carne	Doble propósito	Leche	Total predios
Elisa Competitiva	156	106	116	378
Elisa Indirecta	1		3	4
Fluorescencia Polarizada FPA	31	29	49	109
Rosa de Bengala	53	35	159	247
Total predios	241	170	327	738

5.2.2 Identificación del lugar de comercialización de la carne y la leche bovina o bufalina de los predios seropositivos

Comercialización de los animales en pie:

Los 241 predios seropositivos a brucelosis identificados como productores de carne, están ubicados en 45 municipios de las diferentes subregiones del departamento, aunque un gran número de los predios (133) están en los municipios por tradición productores de carne a saber: Puerto Nare, Necoclí, Puerto Berrío, Caucasia, Arboletes, Cáceres y Yondó. Los ganaderos de estos municipios envían los animales para sacrificio a los principales frigoríficos del país o a las ferias de ganado gordo para su comercialización y posterior sacrificio. En los otros municipios menos productores de ganado de carne, de igual manera se comercializan los animales para sacrificio y se envían a mataderos locales o regionales.

No se encontró que se realizara el sacrificio de bovinos o bufalinos directamente en predio en los 738 predios encuestados.

Comercialización de la leche:

Se identificó un total de 497 predios seropositivos a brucelosis localizados en 72 municipios, donde su producto principal o secundario era la leche cruda.

De los 497 predios que fueron identificados como productores de leche (170 predios doble propósito y 327 predios productores de leche) a través de las encuestas realizadas a cada predio, se encontró que 375 predios (75,5%) comercializan la leche en plantas lácteas con procesos de pasteurización y 122 predios (24,5%) comercializan la leche a nivel local o regional como leche cruda

destinada directamente para el consumo humano o para la elaboración de productos caseros a base de leche cruda (Anexo 7).

Los 122 predios que destinan su leche para lácteos crudos, estuvieron localizados en 38 municipios distribuidos en las diferentes subregiones del departamento, encontrándose municipios como Urrao donde se identificaron 15 predios y otros municipios donde se identificó un solo predio (Cuadro 13).

Cuadro 13. Predios seropositivos comercializadores de lácteos crudos por Municipio. Antioquia (2012)

Subregión	Municipio	Predios que destinan su leche para Lácteos crudos
Bajo Cauca	Cáceres	4
	Caucasia	4
	Taraza	1
Magdalena Medio	Puerto Berrío	3
	Puerto Nare	14
	Puerto Triunfo	4
	Yondó	6
Nordeste	Santo Domingo	6
	Segovia	3
	Yolombó	3
Norte	Angostura	1
	Gómez Plata	1
	Yarumal	4
Occidente	Abriaquí	1
	Anzá	1
	Armenia	1
	Buriticá	1
	Heliconia	2
	Olaya	1
	Uramita	1
Oriente	Carmen de Viboral	2
	Cocorná	1
	La Ceja	3
	Marinilla	2
	San Luis	3
Suroeste	Amagá	1
	Jericó	2
	Salgar	1
	Tarso	1
	Urrao	15
	Arboletes	3
	Chigorodó	1

Urabá	Mutató	6
	Necoclí	5
	San Pedro de Urabá	2
	Turbo	4
Valle de Aburra	Barbosa	5
	Bello	3

En las subregiones donde se encontraron más predios comercializadores de leche cruda destinada al consumo humano directo o para la elaboración de productos lácteos crudos, fue en su orden Magdalena Medio, Urabá y Suroeste (Cuadro 14)

Cuadro 14. Predios seropositivos comercializadores de lácteos crudos por subregión. Antioquia (2012)

Subregión	Predios que destinan su leche cruda para consumo directo o Lácteos crudos
Bajo Cauca	9
Magdalena Medio	27
Nordeste	9
Norte	5
Occidente	8
Oriente	9
Suroeste	20
Urabá	21
Valle De Aburra	7
Total	115

5.2.3 Identificación del estatus sanitario al año 2013 de los predios que fueron seropositivos en el año 2012

En los 738 predios con diagnóstico serológico positivo a brucelosis durante el año 2012, se encontró que 162 predios (22%) fueron certificados como libres de brucelosis en el año 2013, encontrándose 576 predios (78%) al 31 de diciembre de 2013 que todavía permanecen con la condición de seropositivos a brucelosis

bovina. Del total de 88 municipios con diagnóstico positivo a brucelosis durante el 2012, se encontró que en 12 municipios el número de predios positivos fue superior a 20 predios, y en los 76 municipios restantes el número de predios positivos fue menor a 20 predios (Anexo 8).

Se identificó que de estos 12 municipios, en su orden Puerto Nare, Yondó, Necoclí, Turbo, Arboletes y Caucasia son los que presentaron mayor número de predios positivos en el 2012 e inversamente son los que presentan menos o ningún predio certificado como libre de brucelosis al 31 de diciembre de 2013 (Figura 5)

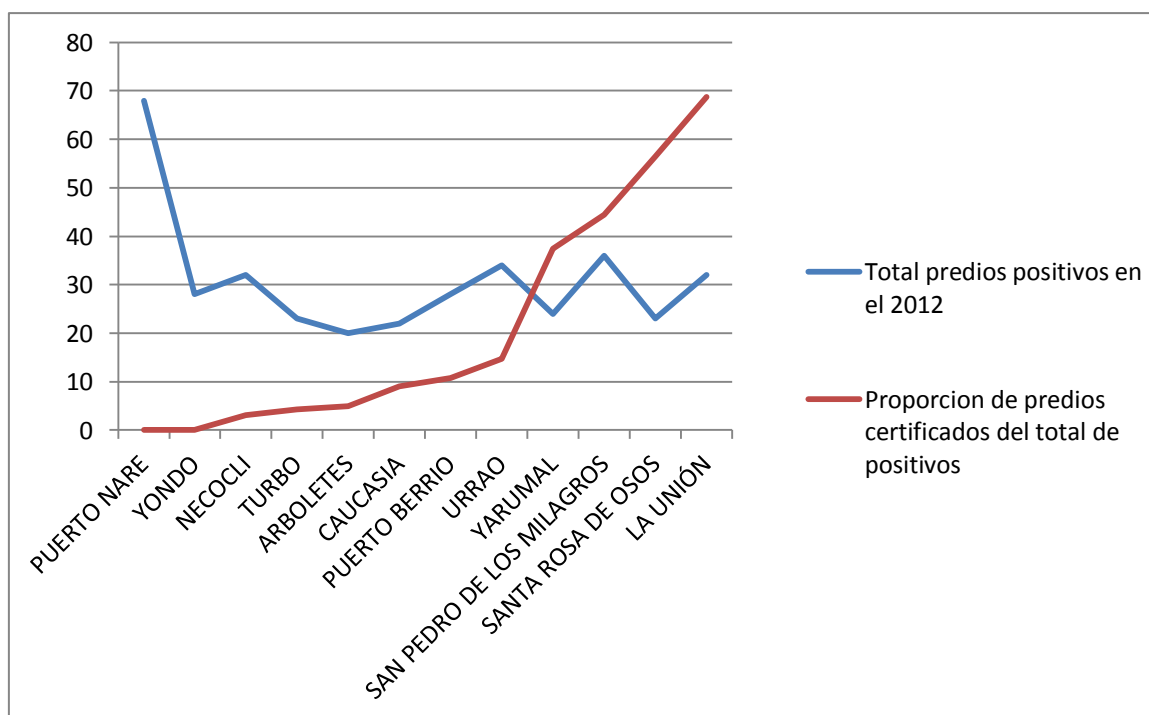


Figura 5. Predios positivos a brucelosis en el 2012 vs. Predios certificados en el 2013

El estatus sanitario de los 497 predios dedicados a la producción de leche y el destino de comercialización de la leche se describe en el Cuadro 15, encontrando 139 predios certificados como libres de brucelosis y 358 predios que al 2013 permanecían con la condición de seropositivos. Respecto al destino de

comercialización de la leche, se encontró que solo 7 predios de los 122 que comercializan la leche cruda destinada directamente para el consumo humano o para la elaboración de productos caseros a base de leche cruda, realizaron su proceso el proceso de saneamiento y se encontraron libres de brucelosis al año 2013. Los otros 115 predios continúan con la condición de seropositivos a brucelosis, por lo que la leche producida en dichos predios tiene la probabilidad de contener la bacteria *Brucella abortus*, convirtiéndose en un peligro biológico que puede ocasionar daño en la salud de los seres humanos, al consumir este alimento.

Cuadro 15. Destino de la leche cruda y condición sanitaria de los predios seropositivos. Antioquia (2012)

Destino de la comercialización de la leche	Predio seropositivo	Predio Libre de brucelosis	Total
Cruda	115	7	122
Pasteurizadora	243	132	375
Total	358	139	497

5.3 PRESENTACIÓN DE BRUCELOSIS HUMANA EN ANTIOQUIA Y SU POSIBLE RELACION CON BRUCELOSIS BOVINA EN EL PERIODO 2008-2012

5.3.1 Información sobre casos de brucelosis humana en Antioquia

En el periodo de tiempo 2008-2012 no se encontró el registro de algún caso de brucelosis en humanos que hubiera sido reportado en el Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública -SIVIGILA y publicado en los Boletines epidemiológicos emitidos por el Instituto Nacional de Salud –INS durante estos cinco años.

La información hallada sobre los posibles casos de brucelosis en humanos, fueron los diagnósticos realizados por los laboratorios del Instituto Colombiano Agropecuario -ICA de los sueros sanguíneos examinados de personas durante el periodo 2008-2012.

Se examinaron un total de 83 sueros sanguíneos de seres humanos provenientes de nueve municipios de Antioquia, de los cuales el 22,9% (19 personas) presentaron reacción positiva para brucelosis. En 2010 no se presentó ningún resultado positivo (Cuadro 16). En el municipio de Necoclí se registró el mayor número de personas positivas a brucelosis (ocho personas), seguido por el municipio de San Pedro de Urabá (tres personas).

Cuadro 16. Seropositividad a brucelosis en humanos según municipio y año. Antioquia (2008-2012)

AÑO	Municipio	Total personas examinadas	Total personas reactivos positivos
2012	Santa Rosa de Osos	10	1
2012	Turbo	1	1
2012	Caldas	1	1
2011	San Pedro de Urabá	12	3
2009	Necoclí	8	8
2009	Turbo	1	1
2008	Medellín	42	1
2008	El Bagre	1	1
2008	Tarazá	4	1
2008	Caucasia	3	1
Total		83	19 (22,9%)

5.3.2 Información sobre diagnóstico serológico positivo a brucelosis humana en Colombia en el periodo 2008 - 2011

Se encontró que desde el año 2008 hasta el 2011, los laboratorios de diagnóstico del ICA recibieron 7.730 sueros sanguíneos de personas de todo el país, de las cuales 303 resultaron retores positivos, lo que corresponde al 3,9% de positividad (Cuadro 17)

Cuadro 17. Reactores positivos a brucelosis en humanos según sexo y año. Colombia (2008-2011)

Año	Hombres	Mujeres	Total examinados	Hombres retores positivos	Mujeres retores positivas	Total retores positivos	% retores positivos
2.008	795	411	1.206	29	19	48	4,0
2.009	1.886	575	2.461	45	36	81	3,3
2.010	991	793	1.784	54	10	64	3,6
2.011	1.288	991	2.279	59	51	110	4,8
Total	4.960	2.770	7.730	187	116	303	3,9

5.3.3 Posible relación entre brucelosis humana y brucelosis bovina en Antioquia

Con la información encontrada sobre brucelosis humana, no se pudo conocer si las personas retores positivas de los municipios de Antioquia, fueron diagnosticadas como casos confirmados de brucelosis humana por los servicios de salud y si su presentación estuvo relacionada con casos en bovinos o búfalos, por consumo de lácteos crudos, por manipulación de fetos y placentas en las ganaderías, por manipulación de órganos de la reproducción a nivel de mataderos o por accidentes de vacunación de campo.

Teniendo en cuenta la ubicación geográfica de las 19 personas que resultaron retores positivas a brucelosis, se pudo correlacionar con la positividad en predios y bovinos hallada en cada uno de estos municipios para brucelosis bovina o bufalina en el periodo 2008-2012, y con el avance del programa de certificación de fincas libres en dichos municipios al año 2013 (Cuadro 18).

Cuadro 18. Seropositividad a brucelosis en humanos, en predios-animales y predios certificados libres por Municipio. Antioquia (2008-2012)

Municipio	Total personas reactivos positivos	% positividad a brucelosis en animales	% positividad a brucelosis en predios	No. de predios certificados libres de brucelosis al 2013
Necoclí	8	12,9	65,0	6
San Pedro de Urabá	3	8,9	66,7	0
Caucasia	1	8,2	49,8	9
Caldas	1	7,6	29,7	4
Tarazá	1	7,2	50,0	0
Medellín	1	7,0	37,3	25
Turbo	2	5,8	54,0	11
El Bagre	1	4,9	60,0	0
Santa Rosa de Osos	1	4,2	31,7	788

Se encontró que los municipios de Necoclí y San Pedro de Urabá con mayor número de personas reactivos positivos a brucelosis, también tuvieron la positividad más alta para brucelosis en predios y en bovinos en el periodo 2008-2012 y el número de predios certificados libres de brucelosis bajo o cero; situación que es similar a la presentada en los otros municipios con excepción de Santa Rosa de Osos (Figura 6)

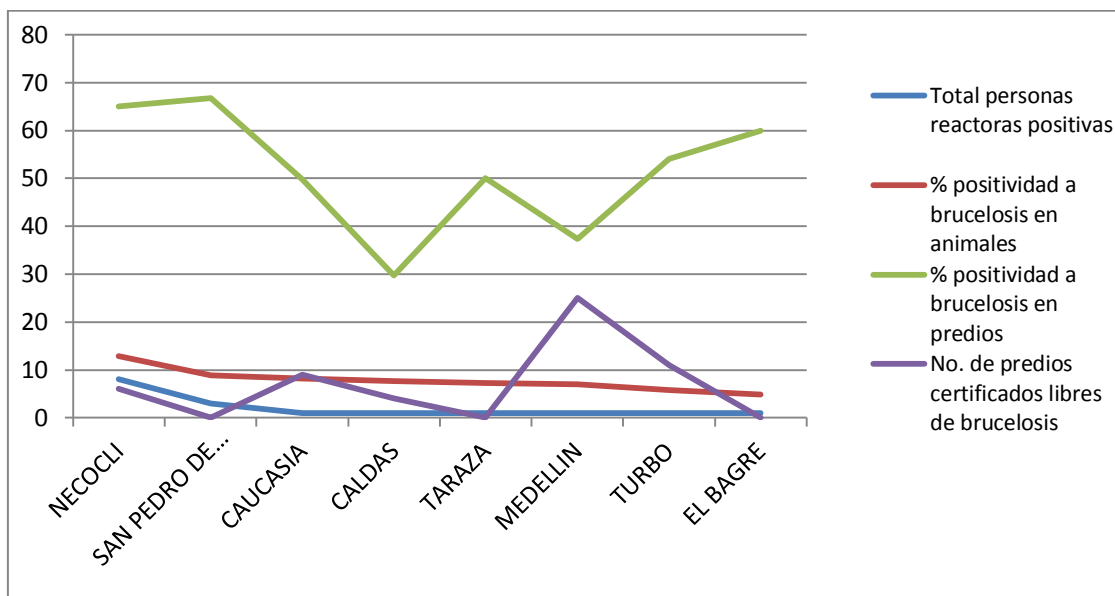


Figura 6. Seropositividad a brucelosis en humanos, en predios-animales y predios certificados libres.

La leche producida en los predios seropositivos a brucelosis que pueda contener la *Brucella abortus* y sus condiciones de comercialización en los municipios donde están localizados, sugieren que una persona a través de la ingestión de leche cruda o un producto lácteo crudo elaborado a partir de esta leche, tengan la probabilidad de estar expuestos a esta bacteria en el alimento y de esta manera padecer de brucelosis. Esta probabilidad de exposición dependerá de las condiciones ambientales y de manejo, de las cantidades del microorganismo que contenga el alimento, el momento, la frecuencia, entre otras.

6. DISCUSIÓN

A través del desarrollo de este trabajo, se logró determinar el comportamiento de la brucelosis bovina y humana en el Departamento de Antioquia durante el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2008 y el 31 de diciembre de 2012; identificando y analizando algunas variables epidemiológicas relacionadas con la presentación de la enfermedad en los animales y su relación con la casuística en seres humanos así como la posibilidad de transmisión a las personas por el consumo de leche cruda o productos lácteos crudos contaminados.

Es importante mencionar que, el resultado de este trabajo no refleja la situación real y exacta de la presencia de brucelosis en Antioquia tanto en animales como en humanos, ya que los datos analizados corresponden a muestreos voluntarios realizados por los ganaderos en sus predios, principalmente con el propósito de lograr la certificación como predio libre de brucelosis, o como requisito para poder movilizar los animales, entre otras. Y respecto a los resultados en humanos, la información encontrada obedece a diagnósticos serológicos realizados por el ICA, de muestras remitidas por los servicios de salud.

En este sentido, para poder conocer la situación real de la brucelosis humana y animal en Antioquia, se requiere realizar estudios de prevalencia.

Según el estudio realizado, de los 125 municipios que conforman el Departamento de Antioquia, se encontró seropositividad en predios y en animales en 100 municipios en los cinco años de estudio 2008-2012.

Con la información analizada, se encontró que el 36,8% de los predios tienen resultado positivo al diagnóstico serológico de brucelosis; valor que se aproxima al encontrado en diferentes países de América por varios autores citados por Ramírez et al (2005) reportando prevalencias de 52,38% en México en 1995 por

Salgado y Jaramillo; Boquis y Kjellgren de 75% en Guinea en 1996; Rojas y Alonso de 44% en Chile en 1995; Spath y Moreira de 45% en Argentina en 1997. De acuerdo a la seropositividad encontrada a Brucelosis, la zona de estudio se clasifica como una zona con niveles de infección altos, ya que según los criterios establecidos por el Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en brucelosis para América Latina, los niveles de infección son bajos menores del 10%, moderados entre un 10% a un 35% de infección y altos cuando la positividad es superior al 35% (OMS, 1974)

Así mismo, se encontró en animales una seropositividad a brucelosis, del 5,9% para los 100 municipios del Departamento de Antioquia. Este valor es similar al reportado por otros autores reportando estudios en América como los siguientes: Rivera y Curiel reportan 4,5% en el estado de Zulia Venezuela en 1993, Spath y col. reportan un 7,2% en Argentina en 1997; Navarro y col. de un 4,2% en Argentina en 1997. Sin embargo, Salgado y Jaramillo obtienen un 16,72% de prevalencia de brucelosis en México en 1995. Todos los anteriores autores son citados por Ramírez et al. (2005)

De acuerdo a la seropositividad obtenida, se clasifica el nivel de infección en la región del estudio como nivel de infección moderado; según los criterios establecidos por el Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Brucelosis, que señala como niveles de infección bajos una positividad por animal menor del 3%, niveles de infección moderados entre un 3% a un 10% de animales infectados, y niveles de infección altos cuando los índices de infección son superiores al 10% (OMS, 1974).

La seropositividad para brucelosis en predios encontrada en la zona de estudio, es superior a la encontrada en el Instituto Colombiano Agropecuario-Ica, quien reporta para todo el país una positividad en predios para los años 2007-2011

entre el 22-28%, mientras que la seropositividad en animales en el mismo lapso de tiempo del 3-6% es similar a la encontrada en la zona de estudio.

La distribución geoespacial de los predios positivos fue difusa en todo el departamento de Antioquia, no obstante se encuentra que en todas las subregiones con tendencia a ganadería de carne Bajo Cauca, Urabá, Magdalena Medio, Occidente y Nordeste, la seropositividad en animales fue superior al 8%, de igual manera una gran proporción de animales examinados y muestras positivas fueron de estas regiones.

Para poder establecer niveles de asociación de la brucelosis animales-personas, se requiere información suficiente respecto a la presentación de la enfermedad tanto en animales como en las personas. Lo encontrado en este trabajo no es diferente a lo enunciado por la OMS sobre los casos de brucelosis humana al decir que los casos notificados solo representan el 4% de los casos que realmente ocurren; a pesar de ser de notificación obligatoria, las estadísticas oficiales no reflejan el número de individuos que se infectan anualmente debido al subdiagnóstico y/o subnotificación.

En el periodo de tiempo del estudio 2008-2012, se encontró y analizó información de un total de 442.278 muestras de animales examinadas en 8.452 predios; mientras que la información encontrada de diagnóstico o casuística en humanos fue de 83 sueros examinados para Antioquia, de los cuales 19 personas fueron reactores positivos.

El Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública -SIVIGILA cuenta para las diferentes zoonosis con una ficha de notificación oficial, pero para el caso específico de la Brucelosis, esta ficha no se encuentra. De igual manera no existe un protocolo oficial de vigilancia para brucelosis, como si existe para otras zoonosis.

En Colombia, en humanos el comportamiento de la enfermedad no se conoce, existen reportes de estudios realizados de forma aislada y que no se deben generalizar en el todo el territorio colombiano, a nivel internacional la mayoría de estudios son enfocados a la enfermedad causada por *Brucella mellitensis*, especie más patógena que hasta el momento no se ha diagnosticado en Colombia, como si se ha hecho con casos humanos confirmados de *Brucella abortus* principalmente y de *Brucella canis*.

Es evidente la existencia de un subdiagnóstico y escasa notificación de casos, principalmente por desconocimiento de la enfermedad en los médicos, factores asociados, factores de riesgo y costumbres que de modo cultural tiene la población en general.

En los procedimientos de atención de enfermedades animales del ICA cuando se presenta un caso confirmado de brucelosis bovina, debe notificarse a salud pública, para que se realice la evaluación en los seres humanos y se tomen las medidas sanitarias a que haya lugar. De otro lado el ICA debe intervenir la enfermedad en los animales. El sistema está diseñado para que los funcionarios de salud pública trabajen de manera coordinada con los funcionarios de salud animal.

Con la seropositividad encontrada en animales y predios en Antioquia, y según lo indicado por la OMS, de que los casos notificados solo representan el 4% de lo que realmente ocurre; los casos seropositivos en humanos podrían ser mucho mayores a lo hallado en este trabajo.

Los municipios donde se identificó el mayor de número de predios que comercializa leche cruda para consumo humano directo, fueron Urrao y Puerto

Nare; con el agravante de que en estos dos municipios la presencia de plantas lácteas que tengan pasteurizadoras son escasas.

Con los casos reactores positivos de los seres humanos hallados para Antioquia, no se pudo asociar a un factor de riesgo específico, como ha sucedido en otros países de América Latina, debido a la escasa información que acompañaba las muestras serológicas de las personas que fueron procesadas por el ICA. En Argentina, país en donde de los casos atendidos con sospecha de brucelosis en el período 1987-1994 el 85% se habrían infectados por razones laborales y 13% por consumo de productos infectados. Por otra parte, en México, el promedio de casos nuevos anuales durante el período 1990-1997 ascendió a 5.363 y de aquellos en que fue posible determinar la fuente de infección, hasta 94,3% adquirió la infección como consecuencia del consumo de alimentos contaminados, especialmente queso y leche. Situación similar se presenta en Perú, donde de los 6.186 casos registrados en el trienio 1994-1996 la gran mayoría adquirió la infección por consumo de queso de cabra.

Como hallazgo de este trabajo y de importancia según la OMS/OPS está el garantizar la eliminación de los animales positivos a brucelosis; debido a que según la normatividad en Colombia esta actividad es responsabilidad del ganadero, sin ninguna identificación oficial.

Si bien se avanza en la certificación de hatos bovinos libres de brucelosis bovina y tuberculosis bovina, la falta de sistemas de trazabilidad complica la segregación de animales presuntamente afectados y dificulta la eliminación de estas enfermedades de los países en desarrollo. Además, las acciones de saneamiento no alcanzan a pequeños rodeos en donde es más probable el contagio al hombre y donde pueden recalar animales descartados por presunta infección (OMS, 2014).

La segregación de animales positivos no se cumple de manera consistente en todos los países y esto es el principal escollo para eliminar la enfermedad de los rebaños nacionales y para prevenir la transmisión al hombre.

Entre otras medidas, es necesario que los productores, especialmente los de subsistencia o familiares donde se da la mayor probabilidad de contagio, tomen conciencia de la importancia de verificar el estado sanitario de sus animales y, particularmente, de los animales que adquieren para evitar la reubicación de animales infectados segregados en saneamientos (OMS, 2014)

7. CONCLUSIONES

- En los 5 años del periodo de estudio 2008-2012, se encontró diagnóstico serológico positivo a brucelosis en al menos un bovino o un búfalo en 100 de los 125 municipios que hacen parte del Departamento de Antioquia, distribuidos en todas las subregiones. Los 25 municipios en los cuales no se reportó ningún animal positivo pudo deberse a que igualmente no se realizó ninguna prueba serológica o todas las pruebas realizadas tuvieron resultado negativo, puesto que en el caso de los municipios donde todos los animales muestreados fueron negativos, no fueron incluidos en la base de datos del estudio.
- Se evaluó la información de resultados serológicos del 2008-2012 para diagnóstico de brucelosis de 22.958 predios y 442.278 animales (437.690 bovinos y 4.588 búfalos) localizados en 100 municipios del departamento de Antioquia; detectando una seropositividad en predio de 36,8% y en animales de 5,9%, que corresponde a obtener 8.452 predios positivos y 26.198 animales positivos.
- Los municipios con mayor frecuencia de brucelosis en animales fueron Caracolí, Uramita, Necoclí, Arboletes, Santo Domingo, Puerto Nare, Santafé de Antioquia, Tarso, San Juan de Urabá, La Pintada, Támesis y Nechí, los cuales tuvieron una seropositividad superior al 10% que según los criterios establecidos por el Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Brucelosis, corresponde a niveles de infección altos (OMS, 1974). La seropositividad hallada para todo el departamento de Antioquia, fue del 5,9% en animales considerada como nivel de infección moderado.
- En los 738 predios que tuvieron diagnóstico positivo durante el año 2012 (707 predios de la especie bovina y 31 predios de la especie bufalina) se

caracterizaron sus sistema de producción, encontrando 241 predios dedicados a la producción de ganado de carne, 170 predios doble propósito y 327 predios productores de leche. Los predios dedicados a la producción de leche se concentraron en la subregión norte, seguida por la subregión oriente. Los predios dedicados a la producción de carne, estuvieron ubicados en su orden en Magdalena Medio, Urabá, Bajo Cauca y Suroeste. Los predios clasificados como doble propósito se encontraron principalmente en Magdalena Medio y Urabá.

- Al caracterizar los 497 predios seropositivos del 2012 productores de leche (170 predios doble propósito y 327 predios productores de leche), se encontró que estaban localizados en 72 municipios y en cuanto al destino de su leche se encontró que 375 (75%) la comercializan en plantas lácteas con procesos de pasteurización y 122 (25%) predios comercializan la leche a nivel local o regional como leche cruda destinada directamente para el consumo humano o para la elaboración de productos caseros a base de leche cruda. De estos 122 predios, se encontraron solo 7 predios certificados como libres de brucelosis al 31 de diciembre de 2013, permaneciendo 115 predios seropositivos que al destinar la leche cruda para consumo humano directo, se convierten en factor de riesgo para la transmisión de brucelosis.

- Respecto al estatus sanitario de los 738 predios con diagnóstico serológico positivo a brucelosis durante el año 2012, se encontró que 162 predios (22%) fueron certificados como libres de brucelosis en el año 2013, encontrándose 576 predios (78%) al 31 de diciembre de 2013 que todavía permanecen con la condición de seropositivos a brucelosis bovina, siendo un factor de riesgo importante para la posible transmisión de la brucelosis a los humanos.

- La población humana de los 38 municipios donde se localizan los 115 predios que comercializan la leche a nivel local o regional como leche cruda destinada directamente para el consumo humano o para la elaboración de productos caseros a base de leche cruda (y que al 31 de diciembre de 2013, continuaban como positivos a brucelosis); están expuestos a un factor de riesgo importante para la posibilidad de transmisión de la brucelosis, por el consumo que puedan tener de leche cruda o sus productos proveniente de estos predios.
- Los municipios que presentan el mayor número de predios seropositivos (53 predios) que comercializan la leche cruda para el consumo humano directo son Urrao, Puerto Nare, Yondó, Santo Domingo, Cáceres, Caucasia y Puerto Triunfo; alimento que potencialmente puede contener la *Brucella abortus* con la probabilidad de que su población humana pueda estar expuesta a esta bacteria y de esta manera padecer de brucelosis.
- En el Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública -SIVIGILA no se encontró el registro de algún caso de brucelosis en humanos, según lo publicado en los boletines epidemiológicos del Instituto Nacional de Salud, del 2008-2012. La información hallada sobre los posibles casos de brucelosis en humanos, fue el diagnóstico realizado por los laboratorios del Instituto Colombiano Agropecuario –ICA.
- En los Boletines Epidemiológicos Semanales de los años 2008-2013 emitidos por el INS, no se encuentra notificado ningún caso de brucelosis en humanos en Colombia; situación contraria a lo encontrado en el reporte del diagnóstico serológico de muestras de seres humanos, en donde se procesaron 7.730 muestras en los años 2007-2011, obteniendo positividad en 303 muestras de humanos.

- Los laboratorios del ICA examinaron un total de 83 sueros sanguíneos de seres humanos provenientes de nueve municipios de Antioquia, de los cuales el 22,9% (19 personas) presentaron reacción positiva para brucelosis. En el municipio de Necoclí se registró el mayor número de personas positivas a brucelosis (ocho personas), seguido por el municipio de San Pedro de Urabá (tres personas).
- Con la información encontrada sobre brucelosis humana, no se pudo conocer si las personas rectoras positivas de los municipios de Antioquia, fueron diagnosticadas como casos confirmados de brucelosis humana por los servicios de salud y si su presentación estuvo relacionada con algún factor de riesgo específico. Es decir, no se encontró o no existe la información epidemiológica que permita establecer alguna relación directa de los casos de brucelosis en humanos con los casos de brucelosis en animales.
- Los municipios de Necoclí y San Pedro de Urabá tuvieron mayor número de personas rectoras positivas a brucelosis, y a su vez también tuvieron la positividad más alta para brucelosis en predios y en bovinos en el periodo 2008-2012 y por el contrario el número de predios certificados libres de brucelosis fue bajo o cero; evidenciando una relación directa entre seropositividad en humanos y seropositividad en animales y una relación inversa con el número de fincas certificadas libres de brucelosis.
- Al analizar las diferentes variables evaluadas en el desarrollo de este trabajo, se concluye que los municipios con mayor frecuencia de brucelosis unido al riesgo de comercialización de leche cruda son los siguientes según la subregión: Urabá (Turbo, Chigorodó, Necoclí, Arboletes y San Juan de Urabá), Bajo Cauca (Caucasia, Nechí y Cáceres),

Magdalena Medio (Pueblo Nare, Caracolí, Yondó y Puerto Triunfo)
Suroeste (Urao, Támesis, Tarso y La Pintada) Occidente (Santafé de Antioquia y Uramita)

- Con base en la premisa de que la presencia de la brucelosis en los humanos depende directamente de la presencia de la enfermedad en los animales; con los resultados de seropositividad en los animales obtenidos en algunos municipios, podría decirse que quizás exista la brucelosis en los humanos, pero haya sido subnotificada o subdiagnosticada.
- En cuanto a los trabajadores de los predios seropositivos, puede afirmarse que todo el personal que laboró (o labora) en los 8.452 predios seropositivos en el periodo 2008-2012, han estado en mayor o menor grado expuestos a la probabilidad de contraer la brucelosis; primero por el consumo de leche cruda directamente en las fincas (aspecto cultural), y segundo por las labores de atención de partos que se dan en el manejo del ganado que generalmente se hacen sin ningún elemento de protección, y que según la epidemiología de la *B. abortus*, en el momento del parto la bacteria se encuentra en grandes cantidades en los órganos reproductivos.
- Finalmente se concluye que existen pocos estudios que evalúen la presencia de brucelosis humana y bovina en Colombia, estudios que evalúen la prevalencia de patógenos como *Brucella abortus* en alimentos, hay poca información científica, los estudios realizados sobre *B. abortus* son estudios independientes y aislados, hay pocos datos publicados sobre las acciones de inspección, vigilancia y control que permitan conocer la verdadera situación del país, no se cuenta con datos epidemiológicos regionales, no se cuenta con datos de consumo de leche cruda o de consumo de productos lácteos elaborados con leche cruda.

8. RECOMENDACIONES

- Como resultado del presente trabajo, la primera recomendación sin lugar a duda, es la necesidad de coordinar acciones de atención de casos de brucelosis entre las entidades de salud pública y salud animal, no solo en Antioquia sino en todo el país. El trabajo conjunto lograría poner en marcha un verdadero sistema de vigilancia epidemiológica del evento que pueda llevar al control y prevención de la brucelosis en Colombia de interés en salud pública. Adicionalmente se podría captar un mayor número de casos, conocer las manifestaciones clínicas, su sintomatología, factores de riesgo, entre otras.
- Se sugiere implementar un protocolo de atención de brucelosis dentro del grupo de las zoonosis en las entidades de salud pública, de manera que las entidades de salud animal notifiquen a salud pública la presencia de la enfermedad en los animales para que se implementen las medidas a que haya lugar con los trabajadores de los predios afectados.
- Entre de las actividades que enmarca el programa nacional de prevención, control y erradicación de la brucelosis bovina, se sugiere priorizar la eliminación de los animales positivos, de manera que se realice un control oficial hasta el final, es decir identificando con chapeta oficial y sacrificando los animales positivos con presencia de las entidades de salud animal. Y en los casos en que el ganadero incumpla estas medidas, aplicar las sanciones contempladas en la norma.
- Realizar investigaciones con el personal de los predios que tuvieron resultados serológicos positivos en el periodo 2008-2012, para determinar

la posible presencia de la brucelosis en ellos debido a la enfermedad en los animales.

- Caracterizar los comercializadores de leche cruda para realizar actividades de Inspección Vigilancia y Control, principalmente en los municipios donde según los resultados del presente trabajo se encontró una mayor seropositividad a brucelosis en los animales; en términos generales, la mayoría de estos municipios están localizados en las subregiones Urabá, Magdalena Medio y Bajo Cauca.
- Identificar en los municipios donde según los resultados del presente trabajo se encontró una mayor seropositividad a brucelosis en los animales, los lugares donde se comercializa leche cruda y queso fresco, para proyectar la posibilidad de realizar investigaciones para detectar la presencia de la *B. abortus* directamente en estos alimentos.
- Es necesario evaluar otros factores de riesgo para la presentación de la enfermedad en los humanos primordialmente en los municipios donde se observó mayor positividad a brucelosis, tales como manipulación de fetos y placentas en las ganaderías y vacunación de los animales contra brucelosis sin los elementos de protección personal, entre otros.
- Realizar investigación con las hembras mayores de 24 meses de edad que llegan a las plantas de sacrificio provenientes del departamento de Antioquia, para determinar seropositividad a brucelosis que permita establecer la frecuencia o prevalencia de la enfermedad y estimar la probabilidad de transmisión al humano por consumo de carne de animales infectados.

- Con la realización de este trabajo se detectó la existencia de muchos vacíos en la información sobre el tema de brucelosis bovina y humana en Antioquia y en Colombia. Por ello, se sugiere la realización de estudios que permitan conocer la prevalencia de la brucelosis en humanos y en animales, estudios donde se evalúe la presencia de la *Brucella abortus* en la leche cruda y en la carne de bovinos o búfalos o en su defecto en los animales destinados para sacrificio, estudios de ocurrencia que cuenten con sistemas de muestreo que permitan cuantificar los peligros microbiológicos como *B. abortus* en los alimentos. Se debe contar adicionalmente con datos de consumo de leche cruda o lácteos crudos como son: estimación de cuántas personas consumen este alimento, en qué cantidad, y cuáles son las poblaciones con mayor frecuencia de consumo; entre otros estudios.

La información que se genere de esas investigaciones junto los resultados obtenidos en este trabajo y la información científica disponible sobre *Brucella abortus*, servirá para que los gestores del riesgo en salud humana y salud animal puedan desarrollar perfiles de riesgo o evaluaciones de riesgo que les permita tomar acciones que favorezcan la disminución de la brucelosis en la población humana y animal.

BIBLIOGRAFÍA

ARICAPA HJ, JARAMILLO A, PEREZ JE (2008). Prevalencia de brucelosis bovina, equina y humana en Caldas-Colombia-Sur América. Revista Biosalud Vol 7, 75-87

ARIZA J (2002). Brucelosis en el siglo XXI. Med Clin (Barc); 119: 339-344.

BLOOD DC, et al (1992). Brucelosis. Medicina Veterinaria. 7ª Ed. Editorial Interamericana-México. 729-735 pp.

CAMACHO HF, TAMBO N. (2003) Estudio de prevalencia serológica de *Brucella spp.*, en ordeñadores de hatos lecheros del Municipio de San Miguel de Sema-Boyacá. Universidad Cooperativa de Colombia. Centro de Investigaciones. Sema

CASTRO H, GONZALEZ S, PRAT M. (2005) Brucelosis: una revisión práctica. Acta Bioquim Clin Latinoam.

CHANTO G, et al (2007, Junio). Prevalence of serum antibodies for the bacterium *Brucella sp.* in a tropical human population. Rev Biol Trop.[En línea], Vol. 55 No.2 Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19069753> [2014, 21 de mayo]

CODEX ALIMENTARIUS (2007) Principios y directrices para la aplicación de la gestión de riesgos microbiológicos. [En línea]. Disponible en: http://www.codexalimentarius.org/input/download/standards/.../CXG_063s.pdf [2014, 18 de mayo]

CONSEJO NACIONAL LACTEO (2014) Estadística Cadena Láctea [En línea]. Disponible en: http://www.cnl.org.co/index.php?option=com_remository&Itemid=108&func=select&id=1992 [2014, 15 de abril]

DOGANAY M, et al (2003). Human Brucellosis: an overview. Int J Infect Dis; 7(3):173-182.

ELBERG SS, editor (1983). A guide to the diagnosis, treatment and prevention of human brucellosis. Suiza: World Health organization.

FRANCO M, MULDER M, GILMAN R, SMITS P (2007). Human brucellosis. Lancet Infect Dis;7 (775-86).

GÁLVEZ R., GARCÍA M. Y GUILLÉN J. (2003) Epidemiología general de las zoonosis: brucelosis y rabia. Medicina Preventiva y Salud Pública (10a. ed.) Masson. Capítulo 51. p. 591-596.

GIL A., SAMARTINO L (2001). Zoonosis en los sistemas de producción animal de las áreas urbanas y periurbanas de América Latina. Food and Agriculture Organization. Livestock Information and Policy. Branch, AGAL.

GOBERNACION DE ANTIOQUIA (2014). Generalidades Antioquia [En línea]. Disponible en: <http://www.antioquia.gov.co/index.php/antioquia/datos-de-antioquia> [2014, 04 de febrero]

HUTYRA Marek (1973). Patología y terapéutica especiales de los animales domésticos. Tomo I. Enfermedades infecciosas. Barcelona: Labor.

ICMSF. International Commission on Microbiological Specifications for Foods (1998). Microorganismos de los Alimentos: Características de los Patógenos Microbianos. Ed Acribia España.

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD-INS (2009). Informe final brucelosis humana. Datos retrospectivos en Colombia. [En línea]. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/Subdireccion-Vigilancia/Informe%20de%20Evento%20Epidemiolgico/Brucelosis%20Humana%202009.pdf> [2014, 14 de junio].

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD-INS (2011). Identificación de riesgos biológicos asociados al consumo de leche cruda bovina en Colombia. [En línea]. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/investigacion/ueria/Publicaciones/ER%20PELIGROS%20BIOLOGICOS%20EN%20LECHE.pdf> [2014, 14 de mayo].

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO –ICA (2014). Brucelosis Bovina. [En línea]. Disponible en: [http://www.ica.gov.co/getdoc/1bbc8e4f-12fb-4df0-825a-2f07b8a42367/Brucelosis-Bovina-\(1\).aspx](http://www.ica.gov.co/getdoc/1bbc8e4f-12fb-4df0-825a-2f07b8a42367/Brucelosis-Bovina-(1).aspx) . [2014, 28 de enero].

JARAMILLO LF, GÓMEZ G (1985). Prevalencia de anticuerpos contra *Brucella sp* en matarifes del matadero municipal de envigado (Antioquia). Tesis de Grado Médico Veterinario. Medellín: Universidad de Antioquia. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia.

MARIÑO, OC. (2000). Brucelosis: metodologías diagnósticas e interpretación de resultados. Revista MVZ Córdoba, enero-junio, 57-60

MARTÍNEZ, P. (2013). Brucelosis humana: situación epidemiológica en Chile, 2001-2010. Revista chilena de infectología [En línea] Vol.30 No.6. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182013000600013&lng=es&tlng=es. 10.4067/S0716-10182013000600013 (2014, 20 de mayo)

MINISTERIO DE SALUD ARGENTINA (2013) Enfermedades infecciosas. Brucelosis. Guía para el equipo de salud. [En línea] Disponible en: <http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/0000000304cnt-guia-medica-brucelosis.pdf> [2014, 18 de Junio]

MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCION SOCIAL/FAO (2013) Documento de experiencias exitosas de como se ha aplicado el análisis de riesgo en Colombia. [En línea]. Disponible en: http://www.osancolombia.gov.co/doc/Experiencias_Exitosas_ARIA_Colombia_2012.pdf [2014, 15 de mayo]

MORENO E (2014). Retrospective and prospective perspectives on zoonotic brucellosis. Front Microbiol. [En línea] Vol.13 No.5. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24860561> [2014, 24 de mayo]

MOSQUERA X, BERNAL C, MUSKUS C, BERDUGO J (2008). Detección de *Brucella abortus* por PCR en sangre y leche de vacunos. Revista MVZ Córdoba; 13(3):1504-13.

NAVARRO AM, BUSTAMANTE J, GUILLEN A (2005). Estrategias de prevención y control de la Brucelosis Humana en el Perú. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública. Año/vol.22 número 002. Instituto Nacional de Salud del Perú. Lima. p. 87.

NICOLETTI P (2002). A short history of brucellosis. Vet Microbiol. Dec 20; 90 (1-4):5-9.

NOM-022-SSA2 (2012). Norma Oficial Mexicana Para la prevención y control de la brucelosis en el ser humano. [En línea] Disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5258723&fecha=11/07/2012 [2014, 17 de Junio]

OSEJO AF et al (2005). Prevalencia de Brucelosis Humana en trabajadores de Mataderos en el Departamento de Cauca-Colombia. [En línea] Disponible en: <http://www.facultadsalud.unicauca.edu.co/fcs/2005/diciembre/prevalencia%20brucelosis%20humana.pdf> [2014, Junio 18]

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD –OMS (2014) Zoonoses. Brucellosis. [En línea] Disponible en: <http://www.who.int/zoonoses/diseases/brucellosis/en/> [2014, 02 de febrero]

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD FAO/OMS (1974). Vigilancia Epidemiológica de las Enfermedades Trasmisibles y Zoonosis. Publicación Científica 288- 78 pp.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (2007) Análisis de riesgos relativos a la inocuidad de los alimentos. [En línea]. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a0822s/a0822s.pdf> [2014, 16 de mayo]

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL –OIE (2014). Brucellosis. Oie.int [en línea], Disponible en: http://www.oie.int/esp/ressources/BCLS_ES.pdf. [2014, 12 de enero].

PAPPAS G, AKRITIDIS N, BOSILKOVSKI M, TSIANOS E (2005). Brucellosis. N Engl J Med ; 352:23 25-36.

PAPPAS G, PAPADIMITRIOU P, AKRITIDIS N, CHRISTOU L, TSIANOS EV (2006). The new global map of human brucellosis. Lancet Infect Dis; 6:91-99.

PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA (1986) Decreto 2257 [En línea] Disponible en: <https://www.yumpu.com/es/document/view/14290826/decreto-2257-de-1986-julio-16-por-el-cual-se-reglamentan-> [2014, 20 de mayo]

REYES J, et al (2007). Seroprevalencia e incidencia de *Brucella sp.* en Vacunadores del Programa para el Control de Brucelosis Bovina, en el Departamento de Antioquia. Trabajo de investigación Master en Epidemiología. Medellín: Universidad de Antioquia. Facultad de Salud Pública.

RODRIGUEZ Y, et al. (2005, Septiembre) Brucelosis bovina, aspectos históricos y epidemiológicos. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET [En línea], Vol.6 No. 9 Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090905/090503.pdf>. [2013, 20 de diciembre].

RON-ROMÁN et al (2014). Human brucellosis in northwest Ecuador: typifying *Brucella spp.*, seroprevalence, and associated risk factors. Vector Borne Zoonotic Dis [En línea] Vol. 14 No. 2 Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24410144> [2014, 27 de mayo]

SBRIGLIO JL, SBRIGLIO H, SAINZ S. (2007) Brucelosis. Una patología generalmente subdiagnosticada en Humanos y que impacta negativamente en la producción pecuaria y desarrollo de nuestros países. Revista Bioanálisis [En línea] Disponible en: http://www.revistabioanalisis.com/arxius/notas/Nota3_13.pdf [2014, Junio 14].

SELEEM M, BOYLE S, SRIRANGANATHAN N (2010). Brucellosis: A re-emerging zoonosis. Vet Microbiol; 140: 392-8.

SZYFRES Boris. Brucelosis. Interpretación del diagnóstico serológico. Boletín Técnico Senasa Argentina [En línea], N° 2. Disponible en: <http://www.senasa.gov.ar> [2013, diciembre 28].

TAKKOUCHE EB, GESTAL JJ (1996). La nueva cara de la brucelosis humana: Epidemiología, diagnóstico, clínica y prevención. Santiago de Compostela: Universidad Santiago de Cali.

ANEXOS

Anexo 1: ACTA (CHARTER) DEL PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN (PFG)

Nombre y apellidos: Martha Leticia Silva Pérez

Lugar de residencia: Medellín, Colombia

Institución: Instituto Colombiano Agropecuario - ICA

Cargo / puesto: Líder Programa de Brucelosis Departamento de Antioquia

Información principal y autorización del PFG	
Fecha: Octubre 24 de 2013	Nombre del proyecto: Comportamiento de la Brucelosis Bovina y Humana durante el periodo 2008-2012 en el Departamento de Antioquia, Colombia.
Fecha de inicio del proyecto: Noviembre 03 de 2013	Fecha tentativa de finalización: Febrero 03 de 2014
Tipo de PFG: (tesina / artículo) Artículo	
Objetivos del proyecto:	
<p><u>Objetivo General:</u> Determinar el comportamiento de la brucelosis bovina y humana en el Departamento de Antioquia para el periodo 2008-2012, a partir de datos obtenidos del sistema oficial de vigilancia en salud pública y salud animal, con el fin de contribuir al conocimiento de la epidemiología de la enfermedad y de orientar la implementación de acciones que permitan mejorar el estatus sanitario de los predios y la salud pública a nivel departamental.</p>	
<p><u>Objetivos específicos:</u></p> <p>Caracterizar serológicamente la Brucelosis en los hatos de ganadería bovina y bufalina en el Departamento de Antioquia durante los años 2008-2012 para identificar los municipios con mayor frecuencia de esta enfermedad.</p> <p>Identificar el sistema de producción ganadero y el destino de comercialización de los productos (carne y leche) de los predios seropositivos a brucelosis, a través de la aplicación de una encuesta en cada predio, para identificar los lugares donde estos alimentos representan un posible riesgo para la salud pública y generar alertas en las autoridades de salud sobre la necesidad de implementar acciones de vigilancia epidemiológica para la enfermedad en humanos.</p> <p>Integrar los hatos y personas afectadas por brucelosis en el Departamento de Antioquia durante los años 2008-2012, considerando su ubicación geográfica y el destino de comercialización de la leche o la carne de los hatos seropositivos, para explorar la posible relación de la enfermedad en los animales y las personas.</p>	

Descripción del producto:

El desarrollo de este artículo como parte del proyecto final de graduación (PFG), consiste en determinar los casos de brucelosis en humanos, bovinos y búfalos presentados en Antioquia durante el periodo 2008-2012; identificando las zonas del departamento que tiene mayor incidencia en el padecimiento de ésta y a su vez poder determinar los productos alimenticios de mayor riesgo relacionados con la enfermedad mencionada tales como la carne o la leche bovina o bufalina. De esta manera, se contribuye al conocimiento de la epidemiología de la enfermedad y a la orientación de la implementación de medidas que mejoren el estatus sanitario de los predios y la salud pública.

Necesidad del proyecto:

La brucelosis es una enfermedad que afecta a los animales y al hombre, es considerada un problema de salud pública en los países donde está presente, siendo Colombia uno de éstos, estando también latente en diferentes zonas del país.

En Colombia, existe un programa oficial de erradicación, control y prevención de la brucelosis bovina establecido desde el año 2000. Pero, a pesar de su ejecución, en los muestreos serológicos realizados a los bovinos y bufalinos durante los últimos cinco años en el Departamento de Antioquia, se ha encontrado la presencia de esta enfermedad en las poblaciones animales.

A pesar de la situación e incidencia de la brucelosis en las poblaciones de bovinos y búfalos, existen pocos estudios en Antioquia que se refieran a la presentación de esta enfermedad, tanto en las personas como en los animales.

De igual manera, se carece de estudios que identifiquen el destino de comercialización de la carne y la leche proveniente de los predios ganaderos seropositivos a brucelosis y de estudios que exploren la posible relación entre la brucelosis animal y humana.

Justificación de impacto del proyecto:

El desarrollo de este trabajo de investigación, permitirá conocer el comportamiento de la brucelosis bovina y humana en el Departamento de Antioquia, Colombia; identificando los municipios con mayor frecuencia de esta enfermedad y explorando la posible relación entre los casos seropositivos en humanos con los casos en animales. Al mismo tiempo, permitirá hallar los lugares donde la leche o carne bovina o bufalina proveniente de un predio seropositivo a brucelosis representen un posible riesgo para la salud pública del consumidor de estos alimentos.

Además, el resultado del proyecto servirá de referencia para que las entidades de salud pública incluyan el protocolo de atención de brucelosis dentro de las zoonosis presentes en Colombia y formulen programas de prevención de ésta en humanos dentro de la inspección, vigilancia y control de los alimentos tales como la leche y la carne de bovinos y búfalos.

Por otro lado, esta información servirá para que las entidades de salud animal fortalezcan

sus acciones correctivas y/o preventivas, en los lugares donde se encuentre en mayor presencia la brucelosis bovina o bufalina.	
Restricciones:	
<ul style="list-style-type: none"> - El desarrollo del proyecto según el cronograma y el presupuesto establecidos. - La información de los resultados serológicos de los hatos ganaderos del 2008-2010, no sea de fácil consecución. - Las fincas ya no tengan ganadería afectando el tiempo de ejecución del proyecto para levantar la información de su sistema de producción y comercialización. - En el sistema de vigilancia epidemiológica en salud pública, no se encuentren todos los reportes de los casos de brucelosis en humanos. 	
Entregables:	
<ul style="list-style-type: none"> - Avances del PFG para su revisión y aprobación. - Entrega documento final revisado y aprobado. 	
Identificación de grupos de interés:	
<p><u>Cientes directos:</u> Población humana del Departamento de Antioquia, Colombia.</p> <p><u>Cientes indirectos:</u> Entidades de salud pública y salud animal del Departamento de Antioquia, Colombia.</p>	
Aprobado por coordinación programa MIA Ana Cecilia Segreda Rodríguez	
Aprobado por Tutor(a): Luis Guillermo Palacio Baena	Firma:
Estudiante: Martha Leticia Silva Pérez	Firma:

Anexo 2: POBLACION BOVINA POR MUNICIPIO, ANTIOQUIA (2013)

No.	Municipio	Total Bovinos	Total Fincas con Bovinos
1	Abejorral	23,896	1,423
2	Abriaquí	8,282	304
3	Alejandría	3,028	231
4	Amagá	4,325	267

5	Amalfi	29,417	683
6	Andes	5,899	235
7	Angelópolis	2,727	113
8	Angostura	9,856	538
9	Anorí	16,527	557
10	Anzá	8,968	227
11	Apartadó	10,521	316
12	Arboletes	75,885	819
13	Argelia	3,306	268
14	Armenia	10,362	123
15	Barbosa	13,481	751
16	Bello	17,052	488
17	Belmira	25,433	802
18	Betania	2,208	97
19	Betulia	5,262	112
20	Briceño	13,419	330
21	Buriticá	4,657	184
22	Cáceres	69,399	411
23	Caicedo	4,159	322
24	Caldas	3,619	202
25	Campamento	5,227	339
26	Cañasgordas	12,637	869
27	Caracolí	15,538	185
28	Caramanta	5,663	170
29	Carepa	23,609	474
30	Carmen de Viboral	12,801	1,058
31	Carolina	4,912	203
32	Caucasia	119,273	683
33	Chigorodó	61,017	528
34	Cisneros	2,578	144
35	Ciudad Bolívar	6,899	226
36	Cocorná	5,968	412
37	Concepción	5,734	374
38	Concordia	12,056	160
39	Copacabana	3,793	310
40	Dabeiba	22,175	827
41	Donmatías	27,334	789
42	Ebéjico	13,594	374
43	El Bagre	12,519	255
44	Entrerriós	41,629	845
45	Envigado	3,334	206
46	Fredonia	23,906	463
47	Frontino	21,791	866
48	Giraldo	1,661	121
49	Girardota	6,376	510
50	Gómez Plata	13,759	490
51	Granada	1,865	169
52	Guadalupe	5,144	296
53	Guarne	6,005	889
54	Guatapé	1,780	144

55	Heliconia	6,614	183
56	Hispania	5,554	112
57	Itagüí	275	33
58	Ituango	23,359	753
59	Jardín	6,126	364
60	Jericó	15,586	406
61	La Ceja	10,955	612
62	La Estrella	922	78
63	La Pintada	5,698	62
64	La Unión	25,199	1,174
65	Liborina	7,731	434
66	Maceo	30,715	339
67	Marinilla	10,094	1,203
68	Medellín	12,923	727
69	Montebello	1,895	165
70	Murindó	171	17
71	Mutatá	78,878	686
72	Nariño	7,951	575
73	Nechí	28,705	284
74	Necoclí	98,025	1,288
75	Olaya	2,759	150
76	Peñol	4,459	641
77	Peque	6,204	343
78	Pueblorrico	3,234	196
79	Puerto Berrío	86,407	368
80	Puerto Nare	46,327	371
81	Puerto Triunfo	40,034	229
82	Remedios	71,373	462
83	Retiro	3,821	383
84	Rionegro	11,648	925
85	Sabanalarga	4,749	271
86	Sabaneta	664	64
87	Salgar	7,583	254
88	San Andrés	7,991	337
89	San Carlos	14,198	520
90	San Francisco	2,714	187
91	San Jerónimo	6,322	426
92	San José de la Montaña	12,292	239
93	San Juan de Urabá	18,318	247
94	San Luis	8,746	208
95	San Pedro	62,084	1,861
96	San Pedro de Urabá	63,655	941
97	San Rafael	6,226	246
98	San Roque	14,080	406
99	San Vicente	2,923	855
100	Santa Bárbara	14,183	408
101	Santa Fe Antioquia	12,636	634
102	Santa Rosa de Osos	99,937	2,450
103	Santo Domingo	11,518	638
104	Santuario	7,775	985

105	Segovia	17,183	191
106	Sonsón	53,633	1,139
107	Sopetrán	9,419	466
108	Támesis	11,859	409
109	Tarazá	30,766	289
110	Tarso	9,871	170
111	Titiribí	10,446	201
112	Toledo	3,228	117
113	Turbo	141,398	1,830
114	Uramita	11,299	393
115	Urrao	21,957	693
116	Valdivia	18,040	428
117	Valparaíso	12,023	169
118	Vegachí	13,595	239
119	Venecia	10,981	154
120	Vigía del Fuerte	168	15
121	Yalí	16,958	283
122	Yarumal	42,659	1,267
123	Yolombó	23,943	562
124	Yondó	90,132	853
125	Zaragoza	20,718	259
TOTAL ANTIOQUIA		2,474,777	59,049

Fuente: Epidemiología ICA Medellín, 2013

ANEXO 3: ENCUESTA PARA PREDIOS SEROPOSITIVOS A BRUCELOSIS

INFORMACION GENERAL:

SUBREGION: _____

NOMBRE DEL PREDIO: _____

PROPIETARIO: _____

MUNICIPIO: _____ VEREDA: _____

TELEFONO: _____

TIPO EXPLOTACION:

(Marque una X)

ESPECIE: Bovinos _____ Búfalos _____ Bovinos y Búfalos _____

SISTEMA PRODUCTIVO: Carne _____ Lechería _____ Doble propósito _____

DESTINO COMERCIALIZACION DE LOS PRODUCTOS Y ANIMALES:

(Marque una X)

LECHE CRUDA: Pasteurizadora _____ Cruderos o fabricación de Lácteos crudos _____

ANIMALES EN PIE: Planta de beneficio _____ Sacrificio en predio _____

CONDICION SANITARIA ACTUAL:

(Marque una X)

PROGRAMA DE HATO LIBRE DE BRUCELOSIS: Predio Certificado _____ Predio NO certificado _____

Nombre de quien realiza la encuesta: _____

Fecha (D/M/A): _____

NOTA: La información aquí contenida es de carácter confidencial para el trabajo de grado de Maestría y será usada solo con fines de investigación.

Anexo 4: PROPORCION DE MUESTRAS POSITIVAS A BRUCELOSIS POR MUNICIPIO. ANTIOQUIA (2008-2012)

Municipio	Censo hembras >24meses edad	Predios certificados libres de brucelosis	Muestras examinadas 2008-2012	Muestras positivas 2008-2012	% muestras positivas
Abejorral	11961	36	2293	122	5.3
Abriaquí	3876	4	255	11	4.3
Amagá	1516	3	211	15	7.1
Amalfi	11677	0	196	15	7.7
Andes	2763	1	8	1	12.5
Angostura	5648	62	2377	172	7.2
Anzá	3321	0	162	42	25.9
Apartadó	4379	5	954	32	3.4
Arboletes	30701	3	10426	1269	12.2
Armenia	2456	0	23	3	13.0
Barbosa	5051	30	2588	174	6.7
Bello	10548	124	9411	324	3.4
Belmira	16044	419	17406	634	3.6
Briceño	5871	105	3202	113	3.5
Buriticá	2436	0	1	1	100.0
Cáceres	30169	3	19704	1636	8.3
Caldas	1571	4	290	22	7.6
Campamento	2484	12	164	11	6.7
Cañasgordas	5685	1	605	58	9.6

Caracolí	7640	0	327	46	14.1
Carepa	10611	0	1465	110	7.5
Carmen de Viboral	6793	36	1364	62	4.5
Carolina	2447	68	3399	165	4.9
Caucasia	56816	9	30132	2573	8.5
Chigorodó	23374	11	14088	860	6.1
Cisneros	1313	0	175	34	19.4
Ciudad Bolívar	2122	0	14	3	21.4
Cocorná	2888	0	22	1	4.5
Concordia	4715	2	108	5	4.6
Copacabana	1377	3	137	14	10.2
Dabeiba	9611	0	187	37	19.8
Donmatías	15904	222	17919	841	4.7
Ebéjico	2871	1	61	1	1.6
El Bagre	5822	0	147	17	11.6
El Retiro	761	14	1505	48	3.2
El Santuario	3906	4	434	28	6.5
Entrerriós	29089	506	32567	742	2.3
Envigado	1523	11	1137	95	8.4
Fredonia	8447	12	5003	301	6.0
Frontino	10210	37	1604	150	9.4
Girardota	2922	3	222	13	5.9
Gómez Plata	5472	17	710	32	4.5
Guadalupe	1473	5	591	20	3.4
Guarne	2715	8	234	13	5.6
Heliconia	1436	0	86	18	20.9
Hispania	2619	0	264	5	1.9
Jericó	5558	2	1896	107	5.6
La Ceja	5951	40	3907	127	3.3
La Estrella	372	1	25	2	8.0
La Pintada	1798	3	2467	269	10.9
La Unión	15998	202	18297	1203	6.6
Maceo	11231	1	2285	197	8.6
Marinilla	4970	8	909	26	2.9
Medellín	6186	25	3557	250	7.0
Mutatá	28855	4	8729	618	7.1
Nechí	13628	1	9467	949	10.0
Necoclí	46974	6	7023	911	13.0
Olaya	1231	2	6	2	33.3
Peque	2574	0	101	5	5.0
Pueblorrico	1421	1	11	2	18.2
Puerto Berrío	30763	2	16751	1294	7.7
Puerto Nare	16384	0	6838	804	11.8
Puerto Triunfo	13893	1	4112	219	5.3
Remedios	28397	1	1300	85	6.5
Rionegro	5544	37	3777	132	3.5
Sabaneta	260	3	21	3	14.3
Salgar	2271	1	98	3	3.1
San Andrés de Cuerquia	4340	13	1390	19	1.4

San Carlos	6419	0	36	6	16.7
San Jerónimo	2803	49	568	8	1.4
San José de la Montaña	7718	84	6265	170	2.7
San Juan de Urabá	7790	1	2395	264	11.0
San Luis	4077	0	176	12	6.8
San Pedro de los Milagros	41859	845	39122	1064	2.7
San Pedro de Urabá	23014	0	4556	404	8.9
San Roque	6159	1	1539	141	9.2
San Vicente	560	2	55	3	5.5
Santa Bárbara	5879	1	747	56	7.5
Santa Rosa de Osos	62323	788	44159	1860	4.2
Santafé de Antioquia	6152	5	630	72	11.4
Santo Domingo	5589	3	714	84	11.8
Segovia	7151	0	536	31	5.8
Sonsón	24590	84	6692	473	7.1
Sopetrán	4377	19	1389	71	5.1
Támesis	5036	4	1965	210	10.7
Tarazá	13404	0	6572	505	7.7
Tarso	3615	2	427	48	11.2
Titiribí	3524	0	311	23	7.4
Turbo	61953	11	15441	1050	6.8
Uramita	4539	0	397	55	13.9
Urrao	7694	63	5921	128	2.2
Valdivia	8532	31	1997	89	4.5
Valparaiso	2643	1	512	38	7.4
Vegachí	6486	0	153	24	15.7
Venecia	2830	3	1209	104	8.6
Yalí	7523	0	18	5	27.8
Yarumal	24209	324	12209	411	3.4
Yolombó	11919	2	557	19	3.4
Yondó	32198	1	6384	602	9.4
Zaragoza	9063	0	1481	52	3.5
Total	1053261	4459	442278	26198	5.9

Anexo 5: BOVINOS SEROPOSITIVOS A BRUCELOSIS EN ANTIOQUIA SEGUN EL AÑO Y MUNICIPIO. ANTIOQUIA (2008-2012)

No.	MUNICIPIO	Numero de bovinos positivos					Total bovinos positivos
		2008	2009	2010	2011	2012	
1	Abejorral	17	21	57	16	11	122
2	Abriaquí	2			2	7	11
3	Amagá			13	1	1	15
4	Amalfi	1			12	2	15
5	Andes					1	1

6	Angostura	6	14	36	102	14	172
7	Anzá	6			26	3	35
8	Apartadó	14	5		12	1	32
9	Arboletes	30	81	486	388	276	1261
10	Armenia				2	1	3
11	Barbosa	20	64	40	29	14	167
12	Bello	38	102	86	77	21	324
13	Belmira	48	261	120	176	29	634
14	Briceño			65	48		113
15	Buriticá					1	1
16	Cáceres	750	192	280	82	280	1584
17	Caldas	1	10		10	1	22
18	Campamento				2	9	11
19	Cañasgordas			27	26	5	58
20	Caracolí	2	19		25		46
21	Carepa	16	56	20	10	8	110
22	Carmen de Viboral	2	15	12	3	30	62
23	Carolina	3	59	94	8	1	165
24	Caucasia	692	495	709	283	239	2418
25	Chigorodó	237	170	63	132	225	827
26	Cisneros				34		34
27	Ciudad Bolívar					3	3
28	Cocorná					1	1
29	Concordia				3	2	5
30	Copacabana	4			5	5	14
31	Dabeiba			9	28		37
32	Donmatías	163	352	214	96	16	841
33	Ebéjico				1		1
34	El Bagre	4					4
35	El Retiro	4		30	5	9	48
36	El Santuario				14	14	28
37	Entrerriós	150	260	191	115	26	742
38	Envigado	4	24	62		5	95
39	Fredonia	34	37	118	29	83	301
40	Frontino	32	59	45	12	2	150
41	Girardota	2			3	8	13
42	Gómez Plata	2		12	9	9	32
43	Guadalupe		13	6		1	20
44	Guarne				5	8	13
45	Heliconia	2				16	18
46	Hispania				4	1	5
47	Jericó		21	51	5	30	107
48	La Ceja	3	19	50	28	26	126
49	La Estrella				2		2
50	La Pintada	2	17	106	127	17	269
51	La Unión	230	482	315	110	66	1203

52	Maceo	31	22	76	65	3	197
53	Marinilla			10	8	8	26
54	Medellín	33	89	49	20	59	250
55	Mutatá	210	118	27	37	218	610
56	Nechí	322	82	220	99	132	855
57	Necoclí	116	211	24	186	368	905
58	Olaya					2	2
59	Peque			5			5
60	Pueblorrico				2		2
61	Puerto Berrío	157	267	477	154	232	1287
62	Puerto Nare	37	35	28	23	582	705
63	Puerto Triunfo	10	26	62	89	31	218
64	Remedios			42	12	31	85
65	Rionegro	3	27	45	35	22	132
66	Sabaneta					3	3
67	Salgar				2	1	3
68	San Andrés de Cuerquia			16	3		19
69	San Carlos				6		6
70	San Jerónimo			6	1	1	8
71	San José de la Montaña	10		104	47	9	170
72	San Juan de Urabá		43	180	14	27	264
73	San Luis				7	5	12
74	San Pedro de los Milagros	81	148	482	269	84	1064
75	San Pedro de Urabá	142	74	70	29	88	403
76	San Roque	19	8	34	77	3	141
77	San Vicente				2	1	3
78	Santa Bárbara	2	21		22	11	56
79	Santa Rosa de Osos	113	609	768	320	49	1859
80	Santafé de Antioquia	4	65		1	2	72
81	Santo Domingo				28	56	84
82	Segovia				8	23	31
83	Sonsón	45	147	191	66	18	467
84	Sopetrán	8		41	16	4	69
85	Támesis	1	74	111	23	1	210
86	Tarazá	290	69	71	5	30	465
87	Tarso			25	10	13	48
88	Titiribí	6		13	1	3	23
89	Turbo	210	171	81	122	269	853
90	Uramita	24	22			9	55
91	Urao			17	42	69	128
92	Valdivia	4		20	55	10	89
93	Valparaíso			23	6	9	38
94	Vegachí				16	8	24
95	Venecia	7	9	56	18	14	104
96	Yalí				1	4	5
97	Yarumal	4	53	210	81	63	411

98	Yolombó	1		9	4	5	19
99	Yondó	27	64	109	62	239	501
100	Zaragoza	26	15	11			52
	Total	4464	5317	7030	4201	4347	25359

Anexo 6: SISTEMA DE PRODUCCION DE PREDIOS GANADEROS SEROPOSITIVOS A BRUCELOSIS. ANTIOQUIA (2012)

Municipio	Carne	Doble propósito	Leche	Total
Abejorral	1		5	6
Abriaquí		1	2	3
Amagá		1		1
Amalfi		1	1	2
Andes		1		1
Angostura			4	4
Anzá		1		1
Apartadó	1			1
Arboletes	14	6		20
Armenia			1	1
Barbosa		3	8	11
Bello			11	11
Belmira			13	13
Buriticá		1		1
Cáceres	12	6		18
Caldas			1	1
Campamento			6	6
Cañasgordas	3			3
Carepa	2			2
Carmen De Viboral			13	13
Carolina			1	1
Caucasia	17	5		22
Chigorodó	4	15		19
Ciudad Bolívar	2			2
Cocorná		1		1
Concordia	2			2
Copacabana	1		3	4
Donmatías			10	10
El Retiro	2		2	4
El Santuario			5	5
Entrerriós			7	7

Envigado			1	1
Fredonia	6	1	3	10
Frontino			2	2
Girardota			4	4
Gómez Plata		1	4	5
Guadalupe			1	1
Guarne			2	2
Heliconia		2	1	3
Hispania			1	1
Jericó	4	2		6
La Ceja			12	12
La Pintada	3			3
La Unión			32	32
Maceo	2			2
Marinilla			3	3
Medellín	1		8	9
Mutatá	4	8		12
Nechí	8	1		9
Necoclí	27	5		32
Olaya		1		1
Puerto Berrío	23	5		28
Puerto Nare	30	38		68
Puerto Triunfo	6	5		11
Remedios	3			3
Rionegro	1		13	14
Sabaneta			1	1
Salgar		1		1
San Jerónimo	1			1
San José de la Montaña			6	6
San Juan de Urabá	5	2		7
San Luis		3		3
San Pedro de los Milagros			36	36
San Pedro de Urabá	5	2		7
San Roque	2	1		3
San Vicente		1		1
Santa Bárbara	3		2	5
Santa Rosa de Osos			23	23
Santafé de Antioquia	2			2
Santo Domingo	1	5	6	12
Segovia		3		3
Sonsón	1		8	9
Sopetrán	2		1	3
Támesis	1			1
Tarazá	3	1		4
Tarso	4	1		5

Titiribí	2			2
Turbo	6	17		23
Uramita		1		1
Urrao			34	34
Valdivia			7	7
Valparaíso	4			4
Vegachí	4			4
Venecia	4			4
Yalí	1			1
Yarumal	1		23	24
Yolombó		3		3
Yondó	10	18		28
Total	241	170	327	738

Anexo 7: COMERCIALIZACION DE LA LECHE PRODUCIDA EN PREDIOS SEROPOSITIVOS A BRUCELOSIS. ANTIOQUIA (2012)

Municipio	Destino de la leche		
	Lácteos crudos	Pasteurizadora	Total
Abejorral		5	5
Abriaquí	1	2	3
Amagá	1		1
Amalfi		2	2
Andes		1	1
Angostura	1	3	4
Anzá	1		1
Arboletes	3	3	6
Armenia	1		1
Barbosa	5	6	11
Bello	3	8	11
Belmira		13	13
Buriticá	1		1
Cáceres	4	2	6
Caldas		1	1
Campamento		6	6
Carmen de Viboral	2	10	12
Carolina		1	1
Caucasia	4	1	5
Chigorodó	1	14	15
Cocorná	1		1
Copacabana		3	3
Donmatías		10	10

El Retiro		2	2
El Santuario		5	5
Entrerriós		7	7
Envigado		1	1
Fredonia		4	4
Frontino		2	2
Girardota		4	4
Gómez Plata	1	4	5
Guadalupe		1	1
Guarne		2	2
Heliconia	2	1	3
Hispania		1	1
Jericó	2		2
La Ceja	3	9	12
La Unión		33	33
Marinilla	2	1	3
Medellín		8	8
Mutatá	6	2	8
Nechí		1	1
Necoclí	5		5
Olaya	1		1
Puerto Berrío	3	2	5
Puerto Nare	14	24	38
Puerto Triunfo	4	1	5
Rionegro		13	13
Sabaneta		1	1
Salgar	1		1
San José de la Montaña		6	6
San Juan de Urabá		2	2
San Luis	3		3
San Pedro de los Milagros		36	36
San Pedro de Urabá	2		2
San Roque		1	1
San Vicente		1	1
Santa Bárbara		2	2
Santa Rosa de Osos		23	23
Santo Domingo	6	5	11
Segovia	3		3
Sonsón		8	8
Sopetrán		1	1
Tarazá	1		1
Tarso	1		1
Turbo	4	13	17
Uramita	1		1
Urrao	15	19	34

Valdivia		7	7
Yarumal	4	19	23
Yolombó	3		3
Yondó	6	12	18
Total	122	375	497

Anexo 8: RELACION DE PREDIOS CERTIFICADOS LIBRES DE BRUCELOSIS LUEGO DE HABER SIDO POSITIVOS EN EL 2012. ANTIOQUIA

MUNICIPIO	Total predios positivos a brucelosis en el 2012	Predios certificados* del total de positivos	Predios que no fueron certificados* del total de positivos	Proporción de predios certificados del total de positivos
Puerto Nare	68		68	0.0
San Pedro de los Milagros	36	16	20	44.4
Urrao	34	5	29	14.7
La Unión	32	22	10	68.8
Necoclí	32	1	31	3.1
Puerto Berrío	28	3	25	10.7
Yondó	28		28	0.0
Yarumal	24	9	15	37.5
Santa Rosa de Osos	23	13	10	56.5
Turbo	23	1	22	4.3
Caucasia	22	2	20	9.1
Arboletes	20	1	19	5.0
Chigorodó	19	3	16	15.8
Cáceres	18	4	14	22.2
Rionegro	14	2	12	14.3
Belmira	13	9	4	69.2
Carmen de Viboral	13	4	9	30.8
La Ceja	12	3	9	25.0
Mutatá	12	1	11	8.3
Santo Domingo	12	2	10	16.7
Barbosa	11	2	9	18.2
Bello	11	8	3	72.7
Puerto Triunfo	11		11	0.0
Donmatías	10	4	6	40.0
Fredonia	10	4	6	40.0
Medellín	9	3	6	33.3
Nechí	9	1	8	11.1
Sonsón	9	3	6	33.3
Entrerriós	7	1	6	14.3

San Juan de Urabá	7		7	0.0
San Pedro de Urabá	7		7	0.0
Valdivia	7	1	6	14.3
Abejorral	6	5	1	83.3
Campamento	6	1	5	16.7
Jericó	6		6	0.0
San José de la Montaña	6	4	2	66.7
El Santuario	5		5	0.0
Gómez Plata	5	3	2	60.0
Santa Bárbara	5	1	4	20.0
Tarso	5		5	0.0
Angostura	4	1	3	25.0
Copacabana	4		4	0.0
El Retiro	4	3	1	75.0
Girardota	4		4	0.0
Tarazá	4		4	0.0
Valparaíso	4		4	0.0
Vegachí	4		4	0.0
Venecia	4		4	0.0
Abriaquí	3	2	1	66.7
Cañasgordas	3		3	0.0
Heliconia	3		3	0.0
La Pintada	3	1	2	33.3
Marinilla	3	1	2	33.3
Remedios	3		3	0.0
San Luis	3		3	0.0
San Roque	3	2	1	66.7
Segovia	3		3	0.0
Sopetrán	3	1	2	33.3
Yolombó	3	1	2	33.3
Amalfi	2	1	1	50.0
Carepa	2		2	0.0
Ciudad Bolívar	2		2	0.0
Concordia	2		2	0.0
Frontino	2		2	0.0
Guarne	2	2		100.0
Maceo	2		2	0.0
Santafé de Antioquia	2		2	0.0
Titiribí	2		2	0.0
Amagá	1		1	0.0
Andes	1		1	0.0
Anzá	1		1	0.0
Apartadó	1		1	0.0
Armenia	1		1	0.0
Buriticá	1		1	0.0

Caldas	1		1	0.0
Carolina	1		1	0.0
Cocorná	1		1	0.0
Envigado	1	1		100.0
Guadalupe	1	1		100.0
Hispania	1	1		100.0
Olaya	1		1	0.0
Sabaneta	1	1		100.0
Salgar	1		1	0.0
San Jerónimo	1		1	0.0
San Vicente	1		1	0.0
Támesis	1	1		100.0
Uramita	1		1	0.0
Yalí	1		1	0.0
Total General	738	162	576	22.0

* Información de predios Certificados por el ICA al 31 de diciembre de 2013