

**DETERMINACIÓN DE SEROPOSITIVIDAD DE BRUCELOSIS BOVINA EN
GANADO LECHERO A TRAVES DE LA PRUEBA DE ROSA DE BENGALA
DURANTE EL PERIODO DE DICIEMBRE DEL 2002 A ENERO DEL 2003 EN
EL MUNICIPIO DE LA LLANADA, DEPARTAMENTO DE NARIÑO,
COLOMBIA**

**EDWIN FRANCISCO BRAVO ORTIZ
JAIRO ALBERTO ERASO CHICAIZA**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA
PASTO – COLOMBIA
2003**

**DETERMINACIÓN DE SEROPOSITIVIDAD DE BRUCELOSIS BOVINA EN
GANADO LECHERO A TRAVES DE LA PRUEBA DE ROSA DE BENGALA
DURANTE EL PERIODO DE DICIEMBRE DEL 2002 A ENERO DEL 2003 EN
EL MUNICIPIO DE LA LLANADA, DEPARTAMENTO DE NARIÑO,
COLOMBIA**

**EDWIN FRANCISCO BRAVO ORTIZ
JAIRO ALBERTO ERASO CHICAIZA**

**Tesis de Grado Presentado como Requisito Parcial para Optar al Título de
Médico Veterinario**

**Presidente
JUAN BERNARDO SERRANO TRILLOS
MEDICO VETERINARIO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA
PASTO – COLOMBIA
2003**

NOTA DE ACEPTACIÓN

JUAN BERNARDO SERRANO
Presidente

HENRY JURADO
Jurado Delegado

HECTOR FABIO VALENCIA
Jurado

SAN JUAN DE PASTO, MAYO DEL 2003

Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado son responsabilidad exclusiva de sus autores "Artículo 1" del acuerdo 324 de octubre de 1966 emanado del honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

DEDICO A:

DIOS

MI HIJO JUAN SEBASTIAN

MIS PADRES

MI NOVIA PAOLA CARREÑO

EDWIN FRANCISCO BRAVO ORTIZ

DEDICO A:

DIOS

MIS PADRES, PEDRO PABLO E IRMA LEONOR

MIS HERMANOS, ALVARO, SANDRA Y PEDRO PABLO

MI NOVIA, ANDREA HENRIQUEZ

MIS AMIGOS

JAIRO ALBERTO ERASO CHICAIZA

AGRADECIMIENTOS A:

Juan Bernardo Serrano, Médico Veterinario.

Carlos Solarte, Zootecnista, MSc., PhD.

Luis Alfonso Solarte, Secretario Facultad de Ciencias pecuarias.

Instituto Departamental de Salud – Pasto.

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) Pasto.

Andrea Henríquez, Médico Veterinaria.

Facultad de Ciencias Pecuarias de la Universidad de Nariño.

Todas las personas que de una u otra forma contribuyeron en la realización y culminación del presente trabajo.

CONTENIDO

	pág.
GLOSARIO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	22
1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	24
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	26
3. OBJETIVOS	27
3.1 OBJETIVO GENERAL	27
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	27
4. MARCO TEÓRICO	28
4.1 DEFINICIÓN	28
4.2 ETIOLOGÍA	29
4.3 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	30
4.4 OCURRENCIA	32
4.4.1 La enfermedad en el hombre	33
4.4.2 La enfermedad en los animales	35
4.5 FUENTE DE INFECCIÓN Y MODO DE TRANSMISIÓN	39
4.6 PATOGENIA	42

4.6 DIAGNÓSTICO	43
4.7 EPIDEMIOLOGÍA	49
4.8 PREVENCIÓN Y CONTROL	51
5. DISEÑO METODOLÓGICO	53
5.1 LOCALIZACIÓN	53
5.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	53
5.3 MATERIALES Y EQUIPOS	55
5.4 TÉCNICAS DE LABORATORIO	55
5.4.1 Método	57
5.4.2 Lectura de la prueba	58
5.4.3 Recomendaciones de envío	60
6. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	61
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	63
7.1 CONCLUSIONES	63
7.2 RECOMENDACIONES	64
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	
ANEXOS	

LISTA DE FIGURAS

	pág.
FIGURA 1. Clasificación de la brucelosis en áreas de alta, mediana y baja seropositividad en Colombia en el año 2001.	31
FIGURA 2. Feto abortado por brucelosis bovina.	36
FIGURA 3. Transmisión de la brucelosis bovina por contacto entre animales sanos e infectados.	41
FIGURA 4. Eliminación de brucellas a través de los fluidos vaginales y la placenta.	44
FIGURA 5. Lamina positiva a brucelosis bovina mediante la prueba de Rosa de Bengala.	59
FIGURA 6. Lamina negativa a brucelosis bovina mediante la prueba de Rosa de Bengala.	59
FIGURA 7. Porcentaje de animales muestreados en las veredas del municipio de La Llanada.	63
FIGURA 8. Animales muestreados en el municipio de La Llanada.	63

LISTA DE TABLAS

	pág.
TABLA 1. Número de veredas muestreadas en el municipio de La Llanada, departamento de Nariño.	62
TABLA 2. Municipios con alta seropositividad a brucelosis bovina.	65
TABLA 3. Municipios aledaños que pueden influir en la entrada de la enfermedad al municipio de La Llanada.	66

LISTA DE ANEXOS

	pág.
ANEXO A. Ubicación geográfica del municipio de La Llanada.	74
ANEXO B. Formulario de análisis serológico para brucelosis.	75
ANEXO C. Municipios analizados para el control y erradicación de brucelosis bovina.	76
ANEXO D. Seropositividad de brucelosis bovina por predio. Nariño 1995 -2002.	77
ANEXO E. Seropositividad de brucelosis bovina individual. Nariño 1995 -2002.	78

GLOSARIO

AEROBIOS: microorganismos que crecen en presencia de oxígeno libre.

AGLUTINACIÓN: agregación en masas o grupos de las partículas separadas; especialmente la agrupación de bacterias o de hematíes por anticuerpos específicos, y por determinados antígenos de superficie.

ALANTOCORION: partes fusionadas o yuxtapuestas del corion y alantoides formando una sola estructura.

ANTICUERPO: proteína sérica especializada, producida por el organismo frente a la acción de antígenos como toxinas, bacterias, virus – otras.

ANTÍGENO: sustancia capaz, bajo condiciones apropiadas de inducir una respuesta inmunitaria específica en un organismo.

BACTEREMIA: presencia temporal de bacterias en sangre.

BURSITIS: limitación de los movimientos de la articulación.

BRUCELOSIS: infección por *Brucella* spp. Produce diferentes síndromes en cada especie animal. La brucelosis bovina, producida por *Brucella abortus*, se caracteriza por aborto tardío e infertilidad subsecuente.

BRUCELLA: género de bacilos gramnegativos con siete especies y muchos biotipos. La *Brucella abortus* es un bacilo corto o cocobacilo que produce brucelosis en bovinos y caballos, y es una zoonosis importante.

ELISA: ensayo inmunoabsorbente de unión de enzimas. Tipo de prueba de uniones primarias usado para detectar y medir tanto el antígeno como el anticuerpo.

ENDOMETRITIS: inflamación del endometrio.

ERITROL: sustancia producida por el feto y capaz de estimular el crecimiento de *Brucella abortus*. Existe de forma natural en sus máximas concentraciones en la placenta y los líquidos fetales.

EPIDIDIMITIS: inflamación del epidídimo.

ESPLENITIS: inflamación del bazo. Es una afección que se acompaña de una hipertrofia del órgano y dolor local. Suele ser una lesión supurativa difusa.

ESPONDILITIS: osteomielitis de las vértebras.

GLICOLIPÍDICA: lípido que contiene grupos hidrocarbonados, generalmente galactosa pero también glucosa, inositol u otros. Los glicolípidos también comprenden a los cerebrósidos.

HIGROMAS: acumulación de líquido en un saco, quiste o bolsa.

LINFADENITIS: inflamación de los ganglios linfáticos; aparece con frecuencia como síntoma incidental de enfermedades en animales.

LIPOPOLISACÁRIDO: molécula compuesta por una parte lipídica y una parte polisacárida.

ORQUITIS: inflamación de un testículo.

PEPTIDOGLICANO: glicano unido a péptidos entrecruzados de pequeño tamaño; se encuentra en la pared celular de las bacterias.

PERIPLÁSMICO: alrededor de la membrana plasmática; entre la membrana plasmática y la pared celular de una bacteria.

PROSTATITIS: inflamación de la próstata.

QUERATITIS: inflamación de la córnea. Puede ser profunda, cuando la infección causal llega por vía sanguínea o se extiende hacia la córnea a partir de otras zonas del ojo, o superficial, producida por una infección bacteriana o vírica, traumatismo o reacción alérgica.

SEPTICEMIA: enfermedad sistémica asociada a la presencia y persistencia de microorganismos patógenos o sus toxinas en la sangre.

VESICULITIS: inflamación de una vesícula, especialmente la vesícula seminal.

ZOONOSIS: enfermedad de los animales transmisible al hombre.

RESUMEN

Este trabajo se realizó en las veredas El Vergel, El Prado, Santa Rosa, El Palmar y La Florida del municipio de La Llanada departamento de Nariño, con el objetivo de determinar la seropositividad en brucelosis bovina, a través de la prueba de Rosa de Bengala, para lo cual fue necesario analizar 80 muestras de sangre de vacas lecheras mayores de 24 meses de edad, las cuales después de haber realizado las pruebas de laboratorio resultaron negativas.

La Brucelosis es una enfermedad que ocupa un lugar especial dentro de la patología veterinaria debido a la importancia económica que representa para la industria ganadera y al hecho de ser una de las principales zoonosis.

El estudio realizado se basó en la determinación de la presencia o no de Brucelosis en las veredas mencionadas, debido a que estas son las de mayor producción de leche y sus derivados, en especial los quesos, por lo tanto el hombre puede adquirir la enfermedad mediante el consumo de estos productos, es importante este estudio para la comercialización y consumo de los productos lácteos dentro de la comunidad.

Se optó por hacer la investigación en el municipio mencionado ya que en La Llanada los estudios realizados han sido insuficientes, por lo cual es necesario realizar nuevas investigaciones que permitan identificar si la zona todavía se puede considerar de baja seropositividad.

Es importante mencionar que unas oportunas medidas preventivas evitan la difusión del agente causal de la enfermedad así como la disminución en la producción.

El departamento de Nariño está clasificado como de alta seropositividad, de acuerdo a la evaluación recientemente presentada por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), además dentro del mismo estudio se ha clasificado al municipio de La Llanada en una zona de baja seropositividad.

La investigación nos permitió determinar un diagnóstico negativo de brucelosis bovina en el municipio de La Llanada, pero este resultado no descarta la posibilidad de aparición de la enfermedad debido a la presencia de zonas vecinas que presentan resultados positivos a *Brucella spp.*

ABSTRACT

This work was carried out in the sidewalks The Vergel, The Prado, Santa Rosa, The Palmar and The Florida of the municipality of The Llanada department of Nariño, with the objective of determining the seropositividad in bovine brucellosis, through the test of Rosa of Flare, for that which was necessary to analyze 80 samples of cows milkmaids' blood bigger than 24 months of age, which were negative after having carried out the laboratory tests.

The Brucellosis is an illness that occupies a special place inside the veterinary pathology due to the economic importance that represents for the cattle industry and to the fact of being one of the main zoonosis.

The carried out study was based on the determination of the presence or not of Brucellosis in the mentioned sidewalks, because these they are those of more production of milk and its derived, especially the cheeses, therefore the man can acquire the illness by means of the consumption of these products, it is important this study for the commercialization and consumption of the milky products inside the community.

You opts to make the investigation in the municipality mentioned since in The Llanada the carried out studies they have been insufficient, reason why it is

necessary to carry out new investigations that allow to identify if the area you can still consider of low seropositividad.

It is important to mention that some oportune preventive measures avoid the diffusion of the causal agent of the illness as well as the decrease in the production.

The department of Nariño this classified as of high seropositividad, according to the evaluation recently presented by the Agricultural Colombian Institute (ICA), also inside the same study it has been classified to the municipality of The Llanada in an area of low seropositividad.

The investigation allowed us to determine a negative diagnosis of bovine brucellosis in the municipality of The Llanada, but this result doesn't discard the possibility of appearance of the illness due to the presence of neighboring areas that you/they present positive results to *Brucella* spp.

INTRODUCCIÓN

En Colombia la ganadería bovina representa un papel importante tanto para la economía del país y como fuente de ingresos para los productores, ya que los productos que se obtienen de la ganadería colombiana son necesarios para el consumo humano debido a que esta industria brinda oportunidades laborales.

Las medidas de control sanitario permiten un aumento en las producciones y disminución de riesgo de enfermedad para los animales ya que estos problemas ocasionan sobrecostos para el productor, así como también riesgos para la salud humana.

Una de las enfermedades que afecta al ganado bovino es la Brucelosis, también llamada aborto infeccioso cuyo agente causal (*Brucella abortus*), afecta los órganos reproductivos provocando síntomas como abortos (generalmente en el último tercio de la gestación), infertilidad, retención placentaria, mortalidad embrionaria entre otros; además esta patología también afecta al hombre y es una de las principales zoonosis conocidas. El hombre se contagia por contacto directo, durante el manejo de animales o por ingestión de productos lácteos crudos contaminados.

Otras especies susceptibles a la enfermedad son los porcinos, ovinos, caprinos, equinos entre otros, los cuales presentan variados signos como: aborto, infertilidad, orquitis, epididimitis, artritis abscesos en diferentes órganos entre otros que representan pérdidas económicas.

En el presente trabajo, se determinó la seropositividad en brucelosis, en el ganado lechero a través de la prueba Rosa de Bengala, en el municipio de la Llanada, departamento de Nariño.

1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

La producción de leche del departamento de Nariño es de aproximadamente 587.000 litros de leche por día y uno de los factores a tener en cuenta es la calidad de la misma, siendo desde el punto de vista de salud pública la presencia de enfermedades zoonóticas a través del consumo de este producto. La Brucelosis bovina causada por la *Brucella abortus* es transmisible al ser humano por el consumo de leche y sus derivados lácteos, además de producir abortos e infertilidad en los bovinos y especialmente en el ganado lechero.

González y Patiño afirman:

Los estudios realizados por parte de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA) en julio de 1999 se concluyó que en el departamento de Nariño la seropositividad en cuanto a la Brucelosis bovina es alta; los municipios estudiados fueron: Aldana con el 10.6%, Cuaspud 4.3%, Cumbal 11.5%, Guachucal 15.5%, Ipiales 6.25%, Pasto 5.0%, Pupiales 15.6%, Sapuyes 21.6% y Tuquerres con el 8.5% ¹.

El estudio en mención demuestra que la Brucelosis bovina es la enfermedad de mayor casuística clínica con presencia de abortos y aislamiento en laboratorios, además la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA)

¹ GONZALES y PATIÑO. Principales agentes infectocontagiosos del aborto. Pasto, Colombia. Vol. 10, 1999. p. 6.

manifestó que la seropositividad tiende a incrementarse, persistiendo el riesgo para la salud humana dado a la condición zoonótica del microorganismo.

2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es la seropositividad de Brucelosis bovina a través de la prueba de Rosa de Bengala en el ganado lechero del municipio de La Llanada en el departamento de Nariño?

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la seropositividad de Brucelosis bovina en el municipio de La Llanada del departamento de Nariño, mediante la prueba Rosa de Bengala.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

3.2.1. Establecer si el municipio de La Llanada es de baja, media o alta seropositividad.

3.2.2. De acuerdo a los resultados obtenidos aportar información acerca de Brucelosis en la zona de estudio.

3.2.3. Establecer medidas de control y prevención en caso de encontrarse animales positivos a la enfermedad.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 DEFINICIÓN

Clarence y Bergeron afirman "La Brucelosis es una enfermedad contagiosa que afecta principalmente al ganado bovino, porcino, ovino y caprino, así como a los perros, causada por bacterias del género *Brucella spp* y caracterizada por aborto en la hembra y, en menor grado, orquitis e infección de las glándulas sexuales accesorias en el macho" ².

Osorio comenta:

Se considera; una enfermedad infectocontagiosa conocida como aborto infeccioso. Afecta a bovinos de todas las edades, pero persiste con mayor frecuencia en animales sexualmente adultos, principalmente en ganaderías de cría y leche. La Brucelosis es una zoonosis ya que se transmite en forma natural de los animales vertebrados al hombre. Atenta contra la salud de los ganaderos y del personal de campo, así como de los consumidores de leche de animales enfermos ³.

² CLARENCE, Fraser y BERGERON, Jan. Manual Merck de Veterinaria. Barcelona, España: Océano, 1991. p. 729.

³ OSORIO, Francisco. Prevención, diagnóstico y control. Bogotá: Grupo Transferencia de tecnología, 2002. p. 5.

Blood y Radostits mencionan "Conocida como enfermedad de Bang; enfermedad de los bovinos causada por infección de *Brucella abortus* se caracteriza por aborto al final de la gestación y cifras elevadas subsiguientes de infertilidad" ⁴.

4.2 ETIOLOGIA

"Los agentes causales de la Brucelosis son bacilos con forma cocoides pequeñas, con 0.6 a 1.5 micras de longitud, 0.5 a 0.7 micras de anchura, gramnegativos, inmóviles, no esporulados y no producen cápsulas ni flagelos; son gérmenes aerobios estrictos y disponen de un metabolismo oxidativo" ⁵.

Nielsen y Duncan explican que "las especies de *Brucella* son microorganismos facultativos intracelulares capaces de sobrevivir y multiplicarse dentro de las células del sistema reticuloendotelial y tejidos asociados, por lo que este es considerado como el factor que confiere la virulencia a la enfermedad" ⁶.

Los mismos autores comentan que "la *Brucella* presenta una envoltura celular y está formada por una membrana interna, una membrana externa, y un espacio periplásmico intermedio que contiene algunas enzimas y proteínas relacionadas con el transporte de soluto y un gel glicopeptídico denominado peptidoglicano,

⁴ BLOOD y RADOSTITS. Medicina Veterinaria. Estados Unidos: McGraw-Hill Interamericana, 1992. p. 729.

⁵ NICOLET, Jacques. Compendio de Bacteriología Medica Veterinaria. España: Acribia, 1986. p. 82.

⁶ NIELSEN y DUNCAN. Manual técnicas serológicas para diagnóstico de Brucelosis. Florida, 1990. p. 199.

responsable de la forma e integridad osmótica de la bacteria. La membrana externa contiene fosfolípidos, proteínas y un lipopolisacárido (LPS) considerado el principal antígeno; este consta de una parte glicolípida (Lípido A), y otra polisacárida. La parte lipopolisacárida (LPS) se divide en dos secciones: el núcleo, más interno y la cadena O (antígeno)" ⁷.

Osorio manifiesta: "La enfermedad es producida por la bacteria *Brucella abortus*, microorganismo que puede ser eliminado en la leche, en las heces, descargas vaginales, orina, fetos abortados, placentas y terneros aparentemente sanos de vacas infectadas." ⁸.

4.3 DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Torres menciona:

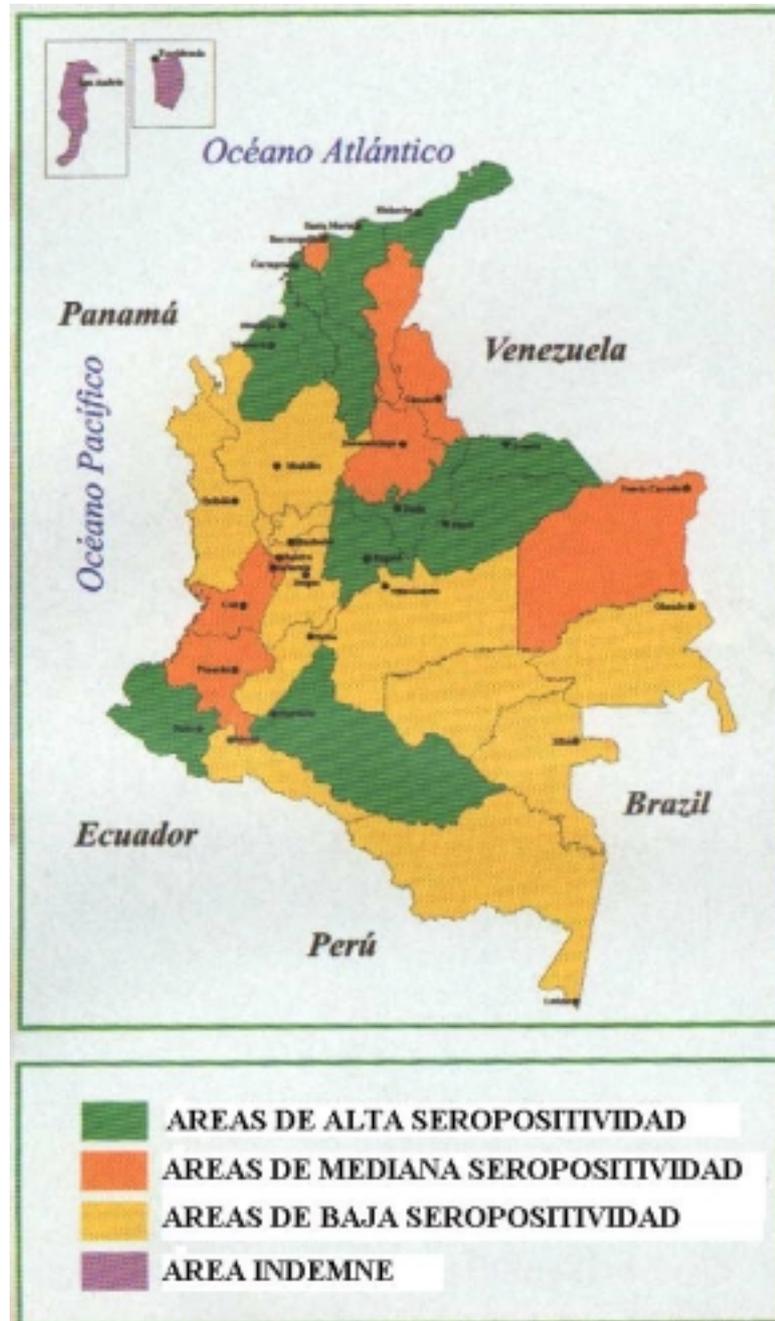
La Brucelosis es de distribución mundial, la *Brucella abortus* es la más difundida; la *Brucella melitensis* y *Brucella suis* están distribuidas irregularmente; la *Brucella canis* se ha comprobado en Estados Unidos, Brasil, Alemania, Japón, Madagascar; *Brucella neotomae* es una infección con focos naturales en Estados Unidos y la *Brucella ovis* en todos los países donde se cría ovinos. Según el programa contra Brucelosis bovina establecido en Colombia se ha identificado zonas de baja, media y alta seropositividad ⁹. Fig. 1

⁷ NIELSEN y DUNCAN. Op. cit., p. 199.

⁸ OSORIO, Op. cit., p. 5.

⁹ TORRES RODRIGUEZ, Fabio. Manual de Enfermedades Zoonóticas. Bogotá, 1999. p. 33.

Figura 1. Clasificación de brucelosis en áreas de alta, mediana y baja seropositividad en Colombia en el año 2001.



Fuente ICA.

Peña y Monroy comentan:

En Colombia, se ha clasificado a la Brucelosis en áreas de alta, media y baja seropositividad, que se distribuyen de la siguiente manera: “Nariño, Caquetá, Cundinamarca, Casanare, Boyacá, Arauca, Sucre, Bolívar, Magdalena, Córdoba y Guajira, son áreas de alta seropositividad, con un porcentaje de más del 5 %; Cauca, Valle, Quindío, Risaralda, Santander, Norte de Santander, Atlántico, Cesar y Puerto Carreño como áreas de mediana seropositividad, con un porcentaje entre 2.1 - 5 %; Putumayo, Huila, Meta, Tolima, Caldas, Antioquía y Choco como áreas de baja seropositividad inferior al 2%”¹⁰.

4.4 OCURRENCIA

La infección afecta a bovinos de todas las edades, pero persiste, con mayor frecuencia, en animales sexualmente adultos. La infección congénita puede afectar también a terneros nacidos de hembras enfermas. La infección ocurre en el útero y puede permanecer latente en el ternero durante toda su vida¹¹.

En Colombia los grupos de alto riesgo son los expendedores de carne, matarifes, ordeñadores, amas de casa y consumidores de productos lácteos en todas las zonas del país. En 1993 se presentaron 43 casos humanos; en 1994, 51 casos; 1995, 82 casos¹².

¹⁰ PEÑA, Nestor y MONROY, William. Programa para el establecimiento de fincas libres de brucelosis bovina. Bogotá, 2001. p. 15.

¹¹ BLOOD y RADOSTITS, Op. cit., p. 730.

¹² TORRES, Op. cit., p. 33.

Serrano comenta “Se realizaron 149 muestras en humanos en el Departamento de Nariño de las cuales 18 resultaron positivas, para una seropositividad del 12,08 %, por el Instituto Departamental de Salud, únicamente en el 2001, y han tomado conciencia de la importancia como zoonosis de la enfermedad” ¹³.

Osorio menciona “La Brucelosis ocasiona grandes pérdidas económicas entre las cuales se pueden listar las siguientes: disminuye hasta un 20% la producción de leche, pérdidas de crías, repetición de servicios, pérdidas de lactancia, eliminación de toros y vacas, mayor número de días entre partos, elevados costos en asistencia técnica y tratamientos inefectivos” ¹⁴.

4.4.1 La enfermedad en el hombre. Torres afirma “El hombre es susceptible a la infección por *Brucella Melitensis*, *Brucella Suis*, *Brucella Abortus* y *Brucella Canis*. Tiene un período de incubación de una a tres semanas que a veces puede prolongarse por varios meses. Es una enfermedad septicémica de presentación brusca o insidiosa, puede presentarse con fiebre continua, intermitente o irregular, la sintomatología es aguda, como en muchas otras enfermedades febriles” ¹⁵.

¹³ SERRANO TRILLOS. Juan. Análisis de Casuística de Brucelosis por Centro de Diagnóstico. Pasto, (junio - mayo 2001). p. 9.

¹⁴ OSORIO, Op. cit., p. 7.

¹⁵ TORRES, Op. cit., p. 35.

Blood y Radostits comentan:

La Brucelosis es importante en virtud de que el microorganismo causal puede producir fiebre ondulante en el hombre. La posibilidad de que la infección ocurra por ingestión de leche infectada impone la necesidad de pasteurizar este alimento, sin embargo, la mayoría de los casos de infección en el hombre es de tipo profesional y se observa en granjeros, veterinarios y carniceros. El microorganismo puede aislarse de muchos órganos, además de las ubres y el útero, y es grave motivo de exposición el hecho de manipular cadáveres infectados ¹⁶.

Osorio menciona “En los seres humanos la Brucelosis se presenta por consumo de leche cruda o derivados lácteos contaminados, manipulación de fetos abortados, placentas, líquidos fetales, accidentes vacúnales y manejo de carnes de animales brucelósicos. La enfermedad se manifiesta con los siguientes síntomas: dolor de cabeza, fiebre intermitente, sudoración profusa, dolor en articulaciones, inflamación de testículos, impotencia sexual, esterilidad, aborto” ¹⁷.

El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) comenta que la enfermedad puede afectar el corazón, el hígado, el bazo, los pulmones y el cerebro. En casos extremos produce la muerte ¹⁸.

¹⁶ BLOOD y RADOSTITS, Op. cit., p. 729.

¹⁷ OSORIO, Op. cit., p.6.

¹⁸ INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (ICA). Brucelosis Bovina. Bogotá. Vol. 1, 2001. p. 2.

4.4.2 La enfermedad en los animales. Se presenta en diferentes especies como bovinos, porcinos, caprinos, ovinos, caninos, y equinos. El síntoma principal es el aborto y la expulsión prematura de los fetos. Fig. 2.

- **Bovinos:** Torres afirma:

El período de incubación es variable e inversamente proporcional al feto, el aborto en general se presenta en la segunda mitad de la preñez, a veces con retención placentaria. En los toros puede localizarse en testículos y glándulas genitales anexas, es frecuente la vesiculitis seminal y la ampulitis. Es ocasional los higromas y artritis. Los terneros y terneras de menos de seis meses son poco susceptibles. Las vaquillas que se infectan antes del servicio no abortan ¹⁹.

- **Porcinos:** El mismo autor interpreta:

Después de la exposición a *Brucella Suis*, el cerdo desarrolla una bacteremia que puede persistir hasta 90 días. La localización puede ocurrir en varios tejidos durante y después de la etapa bacterémica. Los signos dependen considerablemente de los sitios y localización: Las manifestaciones comunes son: aborto, esterilidad temporal o permanente, orquitis, cojera, parálisis posterior, espondilitis y, a veces, metritis y formación de abscesos en las extremidades u otras áreas del cuerpo ²⁰.

¹⁹ TORRES, Op. cit., p. 35.

²⁰ Ibid., p. 35.

Figura 2. Feto abortado por brucelosis bovina.



Torres expresa “La incidencia de abortos puede ser del 0 - 80 %. Los abortos también pueden ocurrir al principio de la gestación y no ser observados. Normalmente, las marranas maduras o jóvenes, que abortan al principio de la gestación entran en celo al poco tiempo y vuelven a copular “²¹.

- **Caprinos:** El mismo autor declara:

El agente causal es la *Brucella melitensis* pero a veces está implicado la *Brucella abortus*. La infección ocurre principalmente por la ingestión del microorganismo, más la inoculación conjuntival, vaginal ó subcutánea también causa la enfermedad, que produce abortos alrededor del cuarto mes de preñez. Rara vez se observa artritis y orquitis. La queratitis y la bronquitis crónica pueden ser infecciones causadas por *Brucella melitensis*²².

- **Ovinos:** Clarence y Bergeron interpretan “Parecidos a los caprinos pero son más resistentes causa epididimitis y orquitis que afecta negativamente la fertilidad. A veces se observa placentitis y abortos en las hembras y puede haber mortalidad perinatal. La enfermedad puede transmitirse por carneros infectados mediante contacto directo después de la cópula”²³.

Blood y Radostits expresan “La primera reacción en carneros es el descenso notable de la calidad del semen y la presencia de leucocitos y Brucellas en el

²¹ VEGA ARAGÓN, Ricardo. Prevención de enfermedades zoonóticas. Ministerio de Salud. Bogotá, 1999 p. 45

²² TORRES, Op. cit., p. 35.

²³ CLARENCE y BERGERON, Op. cit., p. 771.

mismo, continuándose con edema agudo e inflamación del escroto, el epidídimo se haya aumentado de tamaño y endurecido, sobre todo a nivel de su cola y los testículos están casi siempre atróficos, incluye fiebre, depresión y aumento de la frecuencia respiratoria”²⁴.

- **Caninos:** Torres manifiesta “Se presenta una prolongada bacteremia sin fiebre, muerte embrionica, abortos, prostatitis, epididimitis, dermatitis del escroto, linfadenitis, y esplenitis. El aborto se produce a los 50 días de la gestación”²⁵.

Clarence y Bergeron comentan:

Una causa de aborto en los perros mantenidos en perreras es *Brucella canis*. El perro parece ser un huésped definitivo de este microorganismo. La infección ha causado una disminución del 75 % en el número de cachorros destetados en algunas perreras reproductoras. La enfermedad se disemina rápidamente entre los perros hacinados, especialmente durante el tiempo de la cópula o cuando ocurren los abortos. La transmisión es congénita, venérea, o por ingestión de materiales infectados. Se ha establecido que ha ocurrido transmisión desde los perros al hombre y a veces a otros animales. La bacteremia es un hallazgo frecuente y persiste por un promedio de unos 18 meses después de la exposición²⁶.

²⁴ BLOOD y RADOSTITS, Op. cit., p. 774.

²⁵ VEGA, Op. cit., p. 46.

²⁶ CLARENCE y BERGERON, Op. cit., p. 771.

- **Equinos:** Clarence y Bergeron comentan “Los caballos pueden infectarse con *Brucella abortus* o *Brucella suis*. La bursitis supurante, reconocida más a menudo como "Cruz fistulosa" y "Talpa" es la enfermedad más frecuente asociada con Brucelosis en los caballos. En ocasiones se ha manifestado aborto”²⁷.

4.5 FUENTE DE INFECCIÓN Y MODO DE TRANSMISIÓN

Torres expresa:

El hombre se infecta de los animales por contacto directo, al manipular fetos y envolturas fetales o al entrar en contacto con secreciones vaginales, excrementos y canales de animales infectados especialmente obreros pecuarios, personal del matadero, matarifes y médicos veterinarios. Otra fuente de infección son los productos de origen animal contaminados, especialmente los lácteos. También las verduras y aguas contaminadas con excretas de animales infectados sirven de fuente de infección²⁸.

La transmisión natural de la enfermedad puede ocurrir por ingestión de los microorganismos, que pueden estar presentes en gran número en los fetos abortados, en las membranas fetales y descargas uterinas. El ganado bovino puede ingerir alimentos o agua contaminada, o puede lamer los genitales

²⁷ Ibid., p. 771.

²⁸ TORRES, Op. cit., p. 34.

contaminados de otros animales. La transmisión venérea desde toros infectados a vacas sensibles puede ocurrir pero es rara ²⁹. Fig. 3.

Clarence y Bergeron dicen “Las vacas pueden infectarse por inseminación artificial cuando se deposita semen contaminado con *Brucella spp* en el útero, pero se ha comunicado que no ocurre cuando el semen se deposita en el medio del cuello uterino. Las Brucellas pueden entrar en el cuerpo a través de las membranas mucosas, las conjuntivas, en laceraciones y a través de la piel intacta” ³⁰.

El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) comenta que la Brucelosis se puede transmitir por la compra de animales infectados en ferias o fincas que aparentemente se vean sanos. Al movilizar animales sanos hacia ferias, exposiciones, entre otros eventos, donde entran en contacto con animales infectados, por el contacto entre animales sanos e infectados de fincas vecinas o paraderos de ganado y al ingresar animales infectados de otras especies a la finca ³¹.

²⁹ Brucelosis Bovina. Medicina Veterinaria / Colombia. 20 Nov. 2002.
www.redvya.com

³⁰ CLARENCE y BERGERON, Op. cit., p. 768.

³¹ INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (ICA), Op. cit., p. 3.

Figura 3. Transmisión de la brucelosis bovina por contacto entre animales sanos e infectados.



4.6 PATOGENIA

Blood y Radostits mencionan:

La *Brucella abortus* tiene predilección por útero grávido, ubre, testículos y glándulas sexuales masculinas accesorias, ganglios linfáticos, cápsulas y bolsas articulares. Después de la inversión inicial, se produce localización, inicialmente, en los ganglios linfáticos que drenan la zona, y después ocurre propagación a otros tejidos linfoides, incluyendo bazo y ganglios linfáticos mamarios e ilíacos. Puede presentarse la infección congénita en los terneros recién nacidos como resultado de infección dentro del útero ³².

Los mismos autores comentan:

Los bovinos no preñados pueden resultar infectados, pero pierden sus anticuerpos humorales contra el microorganismo mucho más rápido que los bovinos que se infectan durante la preñez. En la vaca adulta no infectada suele ocurrir localización en la ubre, y el útero, si resulta grávido, se infecta a partir de fases bacterémicas periódicas, que se originan en la ubre. El eritritol, una sustancia producida por el feto y capaz de estimular el crecimiento de *brucella abortus*, existe de forma natural en sus máximas concentraciones en la placenta y los líquidos fetales, y es, probablemente responsable de que la infección se localice en estos tejidos ³³.

³² BLOOD y RADOSTITS, Op. cit., p. 731.

³³ Ibid., p. 731.

Nicoletti afirma:

Al producirse la invasión del útero grávido las lesiones se inician en la pared del órgano, pero pronto es ocupada la luz del útero, lo que provoca endometritis ulcerosa grave de los espacios intercotiledonarios. El alantocorion, los líquidos fetales y los cotiledones placentarios son invadidos inmediatamente después, con destrucción de las vellosidades. La *Brucella abortus* es un microorganismo intracelular, lo que probablemente sea un factor importante de supervivencia en el hospedador y puede explicar tanto los títulos transitorios que se encuentran en algunos animales después de episodios aislados de bacteremia, como la desaparición de los títulos en animales con infección latente ³⁴.

Clarence y Bergeron declaran “Algunas vacas infectadas que habían abortado previamente excretan brucellas desde el útero en las pariciones normales subsiguientes. La infección secundaria contribuye a la infertilidad y puede prolongar el período de involución y la presencia de *Brucella abortus* en el útero y sus descargas. El microorganismo es excretado en la leche durante un período variable, en algunos animales durante toda la vida” ³⁵. Fig. 4.

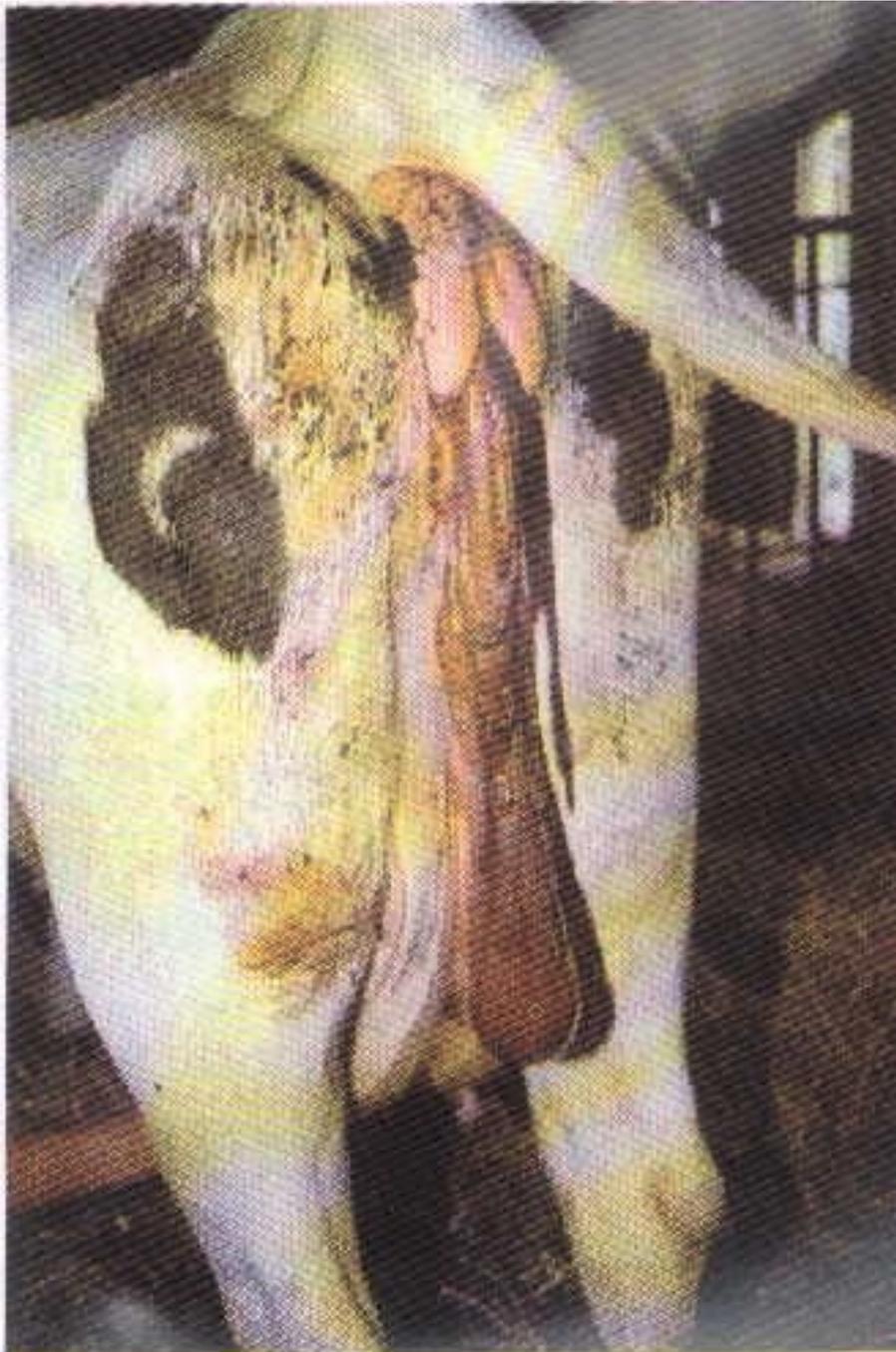
4.7 DIAGNÓSTICO

Torres considera “Para los bovinos se realiza el diagnóstico serológico, como pruebas de aglutinación tales como prueba en tubo (prueba lenta), en placa (prueba rápida) y la efectuada con antígeno ácido buferado (prueba con tarjeta

³⁴ NICOLETTI. The epidemiology of bovine brucellosis. Canadá, 1990. p. 742.

³⁵ CLARENCE y BERGERON, Op. cit., p. 768.

Figura 4. Eliminación de brucellas a través de los fluidos vaginales y la placenta.



Fuente ICA.

prueba en rosa de Bengala) en leche. Las pruebas de placa y tubo son cuantitativas, tomándose como títulos significativos 100 U.I. y como sospechoso 50 U.I. en animales no vacunados y para terneras vacunadas con cepa 19 a la edad de 20-30 meses se clasifica como positivo un título de 200 U.I. y sospechoso con 100 U.I. La prueba con antígeno buferado es cualitativa y se clasifica como positivo o negativo en suero no diluido”³⁶.

El mismo autor manifiesta:

Otras pruebas complementarias como: La mercapto-2-etanol, fijación de complemento, la de rivanol y la prueba de anillo en leche con diluciones crecientes. En porcinos es aconsejable la prueba de aglutinación en placa o en tubo, fijación de complemento y antígeno ácido buferado preferiblemente con sangre completa. En caprinos las pruebas serológicas son aplicables a todo el rebaño y no individual, se recomienda la prueba de fijación de complemento con sangre completa. En ovinos se realiza la prueba de Coombs, en casos de epididimitis son mejores las pruebas de difusión en gel y la de fijación de complemento, con sangre completa. En caninos se usa la prueba de aglutinación en tubo con antígeno de *Brucella canis* o aglutinación en placa con antígeno de *Brucella ovis*, con sangre completa o pruebas de microelisa³⁷.

Según Nielsen y Duncan:

En las pruebas *in vitro* (Rosa de Bengala), los antígenos particulados,

³⁶ TORRES, Op. cit., p. 36

³⁷ Ibid., p. 36.

en este caso células completas de *Brucella abortus*, interactúan con los anticuerpos para producir una aglutinación visible produciendo una reacción de tipo secundario que depende de las proporciones óptimas de los reactantes. La aglutinación inespecífica de las *Brucellas* lisas se reduce a pH 3.6, mientras que en estas condiciones se mantiene la actividad de los anticuerpos específicos IgG1, razón por la cual se emplea en esta prueba de aglutinación un antígeno celular teñido con el colorante Rosa de Bengala (RB), tamponando a pH 3.6. La técnica ha sido evaluada por diversos autores (Dahoo y col., 1986 y McMillan, 1990) y ha demostrado elevada sensibilidad aunque requiere prueba confirmatoria debido a su especificidad relativamente baja. Se recomienda como sustituto de la prueba de tamiz, aglutinación rápida en placa, ya que esta última es considerada de poco valor diagnóstico en la actualidad ³⁸.

Los mismos autores consideran “La mayor utilidad de la técnica esta en su empleo como prueba tamiz en campañas de erradicación. En zonas o fincas donde no se emplea la vacunación de bovinos, es muy útil para determinar animales positivos, sin embargo, cuando se siguen programas de vacunación, existe la tendencia a dar resultados positivos, siendo necesario un nuevo examen de los sueros positivos mediante técnicas confirmatorias” ³⁹

Según Nielsen y Duncan “La prueba de Rosa de Bengala es esencialmente la misma prueba de tarjeta junto con la prueba conocida como aglutinación acidificada en placa (BPAT) son las tres pruebas clasificadas como de antígeno

³⁸ NIELSEN y DUNCAN, Op. cit. p. 7.

³⁹ Ibid., p. 7.

acidificado que han comprobado ser las aglutinaciones de mejor funcionamiento en cuanto a especificidad. La prueba de tarjeta es la prueba de campo y se encuentra como kit comercial y la BPAT es la empleada en Estados Unidos”⁴⁰.

Nielsen y Duncan afirman “La sensibilidad de la prueba Rosa de Bengala es afectada por la temperatura de los reactivos, por lo que es indispensable que los reactivos, antígeno y sueros (anticuerpos) se encuentren a temperatura ambiente para su reacción confiable. El antígeno puede deteriorarse si no se mantiene en refrigeración”⁴¹.

Los mismos autores expresan “Las pruebas serológicas dependen de la reacción entre los antígenos de *Brucella spp* y los anticuerpos producidos en respuesta a la infección. En las pruebas convencionales, los anticuerpos producidos en respuesta a la infección por cepas lisas de *Brucella spp*, como la *Brucella abortus*, *Brucella mellitensis*, *Brucella suis* reaccionan con antígenos de las especies lisas. El antígeno que participa esencialmente es el lipopolisacárido de superficie”⁴².

Según Nielsen y Duncan:

La prueba de aglutinación con antígeno acidificado, Rosa de Bengala, es apropiada para tamizado de hatos y animales individuales, las pruebas positivas deberán ser confirmadas por Fijación de Complemento y

⁴⁰ Ibid., p. 7.

⁴¹ Ibid., p. 8.

⁴² Ibid., p. 8.

ELISA indirecta. Esta última también podrá ser empleada para tamizado y confirmación ya que su comportamiento es comparable a la Fijación de Complemento y es más simple y robusta y puede ser realizada hoy en día en varios laboratorios. La prueba de ELISA competitiva presenta ventaja sobre la prueba indirecta y las otras convencionales que incluyen, detección de animales en las etapas muy tempranas de infección, diferenciación entre anticuerpos debidos a la infección y aquellos debidos a vacunación con cepa 19 y eliminación de reacciones falsas positivas debidas a exposición a organismos que poseen antígenos de reacción cruzada ⁴³.

En el examen bacteriológico se realiza el aislamiento y cultivo de bacterias a partir de fetos, envolturas fetales, secreciones vaginales, estomago o pulmón de feto abortado, leche y semen. En el toro las pruebas serológicas deben hacerse con suero sanguíneo y con plasma seminal. El examen bacteriológico del semen debe repetirse si resulta negativo ya que la eliminación es intermitente ⁴⁴.

Según Mariño:

La técnica de Fijación de Complemento (FC), es la prueba considerada hace muchos años como de referencia, debido a la sensibilidad y especificidad elevadas, pues dentro de las pruebas clásicas presenta el más alto grado de sensibilidad analítica en la determinación de IgG1. La IgG1 bovina fija complemento y, en consecuencia, la prueba es de gran valor confirmatoria cuando se aplica al menos 6 meses después de la vacunación en la edad juvenil. Lo anterior, debido a que también las IgM bovinas fijan complemento y entonces los animales recién vacunados serían reactores positivos. En la realización de esta prueba

⁴³ Ibid., p. 2.

⁴⁴ Brucelosis Bovina. Mundo Veterinario / Colombia. 20 Nov. 2002. www.viarural.com.ar/.

puede utilizarse antígeno completo. La principal desventaja de esta técnica ha sido su aparente complejidad, debida esencialmente a la exactitud requerida en las proporciones de los reactivos participantes y la ocurrencia de reacciones anticomplementarias ⁴⁵.

El mismo autor comenta:

Con base en su alta sensibilidad, relativa sencillez, seguridad para el empleo de rutina y estabilidad de los reactivos utilizados, las técnicas inmunoenzimáticas presentan en la actualidad grandes ventajas para el diagnóstico de brucelosis. Son múltiples las publicaciones existentes sobre la aplicación de algún tipo de Elisa a esta enfermedad. Como aplicación al diagnóstico serológico, la Elisa indirecta es la que más ventajas prácticas ha presentado tanto para determinación de anticuerpos séricos como la leche. Evidentemente, el antígeno empleado es determinante en la funcionalidad de la prueba y con fines diagnósticos se considera que el antígeno lipopolisacárido parece ser el más indicado dada su antigenicidad y su excelente capacidad de adsorción al poliestireno. La utilización de anticuerpos monoclonales a IgG1 bovina aumenta aun más su especificidad diagnóstica, sin comprometer su elevada sensibilidad ⁴⁶.

4.8 EPIDEMIOLOGÍA

Blood y Radostits consideran “La brucelosis está ampliamente distribuida y posee enorme importancia económica en casi todo el mundo, sobre todo entre el ganado lechero. La incidencia varía considerablemente según los rebaños, regiones y países.

⁴⁵ MARIÑO, Olga. Nuevas tecnologías de laboratorio para el diagnóstico de brucelosis. Bogotá, 1990 p.37

⁴⁶ Ibid., p. 38.

Las pérdidas de productividad causadas por este mal pueden tener gran importancia, principalmente, debido a descenso en la producción de leche a causa de los abortos de las vacas”⁴⁷.

Los mismos autores interpretan “La infertilidad como secuela, aumenta el período entre la lactancia, y en un rebaño infectado el promedio entre los partos puede prolongarse durante varios meses. La frecuencia elevada de infertilidad permanente y pasajera provoca el sacrificio de muchas vacas valiosas y algunas muertes, como consecuencia de metritis aguda seguida de retención de placenta”⁴⁸.

Blood y Radostits aseguran:

La infección afecta a bovinos de todas las edades, pero persiste, con mayor frecuencia, en animales sexualmente adultos. La infección congénita puede también afectar a terneros nacidos de hembras enfermas. La infección ocurre en el útero y puede permanecer latente durante toda su vida. El animal da pruebas serológicas negativas en su primer parto, momento en el cual comienza a excretar el microorganismo. Los terneros nacidos de hembras reactivas suelen ser serológicamente positivos durante 4 a 6 meses debido a los anticuerpos colostrales, y después suelen convertirse a serológicamente negativos,

⁴⁷ BLOOD y RADOSTITS, Op. cit., p. 729.

⁴⁸ Ibid., p. 729.

a un cuando puede haber una infección latente en una pequeña proporción de estos animales ⁴⁹.

4.9 PREVENCIÓN Y CONTROL

Torres comenta “Respecto a este tema se considera necesario la eliminación de la infección de los reservorios animales, consumir leche pasteurizada, utilizar ropa protectora, en frigoríficos y mataderos separar la playa de matanza de las demás secciones, tener una buena ventilación, el uso de desinfectantes como solución de cloramina al 5% y los instrumentos pasarlos por autoclave o hervirse por 10 minutos en solución al 2% de soda cáustica” ⁵⁰.

Osorio afirma que la brucelosis bovina es muy fácil de prevenir, según lo siguiente:

1. Vacunar todas las terneras entre los 4 y 9 meses de edad, con las vacunas autorizadas Cepa 19 o Cepa RB 51.
2. Hacer exámenes periódicos a los hatos, para conocer el estado sanitario de los animales.
3. Separar, identificar y llevar al matadero los animales positivos, para evitar el riesgo de infectar a los sanos.

⁴⁹ Ibid., p. 730.

⁵⁰ TORRES, Op. cit., p. 37.

4. Adquirir animales de fincas conocidas y que hayan sido previamente examinados y con resultados negativos a brucelosis.
5. No vacunar machos de ninguna edad, ni hembras adultas con *Brucella abortus* Cepa 19.
6. La vacuna debe ser conservada en refrigeración entre 3 y 7 grados centígrados y por ningún motivo se debe congelar.
7. Notificar al Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Asociaciones de Ganaderos o a la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (Umata), los casos sospechosos de brucelosis ⁵¹.

⁵¹ OSORIO, Op. cit., p. 8.

5. DISEÑO METODOLÓGICO

5.1 LOCALIZACIÓN

Dueñas manifiesta “El municipio de La Llanada en el cual se hizo este estudio se encuentra localizado a 140 Kms al noroccidente de la ciudad de Pasto. Limita por el norte con Barbacoas y los Andes, por el sur con Samaniego, por el oriente con Linares y por el occidente con Samaniego y Barbacoas. Su altura sobre el nivel del mar es de 2300 mts, la temperatura media es de 15 grados centígrados, su perímetro es de 265 Kms cuadrados” ⁵².

5.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

Según la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA) en el año 2002, el número de bovinos presente en el municipio de la Llanada es de 3200 reces, de los cuales 800 son vacas lecheras de interés para el estudio ya que la Brucelosis es una enfermedad zoonótica. Así se busca evaluar la seropositividad en Brucelosis bovina incrementando el número de muestra y predios.

⁵² DUEÑAS NARVAEZ, José. Diccionario Geográfico. Bogotá: Kimpres, 1997. p. 88.

Las muestras se tomaron de las veredas: El Palmar, El Vergel, La Florida, El Prado y Santa Rosa ya que en estas se encuentran las mayores producciones de leche.

Para determinar el tamaño de muestra (número mínimo de animales a muestrear), se aplicó la siguiente fórmula de prevalencia descrita por Thrusfiel

⁵³.

$$n_0 = \frac{Z^2 \hat{p} \hat{q}}{d^2}$$

Donde:

n_0 = tamaño de la muestra

Z = nivel de confianza que para este caso será del 95%

$$\hat{p} = 0,05$$

$$\hat{q} = 1 - \hat{p} = 0,95$$

d = margen de error que equivale al 5%.

$$n_0 = \frac{(1.96)^2 \times 0,05 \times 0,95}{(0,05)^2} = 80 \text{ animales.}$$

⁵³ THRUSFIEL, Michael. Epidemiología Veterinaria. Zaragoza, España: Acribia, 1990. p. 245.

5.3 MATERIALES Y EQUIPOS

1. Guantes desechables
2. Agujas desechables número 16
3. Termo de pórex
4. Refrigerantes
5. Tubos de ensayo
6. Algodón
7. Alcohol
8. Cinta para enmascarar
9. Overol y botas
10. Balas para suero
11. Prueba de Rosa de Bengala.

5.4 TÉCNICAS DE LABORATORIO

Nielsen menciona que la prueba Rosa de Bengala es una reacción antígeno-anticuerpo, con un alto índice de especificidad del 95% y una sensibilidad del 88%. Los materiales requeridos para la misma son los siguientes:

1. Placas. Se recomienda la utilización de un vidrio plano o una loza de cerámica dividida en cuadros de 15 mm. a 30 mm. de lado, se debe evitar producir ralladuras en esta placa y debe mantenerse muy bien lavada con

detergente después de cada prueba y enjuagar cuidadosamente con agua destilada y secar en horno.

2. Pipetas. Para la medición de los reactivos, utilizar micropipetas automáticas calibradas para dispensar cantidades exactas de 30 μ l.
3. Antígeno. Antígeno de *Brucella abortus* cepa 119-3 acidificado a pH 3.6 y coloreado con colorante Rosa de Bengala bajo los estándares internacionales, disponible comercialmente. Debe ser almacenado a 4°C y no se debe congelar.
4. Mezclador. La utilización de palillos de madera desechables es suficiente para mezclar los reactivos.
5. Caja de lectura. Una caja con una superficie blanca translúcida iluminada desde dentro o una lámpara de luz indirecta.
6. Suero control de referencia y almacenado en congelación en alícuotas de pequeño volumen y llevado a temperatura ambiente en el momento de la prueba.

5.4.1 Método

- Tomar 5 – 7 ml. de sangre de la vena caudal, llevando la cola hacia craneal e introduciendo una aguja calibre 16 en ángulo de 45 grados.
- Colocar la muestra en un tubo de ensayo estéril sin anticoagulante y preservar la muestra en un termo de poréx a una temperatura de 4°C, evitando su congelación.
- Centrifugar la sangre presente en los tubos de ensayo a una velocidad de 1500 r.p.m. durante 15 minutos para separar el suero del plasma.
- Transvasamos el suero obtenido a unas balas, las cuales se rotulan y se envían en un termo pórex al laboratorio.
- Llevar los sueros y el antígeno a temperatura ambiente (22°C +/- 4°C). Solamente la cantidad indispensable de antígeno debe ser sacada del refrigerador.
- Colocar una gota de 30 µl. de suero control positivo y control negativo en sitios previamente definidos para ellos y colocar los sueros problema en lugares sucesivos en la placa de trabajo.

- Cuando los sueros hayan sido colocados agitar el antígeno para homogenizarlo y añadir una gota de igual volumen a cada gota de suero.
- Inmediatamente después de colocar todas las gotas de antígeno en el suero, mezclar el suero y el antígeno exhaustivamente. Mover la placa en donde se encuentra la mezcla, realizando círculos amplios 6 veces en el sentido de las manecillas del reloj y 6 veces en sentido contrario.
- Una vez que el antígeno y el anticuerpo hayan sido mezclados, hacer agitación durante 4 minutos en un mezclador automático o hacer agitaciones periódicas durante los 4 minutos y leer los resultados exactamente al final del período.

5.4.2 Lectura de la prueba

- La presentación de Aglutinación fina con borde y fondo transparente o formación de grumos definidos se interpretará como resultado POSITIVO.

Fig. 5.

- El resultado de la prueba se interpretará como NEGATIVO cuando no se produzca aglutinación, esto es coloración rosada uniforme sin grumos de ninguna naturaleza y sin formación de borde⁵⁴. Fig. 6.

⁵⁴ NIELSEN. Current and Future Serological Methods, In Advances in Brucellosis. Texas, 1990. p. 305

Figura 5. Lamina positiva a brucelosis bovina

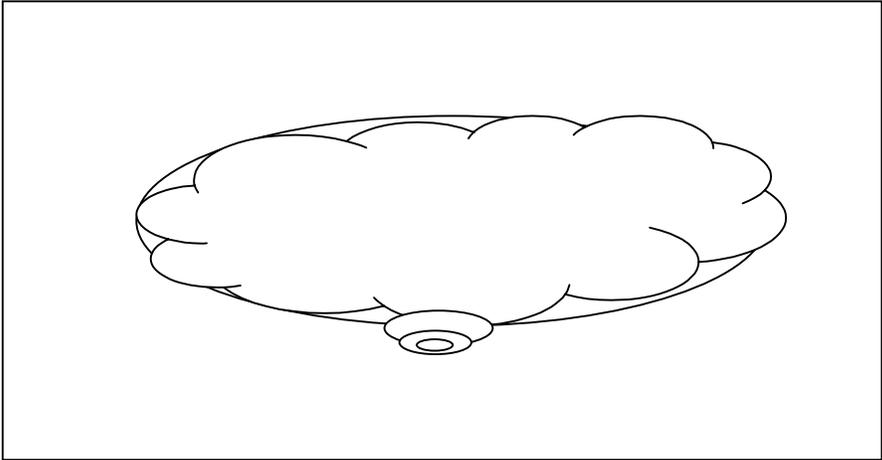
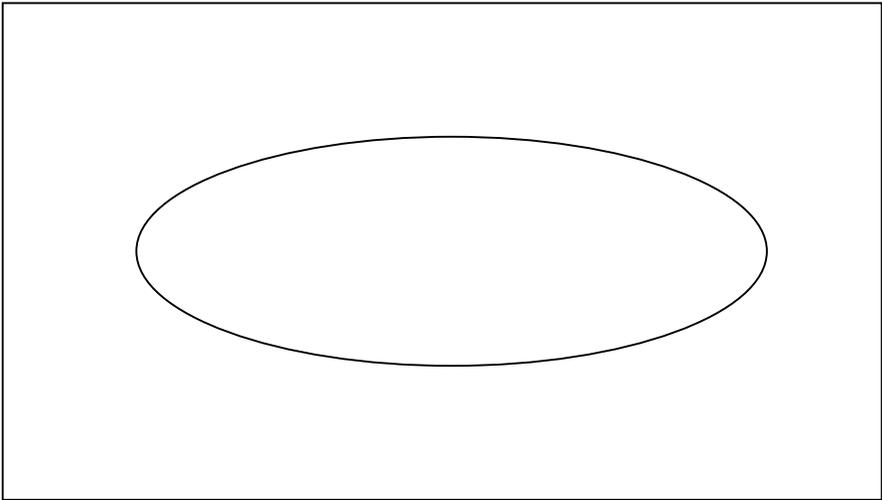


Figura 6. Lamina negativa a brucelosis bovina.



5.4.3 Recomendaciones de envío

- Colocar las muestras en recipientes estériles y sellados para evitar derrames de muestra.
- Tomar las muestras en tubos sin anticoagulante y debe enviarse en lo posible el suero.
- No enviar muestras contaminadas ni autolisadas.
- Las muestras se enviarán únicamente en refrigeración No en congelación.
- Las muestras deben estar bien rotuladas en lo posible, origen e identificación de la vaca y nombre del propietario.

6. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Este trabajo se realizó con el apoyo del Plan de Atención Básica (PAB) del municipio de La Llanada departamento de Nariño cuyo principal interés es informarse acerca de la presencia o ausencia de brucelosis bovina en la zona por ser esta una enfermedad importante para la salud pública, esta investigación no pretende definir la prevalencia de brucelosis en la zona ya que para este fin se necesitaría información más precisa acerca del número total de animales en el área de estudio, cual es su distribución, inclinación productiva entre otros; aquí se trata de identificar si en la zona existe seropositividad a brucelosis bovina, por esta razón se escogieron los animales productores de leche en las veredas que presentan un mayor número de los mismos.

El número total de vacas productoras es de 800 y estadísticamente la población muestreada fue de 80 vacas mayores de 24 meses; por ser este el grupo hetero de mayor interés, además a la fecha de toma de muestra, no se había aplicado masivamente vacunación contra brucelosis, pues el ciclo de vacunación se inició en Diciembre del 2002 y los animales chequeados no se encuentran vacunados ya que los propietarios no lo han hecho, por este motivo se descarta alguna posibilidad de reacción positiva a la prueba diagnóstica postvacunal.

La prueba diagnóstica que permitió definir si existe o no seropositividad a brucelosis bovina fue Rosa de Bengala, ya que se considera valida por poseer una sensibilidad adecuada.

El procedimiento se llevó a cabo con el laboratorio del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) seccional Pasto, obteniendo los siguientes resultados:

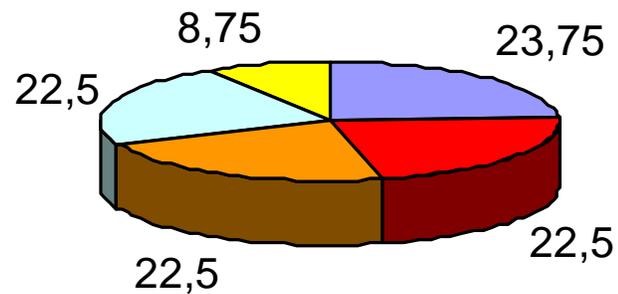
Tabla 1. Número de veredas muestreadas en el municipio de La Llanada en el departamento de Nariño.

VEREDA	# PREDIOS MUESTREADOS	# ANIMALES MUESTREADOS	RESULTADOS
EL VERGEL	3	19	NEGATIVO
EL PRADO	3	18	NEGATIVO
LA FLORIDA	3	18	NEGATIVO
EL PALMAR	3	18	NEGATIVO
SANTA ROSA	3	7	NEGATIVO
TOTAL	15	80	

De acuerdo a los resultados obtenidos se descarta la prueba confirmatoria que seria Elisa Competitiva, ya que no se presentaron serologías positivas a la prueba de Rosa de Bengala.

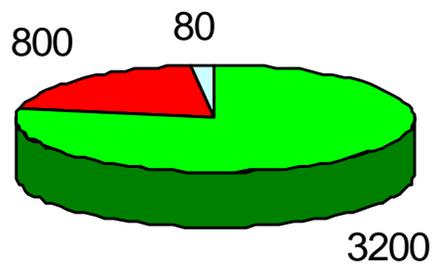
Entonces el índice porcentual para este caso se discrimina de la siguiente manera:

Figura 7. Porcentaje de animales muestreados en las veredas del municipio de La Llanada



EL VERGEL EL PRADO LA FLORIDA
EL PALMAR SANTA ROSA

Figura 8. Animales muestreados en el municipio de La Llanada



Total de animales
Vacas lecheras
Animales muestreados

Por lo anterior se define que no existe seropositividad a brucelosis bovina en la población muestreada en el municipio de La Llanada departamento de Nariño.

Esta información es importante sobretodo desde el punto de vista de quien está apoyando el trabajo (PAB), entidad para la cual lo importante es conocer el riesgo en salud pública que para el municipio y su población representa el consumo de leche, quesos crudos y demás derivados lácteos de consumo humano y fabricados con la producción de los bovinos objeto del estudio, sin embargo por los resultados observados sería recomendable impulsar a los productores del área, entes municipales , autoridades sanitarias y empresas lácteas locales a desarrollar un plan que tienda a declarar a esta zona como libre de enfermedad, a pesar de encontrarse cerca de municipios con una seropositividad alta a brucelosis.

Por esta razón el municipio de La Llanada se considera como una zona de baja seropositividad a brucelosis bovina según lo establecido por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

Según datos obtenidos en el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), en el departamento de Nariño existen municipios que presentan alta seropositividad a brucelosis bovina, los cuales son un riesgo tanto para la población animal como para la población humana, además de ser un factor de propagación y transmisión de la enfermedad a municipios vecinos.

Los municipios de alta seropositividad en el departamento de Nariño se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 2. Municipios con alta seropositividad a brucelosis bovina.

MUNICIPIO	POBLACION TOTAL	POBLACION ANALIZADA	POBLACION POSITIVA	% INDIVIDUOS SEROPOSITIVO
ALDANA	3800	684	73	10.67
CUMBAL	11618	328	38	11.58
GUACHUCAL	12907	1818	282	15.51
IPIALES	13916	288	18	6.25
S.J. PASTO	23413	1908	96	5.03
SANTACRUZ	1588	169	6	3.55
TUQUERRES	9425	503	43	8.54
YACUANQUER	3421	118	13	11.01

Fuente ICA.

Algunos municipios que presentan alta seropositividad a brucelosis bovina y por ser aledaños al municipio de La Llanada, pueden influir en la entrada de la enfermedad y afectar la baja seropositividad del municipio, influyendo en la comercialización de los productos lácteos que ahí se producen como los quesos, lo cual afectaría la salud humana.

Tabla 3. Municipios aledaños que pueden influir en la entrada de la enfermedad al municipio de La Llanada

MUNICIPIO	POBLACIÓN TOTAL	POBLACION ANALIZADA	POBLACION POISITVA	% INDIVIDUOS SEROPOSITIVO
SANTACRUZ	1588	169	6	3.55
TUQUERRES	9425	503	43	8.54

Fuente ICA

Es importante para las autoridades y entidades de asistencia del municipio de La Llanada, crear cultura sanitaria en sus productores, que conduzca a que todo animal llevado al municipio, con origen en los municipios mencionados, se transporte previo chequeo serológico a brucelosis bovina, para evitar de esta forma la difusión amplia de la enfermedad desde esta área, al municipio en mención.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

- La determinación de seropositividad en brucelosis bovina a través de la prueba de Rosa de Bengala en el municipio de la Llanada fue negativa.
- En el momento no existe en la zona estudiada síntomas de *Brucella abortus* que demuestre la presencia de la enfermedad.
- La no determinación de la enfermedad (Brucelosis), no significa que no exista un alto riesgo en la zona; debido a que el municipio de la Llanada esta expuesto a la entrada de ganado de zonas vecinas donde se ha encontrado resultados positivos a brucelosis.
- Con este estudio se demuestra que el municipio de La Llanada es de baja seropositividad de acuerdo a los rangos establecidos por el ICA, pues estadísticamente sería válido con un 95% de confianza afirmarlo, y mucho más difícil sería encontrar que este municipio tuviera un nivel superior al 2% de positivos necesarios para que fuera considerado como de mediana prevalencia.

- Podemos considerar que el consumo de productos lácteos y derivados producidos en La Llanada, no representan un alto riesgo de contaminación para la salud humana de brucelosis bovina, aunque por el bajo costo que podría representar puede plantearse la posibilidad de extender el chequeo a la totalidad de animales de producción de leche del municipio como plan del mismo ente, lo que podría beneficiar a los productores de lácteos de esa área, incentivando esa industria a nivel local.

7.2 RECOMENDACIONES

- Capacitación de personal para prevenir el ingreso de la enfermedad en dicho municipio.
- Vacunar a todas las terneras entre los 3 y 9 meses de edad, con las vacunas autorizadas Cepa 19 o Cepa RB 51.
- Hacer seguimiento epidemiológico de la zona y sus alrededores, haciendo seguidamente controles serológicos.
- Adquirir animales de fincas conocidas y que hayan sido previamente examinados y con resultados negativos a brucelosis.

- Notificar al Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Asociaciones de Ganaderos o a la Unidad de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA), los casos sospechosos de brucelosis.
- Recomendar a las autoridades municipales expedir legislación local que impida el ingreso de animales de zonas adyacentes de alto riesgo sin el cumplimiento de requisitos sanitarios específicos como haberles realizado prueba de Rosa de Bengala, cuando vengán para reproducción.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BLOOD, D y RADOSTITS, O. Medicina Veterinaria. Estados Unidos de América: Interamericana, McGraw-Hill, 1992. p. 851.

BRUCELOSIS BOVINA. Medicina Veterinaria / Colombia. 20 Nov. 2002.

[www. redvya. com](http://www.redvya.com)

BRUCELOSIS BOVINA. Mundo Veterinario / Colombia. 20 Nov. 2002.

[www. viarural. com. ar/](http://www.viarural.com.ar/)

CLARENCE, F. y BERGERON, J. Manual Merck de Veterinaria: un manual de diagnóstico, tratamiento, prevención y control de las enfermedades para el veterinario. Barcelona, España: Océano, 1991. p. 2092.

DUEÑAS, J. Diccionario Geográfico: Nariño 93 años. Santafé de Bogotá: Kimpres Ltda., 1997. p.150.

GONZALES, G y PATIÑO, R. Principales Agentes Infectocontagiosos del Aborto e Infertilidad en el Ganado Lechero de Nariño y alto Putumayo. (CORPOICA). Pasto. Vol. 10, (Julio 1999); p. 30.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (ICA). Brucelosis Bovina. En: Protección Agropecuaria. Bogotá. Vol. 1, 2001. p. 5.

MARIÑO, O. Nuevas tecnologías de laboratorio para el diagnóstico serológico de la brucelosis. Bogotá, 1990. p. 39.

NICOLET, J. Compendio de Bacteriología Medica Veterinaria: Acribia Zaragoza, España, 1986. p. 274.

NICOLETTI, P. The Epidemiology of bovine brucellosis: American College of Veterinary Internal Medicine, Canadá, 1990. p. 845.

NIELSEN, K. Current and Future Serological Methods, In Advances in Brucellosis Research: Texas A&M University Press, Collage Station. Texas, 1990. p.350.

NIELSEN Y DUNCAN. Manual de técnicas serológicas para el diagnóstico de Brucelosis: Texas A&M University Press. Boca Raton, Florida, 1990. p. 500.

OSORIO, F. Prevención, diagnóstico y control: ed. Grupo Transferencia de Tecnología, Instituto Colombiano Agropecuario. Bogotá. Vol. 1, (Abril 2002); p. 11.

PEÑA, N y MONROY, W. Programa para el establecimiento de fincas libres de Brucelosis bovina. Bogotá. Vol. 1, 2002. p. 15.

SERRANO, J. Análisis de Casuística de Brucelosis por Centro de Diagnóstico. Pasto (ICA), (Junio 1996 – Mayo 2001); p. 10.

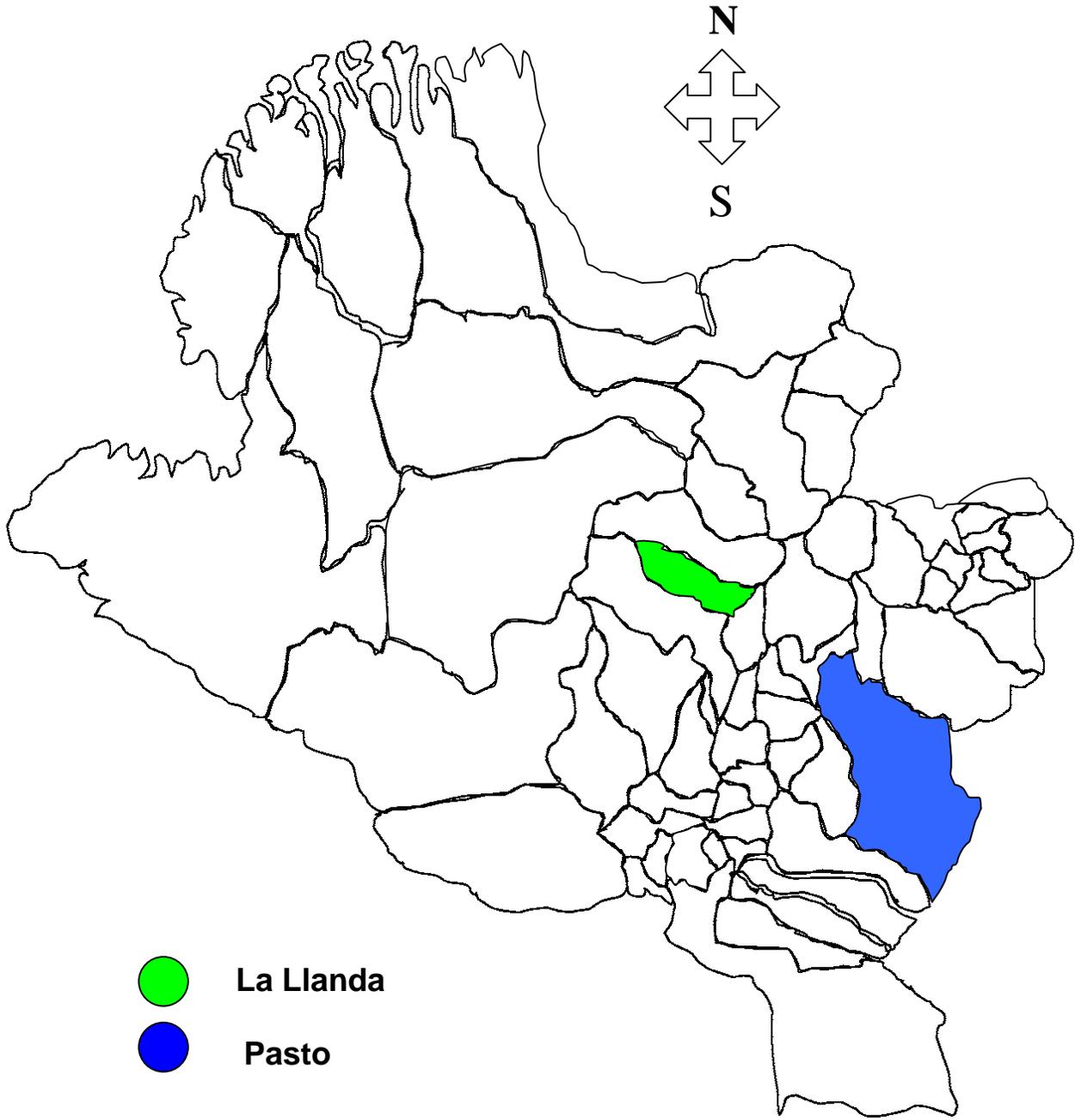
THRUSFIELD, M. Epidemiología Veterinaria: Acribia. Zaragoza, España, 1990. p. 339.

TORRES, F. Manual de Enfermedades Zoonóticas: Equilátero. Bogotá, 1999. p. 141.

VEGA, R. Prevención de Enfermedades Zoonóticas. Ministerio de Salud: Equilátero. Bogotá, 1999. p. 200.

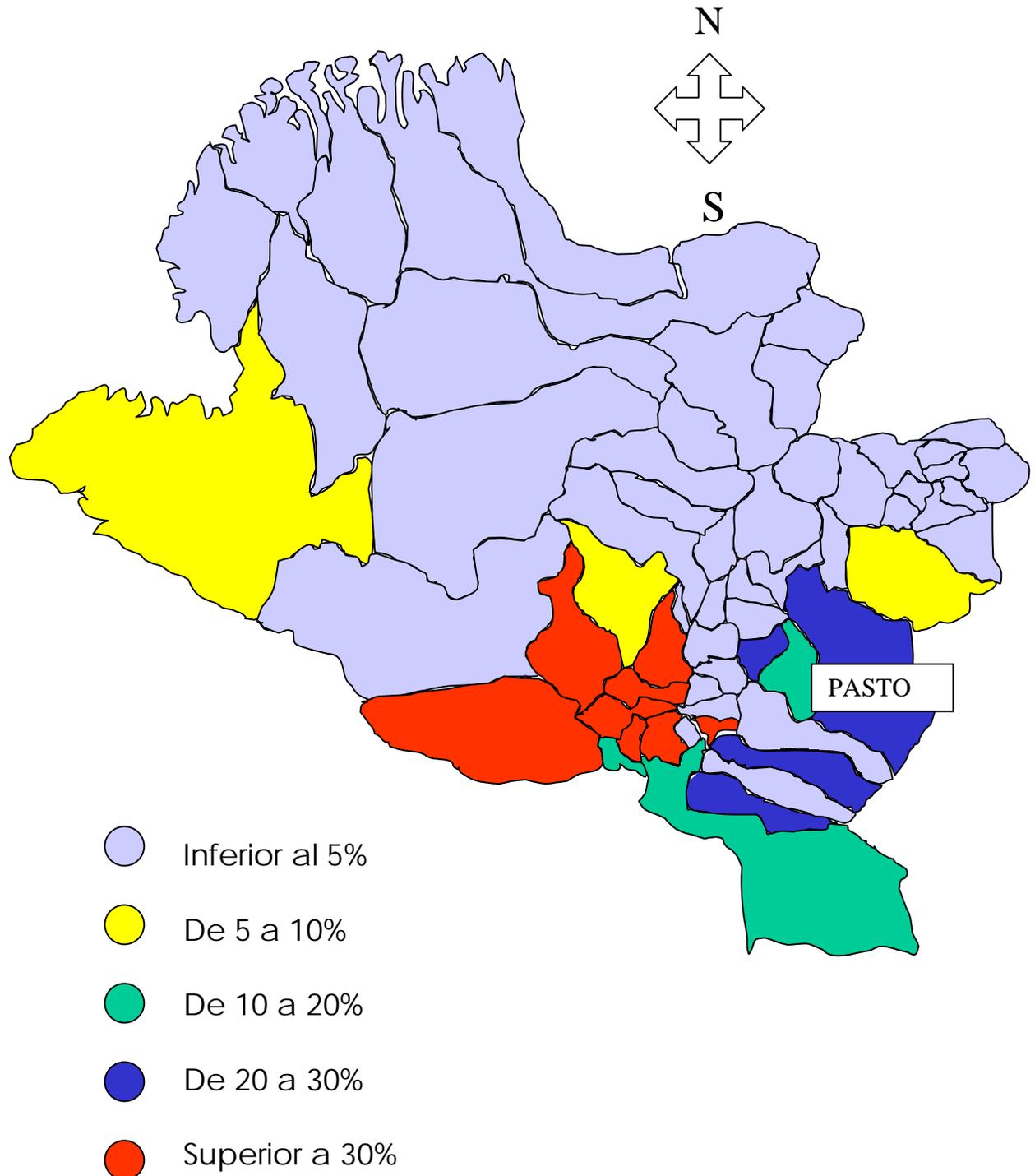
ANEXOS

Anexo A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL MUNICIPIO DE LA LLANADA EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO



Anexo D. SEROPOSITIVIDAD DE BRUCELOSIS BOVINA POR PREDIO

NARIÑO 1995 – 2002 (Fuente ICA)



**Anexo E. SEROPOSITIVIDAD DE BRUCELOSIS BOVINA INDIVIDUAL
NARIÑO 1995 – 2002 (Fuente ICA)**

