

**ANÁLISIS DE LA SEROPOSITIVIDAD DE BRUCELOSIS BOVINA EN LOS
HATOS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO DE CERTIFICACIÓN ICA CON
EL ORGANISMO DE INSPECCIÓN SANIHATO S.A.S. EN EL PERIODO
COMPRENDIDO ENTRE ENERO A DICIEMBRE DE 2014**

SERGIO DAVID GARCÍA CASTRO

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
DEPARTAMENTO DE SALUD ANIMAL
MEDICINA VETERINARIA
PASTO – COLOMBIA
2015**

**ANÁLISIS DE LA SEROPOSITIVIDAD DE BRUCELOSIS BOVINA EN LOS
HATOS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO DE CERTIFICACIÓN ICA CON
EL ORGANISMO DE INSPECCIÓN SANIHATO S.A.S. EN EL PERIODO
COMPRENDIDO ENTRE ENERO A DICIEMBRE DE 2014**

SERGIO DAVID GARCÍA CASTRO

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Médico Veterinario**

**Asesor:
KATIA BENAVIDES ROMO
MV, Esp.**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
DEPARTAMENTO DE SALUD ANIMAL
MEDICINA VETERINARIA
PASTO – COLOMBIA
2015**

“Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado son responsabilidad exclusiva del autor”.

Artículo 1° del acuerdo N° 324 de octubre 11 de 1966 emanado del honorable Consejo superior de la Universidad de Nariño.

NOTA DE ACEPTACIÓN

KATIA BENAVIDES ROMO
Asesora

GUILLERMO ARTURO CARDENAS
Jurado (delegado)

BOLIVAR LAGOS FIGUEROA
Jurado (evaluador)

San Juan de Pasto, agosto de 2015

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	16
1. ESTADO DEL PROBLEMA	17
2. MARCO TEÓRICO	19
2.1 DEFINICIÓN	19
2.2 ETIOLOGÍA.....	20
2.3 FUENTES DE INFECCIÓN Y TRANSMISIÓN	20
2.4 EPIDEMIOLOGÍA	21
2.4.1 Distribución geográfica.....	21
2.5 PATOGENIA.....	24
2.6 SIGNOS CLÍNICOS	26
2.7 DIAGNÓSTICO.....	27
2.7.1 Pruebas de diagnóstico de uso en Colombia.....	28
2.7.1.1 Los métodos directos.....	28
2.7.1.2 Los métodos indirectos.....	28
2.8 CONTROL Y PREVENCIÓN	32
2.8.1 Vacunas.....	33
2.9 IMPORTANCIA ECONÓMICA.....	34
3. OBJETIVOS.....	35
3.1 OBJETIVO GENERAL	35

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	35
4. METODOLOGÍA	36
4.1 LOCALIZACIÓN.....	36
4.2 POBLACIÓN OBJETO Y DE ESTUDIO.....	36
4.3 MATERIALES Y MÉTODOS.....	37
4.4 ANÁLISIS DE MUESTRAS.....	37
4.5 ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	38
5. RESULTADOS.....	39
6. CONCLUSIONES	45
7. RECOMENDACIONES.....	46
BIBLIOGRAFÍA.....	47

LISTA DE TABLAS

pág.

Tabla 1. Número de muestras en Rosa de Bengala, ELISA indirecta y ELISA competitiva, entre los meses de enero y Diciembre de 2014 en Sanihato S.A.S.....	37
Tabla 2. Resultados de Rosa de Bengala en muestras serológicas bovinas de los predios muestreados por Sanihato S.A.S. entre enero y diciembre de 2014 de acuerdo al mes en que se remitió la muestra	40
Tabla 3. Resultados de Elisa indirecta en muestras serológicas bovinas de los predios muestreados por Sanihato S.A.S. entre enero y diciembre de 2014 de acuerdo al mes en que se remitió la muestra	41
Tabla 4. Resultados de ELISA competitiva de muestras serológicas bovinas de los predios muestreados por Sanihato S.A.S. entre enero y diciembre de 2014, de acuerdo al mes en que se remitió la muestra original.	42
Tabla 5. Seropositividad de acuerdo a la ubicación de los predios en los distintos municipios de acuerdo al mes de remisión de las muestras al laboratorio.....	43

LISTA DE CUADROS

pág.

Cuadro 1. Características diferenciales de las vacunas S19 y RB51	33
---	----

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Distribución mundial de la brucelosis.....	22
Figura 2. Ingreso de <i>Brucella abortus</i> al organismo.....	24
Figura 3. Signos de brucelosis bovina	26
Figura 4. Clasificación de los resultados de las pruebas Rosa de Bengala y ELISA indirecta respecto a los resultados de ELISA competitiva durante el periodo de enero a diciembre de 2014.	44

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Zonas geográficas del departamento de nariño.	51
Anexo B. Formato SEAL ICA.....	52
Anexo C. Formato excel base de datos Sanihato S.A.S.....	¡Error! Marcador no definido.

GLOSARIO

ABORTO: expulsión prematura de la concepción en el útero y término de la gestación antes que el feto sea viable.

ANTICUERPO: sustancia producida en el organismo animal por la presencia de un antígeno, que ocasiona una reacción específica.

ANTÍGENO: sustancia que introducida en el organismo animal da lugar a reacciones de defensa como la producción de anticuerpos.

BACTEREMIA: presencia temporal de bacterias en sangre.

BRUCELOSIS: enfermedad de naturaleza infecto-contagiosa producidas por el género *Brucella*, conocida como aborto contagioso y transmitida al hombre por los animales domésticos.

COCOBACILO: célula bacteriana oval intermedia entre las formas coco y bacilo.

ELISA COMPETITIVA: ensayo inmunoenzimático competitivo para la detección de anticuerpos séricos contra *Brucella abortus* tanto en especies domésticas como en especies salvajes

EPIDIDIMITIS: inflamación del epidídimo.

ERITRITOL: 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 líquidos fetales.

ESPECIFICIDAD: capacidad para identificar con exactitud a quienes no tienen la enfermedad. Animales sin la enfermedad clasificadas como - por la prueba de selección / total de personas sin la enfermedad

HOSPEDERO: animal o planta que alberga y proporciona sustento a otro organismo.

INFERTILIDAD: incapacidad de concebir y producir vástagos viables.

INMUNOGLOBULINAS: proteína del suero especializada que suele producirse tras la exposición a anticuerpos.

INHALACIÓN: forma de transmisión de la infección al producirse el ingreso de organismos patógenos a través de vías respiratorias.

INOCULACIÓN: introducción en un organismo de una sustancia que contiene los patógenos de una enfermedad

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

MACRÓFAGO: cualquiera de las células fagocíticas, grandes y mononucleares derivadas de las células de la médula ósea, los pro monocitos de las cuales derivan los monocitos, entran en la corriente sanguínea y están unos pocos días antes de transformarse en macrófagos.

MICROORGANISMO: organismo microscópico; los de interés veterinario son las bacterias, virus, rickettsias, hongos y protozoos.

MORTINATO: criatura que nace muerta.

ORGANISMO DE INSPECCIÓN AUTORIZADO Persona natural o jurídica, pública o privada reconocida por el ICA, que mediante la ejecución de actividades de campo e inspección directa, verifica el cumplimiento de los requisitos establecidos en las referencias normativas expedidas por el ICA. Cumple a conformidad con el reglamento y requisitos exigidos por el ICA, contando con el correspondiente aval como Organismo de Inspección Autorizado para el programa de Brucelosis.

ORQUITIS: inflamación del testículo.

PORTADOR: animal que hospeda un microorganismo patógeno en su cuerpo sin manifestar signos, actuando como reservorio y distribuidor de la infección.

PASTEURIZACIÓN: método que consiste en calentar la leche u otros líquidos a una temperatura de 60°C durante 30 minutos, destruyendo las bacterias patógenas y retrasando considerablemente el desarrollo de otras bacterias.

PATÓGENO: microorganismos o sustancias que afectan el organismo animal.

RESERVORIO: portador pasivo de un organismo patógeno.

SENSIBILIDAD: capacidad para identificar de manera exacta a los animales que tienen la enfermedad. Animales con la enfermedad identificados como positivos por la prueba de selección / total de personas con la enfermedad

SEROPOSITIVO: presencia de un anticuerpo específico en la sangre, creado frente a un antígeno específico, al que se ha estado expuesto el organismo.

TRANSPLACENTARIA: a través de la placenta.

VACUNA: preparado de antígenos procedentes de microorganismos patógenos cuya finalidad es la creación de anticuerpos que reconozcan y ataquen a la infección y por lo tanto produzcan inmunidad.

ZOONOSIS: Enfermedad o infección que se da en los animales y que puede ser trasmisible al hombre en condiciones naturales, siendo los humanos únicamente hospederos accidentales.

RESUMEN

Se analizó la seropositividad a *Brucella abortus* durante el periodo comprendido entre Enero y Diciembre de 2014, de acuerdo a la base de datos SEAL manejada en el organismo de inspección Sanihato S.A.S. entidad autorizada por ICA para la certificación de predios libres de Brucelosis bovina.

En el periodo analizado el Organismo de inspección remitió un total de 5237 sueros sanguíneos bovinos a Laboratorios autorizados, para realizar pruebas de diagnóstico de Brucelosis, siguiendo el protocolo de certificación establecido por el Instituto Colombiano Agropecuario ICA tales como: Prueba tamiz para el primer muestreo con la prueba de rosa de bengala (RB) 957 muestras, Elisa indirecta (Ei) 4280 muestras para el segundo muestreo del proceso o para casos de recertificación, y ELISA competitiva (Ec) 57 muestras como prueba confirmatoria. La información obtenida y consignada en los informes SEAL que Sanihato S.A.S. maneja es una herramienta que permite determinar la situación epidemiológica de los predios a los cuales el organismo presta sus servicios.

Los resultados indicaron que la seropositividad de *Brucella abortus* fue de 0.19%, para los predios muestreados por Sanihato S.A.S. durante el periodo comprendido entre enero y diciembre de 2014, siendo el municipio de Tangua el que presentó mayor número de animales positivos confirmados con 9 animales y Aldana con un 1 animal positivo.

ABSTRACT

Brucella abortus seropositivity was analyzed during the period from January to December 2014, according to the database SEAL handled in the inspection body Sanihato S.A.S. ICA entity authorized by the certification of farms free of bovine brucellosis.

In the analyzed period the inspectorate sent a total of 5237 sera cattle to authorized laboratories to perform diagnostic tests Brucellosis, following the protocol of certification established by the Colombian Agricultural Institute ICA such as screening test for the first sampling proof of rose bengal (RB) 957 samples, Elisa Indirect (EI) 4280 samples for the second sampling process or in case of recertification, and competitive ELISA (EC) as a confirmatory test 57 samples. The information obtained and contained in reports that Sanihato S.A.S. handles SEAL is a tool to determine the epidemiological situation of the land to which the Agency serves.

The results indicated that seropositivity for *Brucella abortus* was 0.19% for the farms sampled by Sanihato S.A.S. during the period from January to December 2014, with the municipality of Tangua he presented the highest number of positive animals confirmed with 9 animals and animals Aldana with 1 positive.

INTRODUCCIÓN

Sanihato S.A.S. es un organismo de inspección autorizado en el programa hatos de brucelosis del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) para realizar el proceso de certificación de predios libres de brucelosis. De acuerdo a la resolución del ICA:

La toma de muestras de los animales en los predios la realizan médicos veterinarios inspectores autorizados por el ICA vinculados a este organismo de inspección. Para llevar a cabo el proceso de certificación de estos predios se realiza dos muestreos en sueros sanguíneos, la primera prueba utilizada será la rosa de bengala y la segunda prueba será ELISA indirecta. En los dos muestreos, se deben obtener resultados negativos, con un intervalo de cuatro meses realizados a las hembras mayores de veinticuatro meses de edad y a los machos enteros mayores de ocho meses de edad¹.

Las muestras que arrojen resultados positivos a las pruebas mencionadas, deben ser analizadas mediante ELISA competitiva, como prueba confirmatoria debido a su alta sensibilidad y especificidad;² para diferenciar anticuerpos, de infección de los anticuerpos vacunales.

Según el ICA:

Brucelosis bovina se ha reportado en 25 de los 32 departamentos de Colombia, entre los que aparecen con más registros de diagnósticos positivos áreas de Arauca, Bolívar, Boyacá, Córdoba, Cundinamarca, Magdalena, Nariño y Sucre. Por esta razón el ICA desde el año 2009 inició el trabajo de zonificación en el país, para identificar la zonas y regiones que podrían proyectarse como libres de esta enfermedad por su condición sanitaria, buscando con esta estrategia lograr la disminución de la enfermedad y una mayor cobertura de ganaderos beneficiados, por la certificación de los predios, fortaleciendo de la productividad y los ingresos económicos por mayores precios en la comercialización³.

¹ INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Resolución 1332 del 13 de Marzo 2013. [en línea] [citado 2015-03-16] Disponible en internet: <http://www.ica.gov.co/getattachment/13d9a178-994e-4b0c-94b9-7ba385bbbd50/2013R1332.aspx>

² *Ibíd.*, p. 8.

³ *Ibíd.*, p. 9.

1. ESTADO DEL PROBLEMA

Según Peña y Monroy:

Han clasificado a Colombia 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 de 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 % y 5 %; Putumayo, Huila, Meta, Tolima, Caldas, Antioquia y Chocó como áreas de baja seropositividad inferior al 2 %⁴.

El ICA notifica que En Colombia en el año 2012 “La cantidad de predios y bovinos examinados para el departamento de Nariño: fueron 12.238 predios, con 1.123 seropositivos, (9%) y 54.955 muestras de bovinos, de las cuales 1.624 fueron positivos (3%), con un total de 53.754 hembras con 1.617 positivas (3%), y 1.201 machos con 7 positivos (1%)”⁵.

El ICA informó que “En el 2012 que en la especie humana se analizaron 1.631 sueros de 814 hombres y 817 mujeres. Se identificaron 56 reactores positivos (4 %) en 35 hombres y 21 mujeres”⁶.

El INS, informa que:

En el departamento de Nariño, el laboratorio de salud pública procesó 93 muestras de personas que trabajan con animales en producción ganadera de municipios como Ipiales, Pasto y Cumbal, de las cuales 14 (15%) resultaron positivas a Rosa de Bengala, a las que se les realizó las pruebas de ELISA Competitiva y Fijación de Complemento por parte del ICA resultando cinco casos positivos a brucelosis⁷.

⁴ PEÑA y MONROY. Programa para el establecimiento de fincas libres de brucelosis bovina. Bogotá: Instituto Colombiano Agropecuario, 2001. p. 15.

⁵ INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Sistema de Información y Vigilancia Epidemiológica. Bogotá: Sanidad animal, 2012. p. 75.

⁶ Ibíd., p. 12.

⁷ INSTITUTO NACIONAL DE SALUD. Subdirección de Vigilancia y Control en Salud Pública. Bogotá: Grupo Zoonosis, 2009. p. 60.

Según Pantoja y Ruiz:

Mencionan que Nariño por su elevada producción ganadera es un departamento de alto riesgo de prevalencia de Brucelosis por sus producciones en minifundios, que se caracterizan por el bajo alcance a asistencia profesional, situación que genera problemática en el sector agropecuario ya que esta enfermedad ocasiona pérdidas económicas al ganadero por la presencia de abortos en explotaciones y el descarte de animales infectados, constituye además un problema en la salud de consumidores y manipuladores de productos derivados de la ganadería expuestos a infectarse con la bacteria⁸.

⁸ PANTOJA, A. y RUIZ, D. Análisis retrospectivo de la seropositividad a Brucelosis bovina diagnosticada en el centro de diagnóstico del Instituto Colombiano Agropecuario de Pasto mediante prueba de rosa de bengala, entre los años 1996 – 2004. Pasto: Universidad de Nariño, 2005.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 DEFINICIÓN

Según Chung “La Brucelosis es una enfermedad de etiología bacteriana producida por microorganismos del genero *Brucella*. Las Brucelas se localizan principalmente en los órganos del tracto genital produciendo abortos en las hembras y orquitis y epididimitis en los machos, procesos que pueden ser causa de esterilidad permanente”⁹

El ICA informa que “La Brucelosis bovina es conocida como aborto infeccioso. Afecta a bovinos de todas las edades, persiste con mayor frecuencia en animales sexualmente adultos, principalmente en ganaderías de cría y leche, además, son susceptibles a la enfermedad otras especies como los porcinos, ovinos, caprinos, equinos y búfalos, produciendo en éstas variados signos”¹⁰.

Según Pantoja y Ruiz:

Es una enfermedad que representa riesgo de transmisión en la población humana y animal del suroccidente Colombiano, por la elevada densidad de animales que conforman el eje lechero de la región y que en su mayoría se encuentran ubicados en los municipios que presentan frontera con el Ecuador. El riesgo aumenta por la presencia de animales de contrabando que transitan entre los dos países y que carecen de medidas de sanidad, atentando contra la salud de los ganaderos y del personal de campo, además de ser el medio de sustento económico de personas del sector rural por la venta de productos derivados de los lácteos, así como de los consumidores de leche¹¹.

⁹ CHUNG, Y. Tratado de microbiología veterinaria. México: Acribia, s.f. p. 283.

¹⁰ INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Dirección técnica de sanidad animal. Brucelosis Bovina Prevención, diagnóstico y control. Bogotá, D.C.: s.n., 2010. p. 3.

¹¹ PANTOJA y RUIZ, Op. cit., Pp. 19-20.

2.2 ETIOLOGÍA

Según Blaha:

Morfológicamente la *Brucella abortus* no se distingue de las otras especies (*B. melitensis*, *B. suis*, *B. canis*, *B. neotomae* y *B. ovis*) todas las brucelas se pueden diferenciar entre sí por sus propiedades biológicas y serológicas. Las especies de *Brucella*, como *B. abortus* sobreviven hasta 120 días en el medio ambiente sobre sustancia orgánica como heces, residuos de abortos y leche. Realizar un almacenamiento adecuado de estiércol origina su rápida destrucción. También todos los desinfectantes habituales que se encuentran en el comercio destruyen las brucelas de forma rápida y segura, cuando se utilizan correctamente¹².

Chung indica que “Las brucelas pueden permanecer viables en la orina, leche, agua y tierra húmeda incluso por 4 meses. Resisten la congelación y la descongelación pero son destruidas por las temperaturas de pasteurización, por el calentamiento a 60°C durante 10 minutos y por los desinfectantes usuales”¹³.

2.3 FUENTES DE INFECCIÓN Y TRANSMISIÓN

Blaha menciona que:

Las principales fuentes de contagio son las novillas o vacas en proceso de parto, ya que el feto y productos de aborto se vierten al medio contaminando camas de paja, piensos y utensilios. La principal vía de contagio es la oral, por consumo de piensos contaminados, aunque también puede transmitirse mediante la inhalación de polvo contaminado de brucelas, y por contacto directo. En bovinos sin infección de *B. abortus*, la enfermedad suele ingresar con animales en infección latente, sin síntomas clínicos que entran al predio; también con toros utilizados para reproducción infectados o en esperma contaminado¹⁴.

¹² BLAHA, T. Epidemiología especial Veterinaria. Bogotá: s.n., 1995. p.155.

¹³ CHUNG, Op cit., p. 284.

¹⁴ BLAHA, Op cit., p. 155.

La guía para el equipo de salud Informa que:

Las vías de transmisión al humano pueden producirse por: Contacto de la piel o mucosas con tejidos de animales infectados o sus productos como ganglios, sangre, orina, semen, secreciones vaginales, fetos abortados y en especial placentas o por exposición a las anteriores durante el parto de la madre infectada; por Ingestión de alimentos no pasteurizados provenientes de animales infectados como leche y sus derivados (quesos, crema, manteca, helados) y en menor medida carnes poco cocidas (la carga bacteriana en el tejido muscular animal es baja); inhalación: de polvo en los lugares contaminados donde hay animales infectados, como establos, plantas de beneficio, salas de recepción de leche, camiones para transporte de ganado; perinatal por vía transplacentaria, por la ingestión de leche materna; por la inoculación de material infectado-contaminado por *Brucella spp.* Y auto inoculación accidental de vacuna de *B. abortus*. Afecta principalmente a trabajadores rurales, veterinarios, empleados de las plantas de beneficio y ganaderos, aunque también puede afectar a personal de laboratorio o de servicios de salud¹⁵.

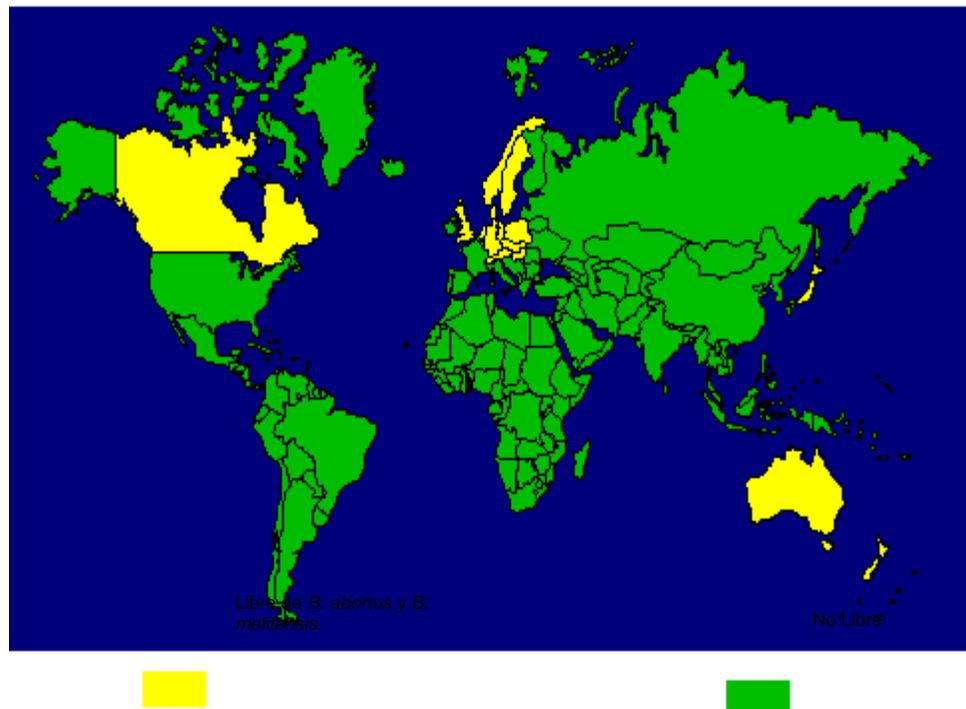
La transmisión interhumana es excepcional, aunque se ha informado posterior a una transfusión de sangre, trasplante de médula ósea y se han descrito casos ocasionales en los que se sospecha transmisión sexual.

2.4 EPIDEMIOLOGÍA

2.4.1 Distribución geográfica. La brucelosis se encuentra distribuida en la mayoría de países del mundo (Figura 1)

¹⁵ GUIA PARA EL EQUIPO DE SALUD. Rev.1, de uso en medicina veterinaria. 6 Información para el equipo de salud ISSN 1852-1819. [en línea] [citado 2015-03-16] Disponible en internet: <http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/0000000304cnt-guia-medica-brucelosis.pdf>

Figura 1. Distribución mundial de la brucelosis



Fuente. http://www.fao.org/ag/againfo/programmes/en/empres/gemp/avis/B103-brucellosis/tools/0_geo_world-distribution.html

Libre de *Brucella abortus* y *B. melitensis* son: Austria, Australia, Canadá, Checoslovaquia, Alemania, Japón, Nueva Zelanda, Polonia, Rumanía, Escandinavia y Suiza.

Libre de brucelosis en el ganado bovino, porcino y pequeños rumiantes: Bélgica, los Países Bajos, el Reino Unido (excepto Irlanda del Norte), y una gran cantidad de islas (como las Antillas, Nueva Caledonia, Isla Reunión, etc.)

“Posiblemente no libres de brucelosis en animales salvajes (liebres y / o jabalíes): República Checa, Eslovaquia, Alemania, Polonia y Dinamarca”.¹⁶

¹⁶ FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). Of the United Nations [en línea] [citado 2015-08-14] Disponible en internet: http://www.fao.org/ag/againfo/programmes/en/empres/gemp/avis/B103-brucellosis/tools/0_geo_world-distribution.html

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”. A nivel mundial la enfermedad se encuentra en casi la totalidad de los países del mundo, con algunas excepciones como Estados Unidos, Australia, Alemania, Japón, Bélgica y Holanda”¹⁷.

La OIE informa que “Los mayores niveles de incidencia se sitúan en Oriente Medio, la Región Mediterránea, África, China, India, Perú y México. Actualmente el crecimiento más agudo en número de casos se está registrando en países de Asia Central y Suroriental. Se cree que varios países de Europa Occidental y del Norte, así como Canadá, Japón, Australia y Nueva Zelanda, están libres del agente infeccioso”¹⁸.

Según Peña y Monroy:

Han clasificado a Colombia 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 de 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 % y 5 %; Putumayo, Huila, Meta, Tolima, Caldas, Antioquia y Chocó como áreas de baja seropositividad inferior al 2 %¹⁹.

Orejuela *et al*, señala que “La prevalencia de Brucelosis bovina es de 3,2% en los hatos lecheros de la Región Andina, 3,1% en la Región Caribe y 1,5% en el Piedemonte Llanero, lo cual implica un amplio riesgo de adquirir la enfermedad especialmente en alimentos sin la preparación correcta”²⁰.

¹⁷ LUCERO, Nidia; ESCOBAR, Gabriela; AYALA, Sandra y HASAN, Deborah. Organización panamericana de la salud / organización mundial de la salud. Bogotá: Manual de procedimientos: “técnicas para el diagnóstico de brucelosis en humanos”, 2008. Pp. 3-6.

¹⁸ OIE. World Organisation for Animal Health. Brucelosis. [en línea] [citado 2015-03-16] Disponible en internet: www.oie.int/es p 2.

¹⁹ PEÑA y MONROY, Op. cit., p. 15.

²⁰ OREJUELA, *et al*. Brucelosis en Colombia Salud Animal 2008. Sistema de Información y Vigilancia Epidemiológica. Bogotá: Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Informe Técnico, 2009.

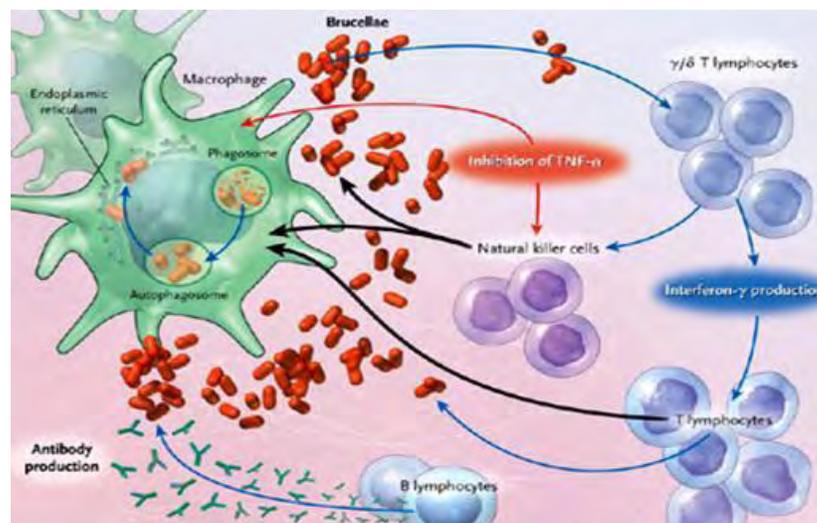
2.5 PATOGENIA

Según Castro *et al*:

Los primeros anticuerpos que se generan en el curso de una infección son de clase IgM, seguidos de IgG e IgA, dependiendo de la especie animal. El ingreso de *Brucella abortus* en el organismo induce la activación de los mecanismos de defensa que se inician con la participación de algunos componentes de la inmunidad innata, como neutrófilos y macrófagos. Los neutrófilos son las primeras células del hospedero que se ponen en contacto con *Brucella* que es capaz de sobrevivir y multiplicarse dentro de los neutrófilos durante el curso de la infección y de esta forma ser transportada a los tejidos linfoides. Además se ha demostrado que *Brucella* posee mecanismos que evitan su destrucción²¹.

Chung informa que “Los microorganismos son transportados a los nódulos linfáticos regionales por vía linfática y si no son detenidos siguen multiplicándose tras su diseminación hematogena. Si se localizan en los macrófagos la *Brucella* está protegida contra la acción de anticuerpos y muchos antibióticos”²² (Figura 2).

Figura 2. Ingreso de *Brucella abortus* al organismo



Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos75/brucela-mellitensis/brucela-mellitensis3.shtml>

²¹ CASTRO, *et al*. Brucelosis: revisión práctica. Argentina: s.n., 2005. Pp. 5-6.

²² CHUNG, *Op cit.*, p. 285.

Jutz, indica que “La *Brucella* por ser una bacteria intracelular facultativa puede sobrevivir dentro de la célula del hospedador causando una enfermedad infecciosa crónica que puede persistir durante toda la vida del animal, llevando a los animales a ser portadores y diseminadores de la enfermedad”²³

Blood y Radostis informan que:

Brucella abortus tiene predilección por colonizar el útero grávido, ubre, testículos y glándulas sexuales masculinas accesorias, nódulos linfáticos, capsulas y bolsas articulares. En la vaca adulta no infectada suele ocurrir localización en la ubre, donde puede transmitirse a través de la leche, y en el útero, que si resulta grávido, se infecta a partir de fases bacteriémicas 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 tejidos²⁴.

Según Benítez:

A nivel clínico, es importante señalar que la *Brucella* al invadir los placentomas en desarrollo, líquidos y tejidos fetales, pueden producir daño intenso, lesionando severamente la función placentaria y por consiguiente la circulación materno/fetal, dando lugar a los abortos, eliminándose enormes descargas de bacterias en los tejidos y loquios abortados en el ambiente del hato en producción de leche, lo que representa el principal riesgo de contaminación de alimentos y la principal fuente de infección para los animales susceptibles²⁵.

²³ JUTZ, Samuel. Sanidad animal: tarjetas de las enfermedades. Bogotá: Departamento de agricultura. [en línea] FAO, Dirección de producción y sanidad animal. 2000. [Citado el 12 de Noviembre de 2014]. Disponible en internet: URL : <http://www.org/ag/againfo/es/health/diseases-cards/brucellosis-bo.html>>

²⁴ BLOOD y RADOSTIS. Medicina Veterinaria. Estados Unidos: McGraw-Hill Interamericana, 1992. p. 731.

²⁵ BENÍTEZ, A. Determinación de la seropositividad a anticuerpos de *Brucella sp* mediante prueba de Rosa de bengala, en la población bovina del municipio de Guachuca (Nariño). San Juan de Pasto: s.n., 2003. p. 39.

2.6 SIGNOS CLÍNICOS

La OIE afirma que “Suele tratarse de una enfermedad leve, y la hembra infectada muestra pocos signos clínicos hasta que aborta. A veces se observa inflamación testicular en los machos, y ocasionalmente la bacteria se instala en las articulaciones, donde provoca artritis”²⁶.

Según Merck:

Menciona que en las hembras el aborto (figura 3), se presenta entre el sexto y noveno mes de gestación. Las vacas infectadas pueden continuar su vida reproductiva aparentemente normal, convirtiéndose en diseminadoras silenciosas de la enfermedad, Otro signo de la enfermedad es la presentación de retención de placenta o secundinas. La presencia de metritis puede ocasionar infertilidad permanente y nacimientos prematuros o terneros débiles. Merck indica que en los machos la infección produce inflamación o atrofia de los testículos además de abscesos, Infertilidad o disminución de la libido, inflamación de las vesículas seminales excretado el microorganismo en el semen, en ocasiones puede producir artritis²⁷.

Figura 3. Signos de Brucelosis bovina



Fuente: <http://brucelosis-bovina.wikispaces.com/>

²⁶ OIE, Op. cit., p. 3.

²⁷ MERCK, A. Manual Merck de Medicina Veterinaria. 4^a. Ed. Barcelona: Océano, 1993. p. 769.

Figura 3. (Continuación).



Fuente: <http://cvdavidmartinezh.blogspot.com/>

2.7 DIAGNÓSTICO

Merck menciona que la sospecha de brucelosis surgirá siempre que se produzca un aborto, que sean frecuentes las retenciones de placenta con subsiguientes endometritis, artritis y orquitis de los toros. También indica que la sospecha de brucelosis basada en datos clínicos se aclarará remitiendo para análisis el feto abortado, envolturas fetales, muestras de sangre y leche para su análisis bacteriológico y serológico²⁸.

Para Castro *et al*:

El diagnóstico se considera seguro cuando se evidencia bacteriológicamente o se aísla *B. abortus* a partir de cultivos de fetos, sangre, médula ósea u otros tejidos y se comprueban títulos de anticuerpos en sangre y leche. La brucelosis subclínica en uno o varios individuos de la población, resultante a su vez de análisis serológicos dudosos sin acompañamiento de síntomas clínicos, se aclarará aislando a los animales en cuestión, procediendo a realizar sacrificios diagnósticos y 2 pruebas de análisis de sangre y leche a

²⁸ MERCK, Op. cit., p. 789.

toda la población vacuna. Los métodos serológicos sólo aportan un diagnóstico presuntivo²⁹.

Chung informa que:

En animales muertos, los tejidos más apropiados para contener microorganismos son los nódulos linfáticos supramamarios, mesentéricos, retrofaríngeos, ilíacos internos, el bazo, hígado y útero, lo mismo que el líquido articular de articulaciones con aumento de tamaño. Los productos del aborto son las fuentes de microorganismos más ricas, como la placenta, membranas y líquidos fetales y del contenido estomacal del feto³⁰.

2.7.1 Pruebas de diagnóstico de uso en Colombia. Las de mayor importancia en la detección de la enfermedad

2.7.1.1 Los métodos directos. Según el ICA:

Permiten identificar el agente etiológico en una muestra del animal enfermo o infectado. Las muestras se deben conservar en refrigeración y enviarse al laboratorio en el menor tiempo posible. El éxito de aislamiento depende de varios factores como el estado 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. Los métodos son cultivo bacteriológico, tipificación y PCR para la identificación de especie (Realizadas únicamente en los Centros de Diagnóstico del ICA)³¹.

2.7.1.2 Los métodos indirectos. El ICA informa que:

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 brúcelas y éste no siempre se logra, con gran frecuencia se recurre a las pruebas indirectas para establecer el diagnóstico. La búsqueda de estos anticuerpos se efectúa en forma rutinaria como la mejor alternativa dado que el aislamiento por cultivo

²⁹ CASTRO, *et al*, Op. cit., p. 6.

³⁰ CHUNG, Op. cit., Pp. 288 – 289.

³¹ INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Pruebas para el diagnóstico de Brucelosis en Colombia. [[en línea] [citado 2014-12-16] Disponible en internet: <http://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Enfermedades-Animales/Brucelosis-Bovina-%281%29/Pruebas-para-el-Diagnostico-de-Brucelosis.aspx>.

del agente, es un proceso costoso, prolongado que muchas veces brinda resultados fuera de oportunidad³².

Rosa de Bengala (RB): Según el ICA:

“Es una prueba de aglutinación en la que los complejos antígeno-anticuerpo se agregan y originan conglomerados visibles. En este caso, los antígenos particulados, conformados por células completas de las cepa 19 de *Brucella abortus*, interactúan con los anticuerpos del suero produciendo una red de aglutinación”³³.

Es una prueba tamiz simple que no requiere equipos costosos, de gran difusión, sensible, rápida y económica. El bajo pH del antígeno favorece la aglutinación de los anticuerpos IgG. Es una prueba cualitativa y se interpreta como positiva o negativa. La muestra requerida para esta prueba debe ser suero límpido, no hemolizado. En la lectura e interpretación de los resultados el ensayo se clasifica como positivo cuando aparece cualquier aglutinación, aunque sea fina o negativo ante la ausencia de aglutinación. Si el resultado es positivo o incompleto es necesario realizar una prueba confirmatoria³⁴.

Para el criterio de aceptación del resultado requiere leer el resultado de los sueros controles. Si son los esperados, se leen los resultados de las muestras. En caso de discrepancias se debe repetir el ensayo cambiando el lote de antígeno.

El ICA indica:

“una sensibilidad del 85% al 89%, Correspondiente a 1500 ng de Ac/ml. de suero y una especificidad del 95 %. Puede cruzar con Ag febriles y otras enfermedades por Gram negativos. Se aplica en cualquiera de las especies susceptibles. No diferencia entre animal vacunado de infectado”³⁵.

³² Ibíd.

³³ INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Dirección técnica de análisis y diagnóstico veterinario, Op. cit., p. 3.

³⁴ MANUAL DE PROCEDIMIENTOS BRUCELOSIS. [en línea] [citado 2014-12-16] Disponible en internet: http://bvs.panalimentos.org/local/File/manual_procedimientos_brucelosis_2008.pdf p.16

³⁵ INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Rumiantes. [en línea] [citado 2015-03-16] Disponible en internet: http://www.ica.gov.co/Areas/laboratorios/Laboratorios-Ica/Laboratorios-Pecuarios/diagnostico_veterinario/Bogota/Bovinos-Caprinos-Ovinos.aspx?page=1

ELISA indirecta (ELISA-i): informa el ICA que:

La prueba está diseñada para detectar anticuerpos frente a la infección y vacunación con cepas 19 de *Brucella abortus*, en muestras de sueros de leche o sueros sanguíneos bovinos. Las muestras son expuestas a un antígeno tipo lipopolisacárido (sLPS) de *Brucella* no infeccioso que se encuentra recubriendo las microplacas de ELISA. Si los anticuerpos a *Brucella* están presentes en la muestra se unen al antígeno. Al adicionar el conjugado anti-inmunoglobulina G₁ forma un complejo con los anticuerpos específicos anti sLPS de la *Brucella*. Los materiales que no se unen durante las reacciones son removidos por medio de ciclos de lavado antes de la adición de la solución substrato. La conversión del substrato por el conjugado se evidencia por una reacción de color que puede ser medida en longitud de onda de 450 nm e interpretada como positiva o negativa³⁶.

“El ICA indica para esta prueba una sensibilidad del 98% al 99%, Correspondiente a 1 ng de Ac/ml. de suero sanguíneo y especificidad del 97.9%. Solo se aplica en bovinos. No distingue entre animal vacunado de infectado”³⁷.

ELISA competitiva (ELISA-c): El ICA informa que “Es un ensayo inmunoenzimático competitivo para la detección de anticuerpos séricos contra *Brucella abortus*. Permite detectar anticuerpos específicos a *Brucella* tanto en especies domésticas como en las de vida salvaje. En bovinos este ensayo es capaz de diferenciar entre bovinos infectados por *Brucella* o vacunados con cepa 19 en la edad reglamentaria”³⁸.

En el procedimiento los sueros problema son expuestos al lipopolisacárido liso (s-LPS) de la *Brucella abortus*, que se encuentra recubriendo las microplacas de ELISA. Esta exposición debe ocurrir de manera simultánea con un anticuerpo monoclonal, denominado competidor, el cual es altamente específico por la cadena O del s-LPS presente en una conformación distinta en la pared de las bacterias patógenas. Un suero proveniente de un animal infectado tendrá anticuerpos que compiten con el monoclonal por el antígeno

³⁶ INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Dirección técnica de análisis y diagnóstico veterinario, Op. cit., p. 1.

³⁷ BOVINE BRUCELLOSIS ANTIBODY. [en línea] [citado 2014-12-16] Disponible en internet: [http://www.bionote.co.kr/File/Upload/2013/07/08/2013-07-08\(6\).pdf](http://www.bionote.co.kr/File/Upload/2013/07/08/2013-07-08(6).pdf)

³⁸ INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Dirección técnica de análisis y diagnóstico veterinario. Código: GR-MA-LNDV-R-007. Fecha de vigencia: 25 de mayo de 2012. [en línea] [Citado el 12 de Octubre de 2014]. Disponible en: <http://www.ica.gov.co/Modelo-de-P-y-G/Eficiencia-Administrativa/Documentos-del-Sistema.aspx>. p.1

presente en la microplaca, inhibiendo la unión del competidor al antígeno. En un animal negativo no existirá la competencia y el antígeno competidor no estará inhibido para unirse a la cadena O del s-LPS. Después de un periodo de incubación y varios ciclos de lavado, se adiciona un anticuerpo anti-ig G1 conjugado con peroxidasa de rábano picante, el cual reconocerá al anticuerpo competidor unido al s-LPS. Los materiales que no se unen durante las reacciones son removidos por medio de ciclos de lavado antes de la adición de la solución sustrato. El desarrollo de color es debido a la conversión del sustrato por el conjugado. La densidad óptica es medida a 450 nanómetros (nm)³⁹.

En ausencia de anticuerpos debidos a infección por Brucella en el suero problema, el anticuerpo monoclonal se unirá a la cadena O del s-LPS. Esta reacción se evidencia por el desarrollo de color al final del procedimiento. Si el suero problema contiene anticuerpos específicos a Brucella, ellos compiten, por unirse a la cadena O del s-LPS con el anticuerpo monoclonal e inhiben la unión de este al polisacárido O del s-LPS y por lo tanto no se desarrolla color.

“Los anticuerpos séricos de animales vacunados con cepa 19 no compiten con el anticuerpo monoclonal debido a las diferencias en el reconocimiento del epítiope vacunal, lo que conduce a una reacción negativa (presencia de color). En casos de muestras tomadas antes de 6 meses post-vacunación o en caso de vacunación no reglamentaria con cepa 19 la prueba puede resultar falsamente positiva”⁴⁰.

El ICA Indica “Para esta prueba una Sensibilidad 98% al 99%, Correspondiente a 1 ng de Ac/ml de suero sanguíneo y especificidad del 99.7%. Se aplica en cualquiera de las especies susceptibles. Ayuda a DIFERENCIAR entre animal vacunado de infectado”⁴¹.

³⁹ *Ibíd.*, p.1.

⁴⁰ *Ibíd.*

⁴¹ MANUAL DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICAS PARA EL DIAGNÓSTICO DE BRUCELOSIS HUMANA. 2008. [en línea] [citado 2015-03-16] Disponible en internet: http://bvs.panalimentos.org/local/File/manual_procedimientos_brucelosis_2008.pdf

2.8 CONTROL Y PREVENCIÓN

La OIE indica que:

La vigilancia con fines de detección pasa por la realización sistemática de pruebas serológicas y de análisis de la leche. Estas medidas de vigilancia sirven en campañas para eliminar la enfermedad. También se practican análisis de animales concretos 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. La mejor manera de prevenir la brucelosis humana es luchar contra la infección en los animales. La pasteurización de la leche de animales infectados fue en su día muy importante para reducir los niveles de infección en las personas.⁴²

Para el ICA:

La brucelosis bovina se previene vacunando todas las terneras entre los 3 y 8 meses de edad, en ciclos establecidos por el ICA y con las vacunas autorizadas (Cepa 19 o Cepa RB 51). Haciendo exámenes periódicos al hato, para conocer el estado sanitario de los animales. Separando, identificando y llevando a las planta de sacrificio los animales positivos, para evitar el riesgo de infectar a los sanos. Adquiriendo animales de ganaderías certificadas por el ICA como libres de brucelosis, o en su defecto que hayan sido previamente examinados y con resultados negativos a brucelosis. No se vacuna machos de ninguna edad. No se vacuna hembras adultas con *B. abortus* Cepa 19⁴³.

Blaha menciona que:

La vacunación no impide la colonización, ni la excreción de las bacterias. Una erradicación efectiva sólo se consigue tomando la cría de terneras exentas de brucelosis, con la finalidad de obtener progresivamente hatos, comunidades, territorios y países exentos de enfermedad y que mediante un sistema de reconocimiento oficial que responda a las prescripciones de la O.I.E., Puedan declararse legalmente exentos de la Brucelosis⁴⁴.

⁴² OIE, Op. cit., p. 4.

⁴³ INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Brucelosis Bovina. Bogotá: s.n., 2010. p. 8.

⁴⁴ BLAHA, Op. cit., p. 157.

2.8.1 Vacunas. Vacunación de terneras entre los 3 a 8 meses.

Castro menciona que:

“En bovinos la vacuna cepa 19 de *B. abortus* en hembras en gestación puede ocasionar abortos. La principal desventaja de esta vacuna es que los anticuerpos generados interfieren en las pruebas diagnósticas más comúnmente utilizadas, que emplean antígenos con LPS-S. La semejanza antigénica, puede explicar la similitud de respuesta inmune que existe entre un animal vacunado y otro infectado”⁴⁵.

Cuadro 1. Características diferenciales de las vacunas S19 y RB51

Cepa 19	Cepa RB51
Cepa lisa	Cepa rugosa, mas atenuada que la cepa 19
Posee la cadena O en su LPS	No posee la cadena O en su LPS
Genera anticuerpos que interfieren en las pruebas diagnósticas, impidiendo diferenciar entre un animal vacunado y otro enfermo	Los anticuerpos que se genera no interfieren en las pruebas diagnósticas
Administrada en vacas en gestación puede provocar abortos en el 1.4% de los casos	En vacas gestantes provoca abortos en el 0,1% de los casos

Fuente: Castro y colaboradores: Brucelosis revisión práctica. p.9

Los animales se pueden vacunar con cepa RB51 sin incidir resultados de serología positivos, la revacunación aumenta la inmunidad. La vacunación de animales en gestación con cepa RB51 puede causar algunos abortos dependiendo de la condición del predio y puede fluctuar entre el 0 y 2%. La vacuna no cura la enfermedad; animales que están incubando la enfermedad y que son vacunados durante este periodo con RB51, serán diagnosticados como infectados⁴⁶.

⁴⁵ CASTRO, *et al*, Op. cit., p. 6.

⁴⁶ VACUNA ANTIBRUCÉLICA. [en línea] [citado 2014-12-19] Disponible en internet: <http://www.sheringplough.com>

2.9 IMPORTANCIA ECONÓMICA

Según el ICA:

El país desde el año 2002 inició, la prevención, el control y la erradicación de brucelosis bovina. Esta meta fue asumida en razón del impacto económico que tiene la enfermedad sobre la producción ganadera del país y sobre la población humana, por tratarse de una zoonosis. La enfermedad genera barreras en el comercio internacional de animales y sus productos, exige inversión económica y educativa en capacitaciones de los distintos organismos y de los ganaderos para su control, además produce pérdidas en la producción por las incapacidades obligatorias de los trabajadores afectados⁴⁷.

El ICA informa que:

La brucelosis es una de las enfermedades de mayor impacto en la ganadería por las enormes pérdidas que ocasiona estimadas para Colombia en más de 30.000 millones de pesos al año. Por lo cual se ha trabajado para lograr, a mediano plazo, solucionar una de las limitantes para la sanidad animal y el comercio internacional, además, disminuir el grave riesgo que representa para el hombre. Además indica las principales pérdidas económicas como: disminución de hasta en 20% la producción de leche, pérdida de crías, repetición de servicios, pérdidas de lactancias, eliminación de toros y vacas, mayor número de días entre partos, elevados costos de la asistencia técnica y tratamientos inefectivos⁴⁸.

⁴⁷ INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Brucelosis, prevención, diagnóstico y control. Bogotá: s.n., 2010. Pp. 7,9.

⁴⁸ *Ibíd.*

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar la seropositividad a brucelosis bovina en los hatos que se encuentran en proceso de certificación ICA con el organismo de inspección SANIHATO S.A.S. Entre los meses de Enero y Diciembre de 2014.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar la seropositividad a brucelosis bovina en los hatos que se encuentran en proceso de certificación ICA con el organismo de inspección Sanihato S.A.S. entre los meses de enero y diciembre de 2014, que realizaron la prueba de Rosa de Bengala.
- Analizar la seropositividad a brucelosis bovina en los hatos que se encuentran en proceso de certificación ICA con el organismo de inspección Sanihato S.A.S. entre los meses de enero y diciembre de 2014, que realizaron la prueba de ELISA indirecta.
- Analizar la seropositividad a brucelosis bovina en los hatos que se encuentran en proceso de certificación ICA con el organismo de inspección Sanihato S.A.S. entre los meses de enero y diciembre de 2014, que realizaron la prueba de ELISA competitiva.

4. METODOLOGÍA

4.1 LOCALIZACIÓN

El presente estudio se realizó en el departamento de Nariño, ubicado al sur occidente de la República de Colombia, en la frontera con el Ecuador. Su posición astronómica esta entre 00° 31' 08" y 02° 41' 08" latitud norte, 76° 51' 19" y 79° 01' 34" longitud oeste⁴⁹. El departamento tiene una extensión de 33.268 Km², que equivale al 2,91% del área total del país. Limita al Norte con el departamento del Cauca, al oriente con el departamento del Putumayo, al sur con la el Ecuador y al occidente con el Océano Pacífico⁵⁰. Los municipios a los cuales pertenecen los predios muestreados por Sanihato S.A.S. fueron: Aldana, Carlosama, Córdoba, Cuaspud, Cumbal, Guachucal, Ipiales, Pasto, Pupiales, Sapuyes, Tangua, Túquerres y Yacuanquer

4.2 POBLACIÓN OBJETO Y DE ESTUDIO

Todos los predios que se encuentran en proceso de certificación o recertificación dentro del programa hatos libres de brucelosis del instituto colombiano agropecuario ICA que realizan dicho proceso a través del organismo de inspección Sanihato S.A.S.

⁴⁹ NARIÑO UBICACIÓN Y GEOGRAFÍA. [en línea] [citado 2015-02-25] Disponible en internet: <http://www.vivenarino.com/es/ubicacion> [citado, 24 de Febrero de 2015]

⁵⁰ PANTOJA y RUIZ, Op. cit., p. 42.

Tabla 1. Número de muestras en Rosa de bengala, ELISA indirecta y ELISA competitiva, entre los meses de enero y Diciembre de 2014 en Sanihato S.A.S.

Tabla 1. (Continuación).

Mes	N° de predios	N° de muestras rosa de bengala	N° de muestras ELISA indirecta	N° de muestras ELISA competitiva
Enero	19	61	339	3
Febrero	25	22	491	7
Marzo	11	637	56	7
Abril	48	145	1314	15
Mayo	28	35	359	7
Junio	17	18	286	14
Julio	22	3	826	2
Agosto	2	0	57	0
Septiembre	16	4	189	0
Octubre	3	0	17	0
Noviembre	6	0	186	0
Diciembre	3	32	160	2
Total	200	957	4280	57

4.3 MATERIALES Y MÉTODOS

Para el análisis de la información se contó con las herramientas de:

- Informes SEAL presentados mensualmente por el organismo de inspección donde se reporta a ICA el número de predios trabajados para certificación como hatos libres de brucelosis.
- Base de datos Excel de Sanihato S.A.S., donde el organismo registra la información detallada de los predios trabajados.

4.4 ANÁLISIS DE MUESTRAS

Después de analizar 5237 resultados, de los cuales 957 pruebas se corrieron para Rosa de Bengala y 4280 para ELISA indirecta, con un total de 57 pruebas confirmatorias para ELISA competitiva, la seropositividad encontrada para este estudio fue del 0.19%.

Para determinar la seropositividad se aplicó la siguiente fórmula.

$$\text{Seropositividad} = \frac{\text{animales seropositivos}}{\text{total de animales muestreados}} \times 100$$

Teniendo en cuenta que, para el análisis de muestras de suero sanguíneo con la técnica de Rosa de Bengala el resultado se considera positivo cuando hay presencia de aglutinación, y para ELISA indirecta el resultado es positivo cuando el porcentaje de positividad es mayor o igual a 30. Todos los resultados positivos a Rosa de Bengala y ELISA indirecta se confirmaron con ELISA competitiva.

Para el análisis de resultados en ELISA competitiva las muestras de suero sanguíneo, se consideran **Negativas** cuando el porcentaje de inhibición se presenta menor a 35% y como **Positivas** cuando el porcentaje de inhibición se presenta mayor a 35%.

4.5 ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

El análisis del número de predios y animales con presencia de enfermedad, se realizó de acuerdo a la suma de resultados positivos a ELISA competitiva, dividido entre la cantidad de predios o animales testeados según correspondió. Los cálculos se realizaron con ayuda del programa de Excel®.

5. RESULTADOS

Los resultados de Rosa de Bengala indicaron que de un total de 957 muestras, 19 arrojaron resultados positivos, que indica el 1.9% de positividad a la prueba.

Los resultados de Elisa indirecta indicaron que de un total de 4280 muestras, 40 arrojaron resultados positivos, que indica el 0.93% de positividad a la prueba.

Para el análisis de los resultados de ELISA competitiva de un total de 57 pruebas confirmatorias, 10 resultaron positivas, equivalente al 17.5% de positividad a la prueba.

La seropositividad a brucelosis bovina en los hatos que se encuentran en proceso de certificación ICA con el organismo de inspección SANIHATO S.A.S. entre los meses de enero y diciembre de 2014, confirmada mediante ELISA competitiva fue del 0.19%.

La seropositividad de *B. abortus* encontrada es similar a la reportada por Ortiz⁵¹ de 0.29% para la prueba confirmatoria de ELISA competitiva para la totalidad de las muestras analizadas en el estudio.

⁵¹ ORTIZ, A. Análisis de seropositividad de brucelosis bovina mediante Elisa competitiva y fluorescencia polarizada, entre el 1 de septiembre de 2014 y 13 de febrero de 2015 en el laboratorio de diagnóstico veterinario del instituto colombiano agropecuario (ICA) seccional Nariño. Pasto: ICA, 2015.

Tabla 2. Resultados de Rosa de Bengala en muestras serológicas bovinas de los predios muestreados por Sanihato S.A.S. entre enero y diciembre de 2014 de acuerdo al mes en que se remitió la muestra

Mes	N° de Predios	N° de muestras	Negativos	Positivos
Enero	3	61	61	0
Febrero	5	22	22	0
Marzo	9	637	622	15
Abril	10	145	143	2
Mayo	7	35	34	1
Junio	2	18	17	1
Julio	1	3	3	0
Agosto	0	0	0	0
Septiembre	1	4	4	0
Octubre	0	0	0	0
Noviembre	0	0	0	0
Diciembre	1	32	32	0
Total	39	957	938	19

Tabla 3. Resultados de Elisa indirecta en muestras serológicas bovinas de los predios muestreados por Sanihato S.A.S. entre enero y diciembre de 2014 de acuerdo al mes en que se remitió la muestra

Mes	N° de Predios	N° de muestras	Negativos	Positivos
Enero	16	339	332	7
Febrero	20	491	483	8
Marzo	2	56	56	0
Abril	39	1314	1298	16
Mayo	21	359	359	0
Junio	15	286	280	6
Julio	21	826	825	1
Agosto	2	57	57	0
Septiembre	15	189	189	0
Octubre	3	17	17	0
Noviembre	6	186	184	2
Diciembre	2	160	160	0
Total	162	4280	4240	40

Tabla 4. Resultados de ELISA competitiva de muestras serológicas bovinas de los predios muestreados por Sanihato S.A.S. entre enero y diciembre de 2014, de acuerdo al mes en que se remitió la muestra original.

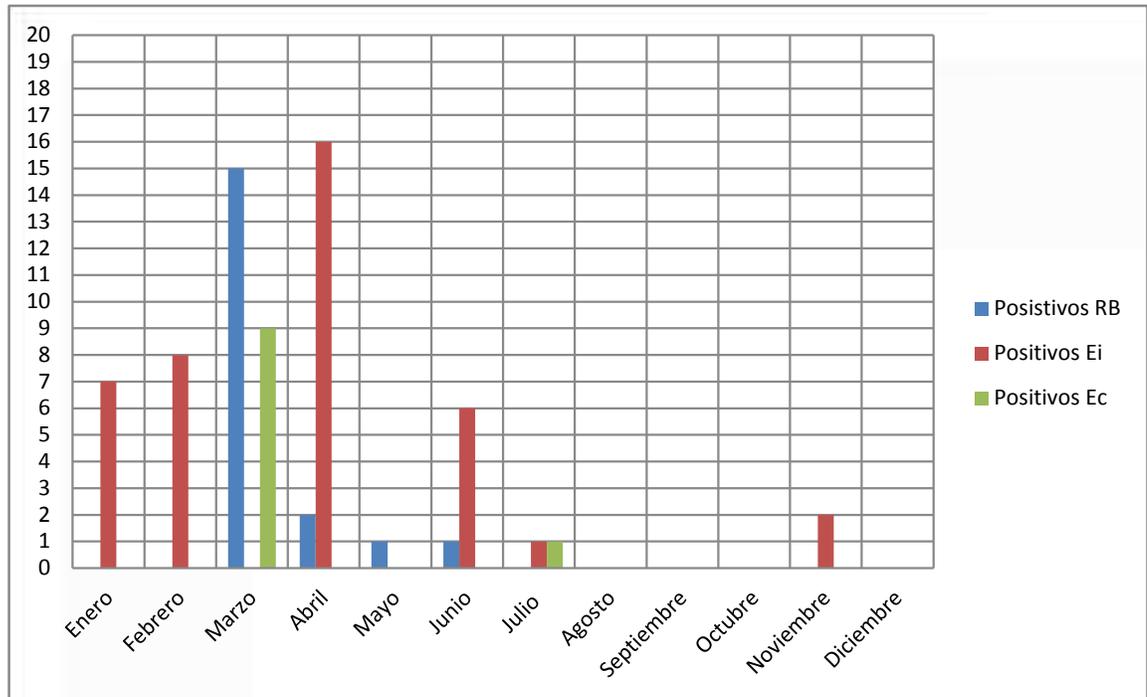
Mes	N° de predios	N° de muestras	Negativos	Positivos
Enero	0	0	0	0
Febrero	4	8	8	0
Marzo	2	15	6	9
Abril	5	18	18	0
Mayo	1	1	1	0
Junio	1	1	1	0
Julio	1	1	0	1
Agosto	0	0	0	0
Septiembre	0	0	0	0
Octubre	0	0	0	0
Noviembre	1	1	1	0
Diciembre	1	1	1	0
Total	16	46	36	10

Tabla 5. Seropositividad de acuerdo a la ubicación de los predios en los distintos municipios de acuerdo al mes de remisión de las muestras al laboratorio.

Mes	Municipios de predios muestreados	N° de predios	N° Animales muestreados	Municipios con predios positivos	Seropositividad (%)
Enero	Pasto	2	23	-	0%
	Sapuyes	5	171		
	Guachucal	5	122		
	Cumbal	5	10		
	Aldana	1	17		
	Ipiiales	1	57		
Febrero	Pasto	10	93	-	0%
	Sapuyes	3	45		
	Guachucal	1	4		
	Aldana	6	181		
	Túquerres	2	124		
	Pupiales	1	26		
	Tangua	2	40		
Marzo	Pasto	1	48	Tangua	26.3%
	Sapuyes	1	273		
	Guachucal	3	25		
	Aldana	3	68		
	Pupiales	1	12		
	Tangua	1	38		
	Túquerres	1	229		
Abril	Pasto	4	260	-	0%
	Sapuyes	6	299		
	Guachucal	23	427		
	Cumbal	6	86		
	Aldana	2	46		
	Pupiales	1	9		
	Carlosama	1	17		
	Cuaspu	1	108		
	Yacuanquer	2	154		
	Túquerres	1	52		
Mayo	Pasto	6	96	-	0%
	Sapuyes	1	21		
	Guachucal	7	144		
	Cumbal	11	34		
	Ipiiales	2	55		
	Córdoba	1	44		
Junio	Pasto	1	29	-	0%
	Sapuyes	1	28		
	Guachucal	4	81		
	Cumbal	9	113		
	Aldana	1	28		
	Ipiiales	1	25		
Julio	Túquerres	1	248	Aldana	0.4%
	Sapuyes	1	269		
	Guachucal	6	47		
	Cumbal	4	22		
	Aldana	8	209		
	Pupiales	1	12		
	Ipiiales	1	22		
Agosto	Pasto	1	29	-	0%
	Guachucal	1	28		
Septiembre	Sapuyes	2	40	-	0%
	Guachucal	6	60		
	Cumbal	6	18		
	Yacuanquer	1	58		
	Carlosama	1	17		
Octubre	Guachucal	1	8	-	0%
	Cumbal	2	9		
Noviembre	Sapuyes	2	117	-	0%
	Guachucal	3	68		
	Cumbal	1	1		
Diciembre	Pasto	1	32	-	0%
	Sapuyes	2	160		

Respecto a los municipios en los cuales se ubican los predios que el Organismo de Inspección SANIHATO S.A.S. trabajo durante el periodo de estudio, los resultados revelaron que Aldana y Tangua son los que presentaron resultados positivos a ELISA competitiva con 1 y 9 respectivamente.

Figura 4. Clasificación de los resultados de las pruebas Rosa de Bengala y ELISA indirecta respecto a los resultados de ELISA competitiva durante el periodo de enero a diciembre de 2014.



Respecto a la prueba de Rosa de Bengala, del total de sueros que arrojaron resultados positivos, sólo el 47% de los mismos, fueron confirmados como positivos por enfermedad y para Elisa indirecta, sólo el 2.5%.

6. CONCLUSIONES

El número total de muestras analizadas mediante las pruebas de Rosa de Bengala y ELISA indirecta correspondieron a 5237, con 957 para Rosa de Bengala y 4.280 para Elisa indirecta.

El total de predios analizados durante el periodo de estudio fue de 201, de los cuales 2 presentaron animales positivos confirmados, predios que entraron a saneamiento.

El porcentaje de positividad para la prueba de Rosa de Bengala fue del 1.9%.

El porcentaje de positividad para ELISA indirecta fue del 0.93%.

El porcentaje de positividad para ELISA competitiva fue del 17.54%.

La seropositividad a brucelosis bovina en los hatos que se encuentran en proceso de certificación ICA con el organismo de inspección Sanihato S.A.S. entre los meses de Enero y Diciembre de 2014, confirmada mediante ELISA competitiva fue del 0.19%.

Respecto a los municipios en los cuales se ubican los predios que el Organismo de Inspección Sanihato S.A.S. muestreo durante el periodo de estudio, los resultados revelaron que Aldana y Tangua son los que obtuvieron resultados positivos a la prueba ELISA competitiva con 1 animal en Aldana y 9 en Tangua.

Respecto a la prueba de Rosa de Bengala, del total de sueros que arrojaron resultados positivos, sólo el 47% de los mismos, fueron confirmados como positivos por enfermedad y para Elisa indirecta, sólo el 2.5%.

7. RECOMENDACIONES

Adoptar medidas adecuadas para controlar la movilización de ganado proveniente del Ecuador a través de los diferentes puntos de frontera.

Mantener un registro sanitario organizado de los animales en el predio para poder monitorear es estatus sanitario del hato y detectar las enfermedades tiempo tanto de los animales individualmente como del hato

Ingresar animales provenientes únicamente de predios certificados como libres de brucelosis en caso contrario realizarles una prueba diagnóstica que permita confirmar que es un animal seronegativo a *Brucella*

En el caso de presentarse un aborto, realizar una adecuada disposición del feto y la placenta.

Realizar un adecuado procesamiento de todos los productos de origen bovino, especialmente los productos lácteos

Difundir masivamente a propietarios, a las personas que realizan el manejo de los animales y a los consumidores la información acerca de la enfermedad tanto en humanos como en animales, para prevenir la presentación de la misma o poder detectarla en caso de que ya esté presente

Profundizar estudios sobre el impacto económico de las pérdidas que genera la enfermedad en las producciones lecheras del departamento de Nariño.

BIBLIOGRAFÍA

BENÍTEZ, A. Determinación de la seropositividad a anticuerpos de *Brucella spp* mediante prueba de Rosa de bengala, en la población bovina del municipio de Guachucal (Nariño). San Juan de Pasto: s.n., 2003. 320 p.

BLAHA, T. Epidemiología especial Veterinaria. Bogotá: s.n., 1995. 550 p.

BLOOD y RADOSTIS. Medicina Veterinaria. Estados Unidos: McGraw-Hill Interamericana, 1992. 805 p.

CASTRO, *et al.* Brucelosis: revisión práctica. Argentina: s.n., 2005. 30 p.

CHUNG, Y. Tratado de microbiología veterinaria. México: Acribia, s.f. 350 p.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Brucelosis Bovina. Bogotá: s.n., 2010. 50 p.

------. Dirección técnica de sanidad animal. Brucelosis Bovina Prevención, diagnóstico y control. Bogotá, D.C.: s.n., 2010. 130 p.

------. Sistema de información y vigilancia Epidemiológica. Bogotá: Sanidad animal, 2012. 175 p.

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD. Subdirección de Vigilancia y Control en Salud Pública. Bogotá: Grupo Zoonosis, 2009. 260 p.

LUCERO, Nidia; ESCOBAR, Gabriela; AYALA, Sandra y HASAN, Deborah. Organización panamericana de la salud / organización mundial de la salud. Bogotá: Manual de procedimientos: “técnicas para el diagnóstico de brucelosis en humanos”, 2008. 15 p.

MERCK, A. Manual Merck de Medicina Veterinaria. 4^a. Ed. Barcelona: Océano, 1993. 850 p.

OREJUELA, *et al.* Brucelosis en Colombia Salud Animal 2008. Sistema de Información y Vigilancia Epidemiológica. Bogotá: Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Informe Técnico, 2009.

ORTIZ, A. Análisis de seropositividad de brucelosis bovina mediante Elisa competitiva y fluorescencia polarizada, entre el 1 de septiembre de 2014 y 13 de febrero de 2015 en el laboratorio de diagnóstico veterinario del instituto colombiano agropecuario (ICA) seccional Nariño. Pasto: ICA, 2015. 180 p.

PANTOJA, A. y RUIZ, D. Análisis retrospectivo de la seropositividad a Brucelosis bovina diagnosticada en el centro de diagnóstico del Instituto Colombiano Agropecuario de Pasto mediante prueba de rosa de bengala, entre los años 1996 – 2004. Pasto: Universidad de Nariño, 2005. 200 p.

PEÑA y MONROY. Programa para el establecimiento de fincas libres de brucelosis bovina. Bogotá: Instituto Colombiano Agropecuario, 2001. 150 p.

BOVINE BRUCELLOSIS ANTIBODY. [en línea] [citado 2014-12-16] Disponible en internet: [http://www.bionote.co.kr/File/Upload/2013/07/08/2013-07-08\(6\).pdf](http://www.bionote.co.kr/File/Upload/2013/07/08/2013-07-08(6).pdf)

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). Of the United Nations [en línea] [citado 2015-08-14] Disponible en internet: http://www.fao.org/ag/againfo/programmes/en/empres/gemp/avis/B103-brucellosis/tools/0_geo_world-distribution.html

GUIA PARA EL EQUIPO DE SALUD. Rev.1, de uso en medicina veterinaria. 6 Información para el equipo de salud ISSN 1852-1819. [en línea] [citado 2015-03-16] Disponible en internet: <http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/000000304cnt-guia-medica-brucelosis.pdf>

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Dirección técnica de análisis y diagnóstico veterinario. Código: GR-MA-LNDV-R-007. Fecha de vigencia: 25 de mayo de 2012. [en línea] [Citado el 12 de Octubre de 2014]. Disponible en: <http://www.ica.gov.co/Modelo-de-P-y-G/Eficiencia-Administrativa/Documentos-del-Sistema.aspx>. p.1

------. Resolución 1332 del 13 de Marzo 2013. [en línea] [citado 2015-03-16] Disponible en internet: <http://www.ica.gov.co/getattachment/13d9a178-994e-4b0c-94b9-7ba385bbbd50/2013R1332.aspx>

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Pruebas para el diagnóstico de Brucelosis en Colombia. [[en línea] [citado 2014-12-16] Disponible en internet: <http://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Enfermedades-Animales/Brucelosis-Bovina-%281%29/Pruebas-para-el-Diagnostico-de-Brucelosis.aspx>.

------. Rumiantes. [en línea] [citado 2015-03-16] Disponible en internet: http://www.ica.gov.co/Areas/laboratorios/Laboratorios-Ica/Laboratorios-Pecuarios/diagnostico_veterinario/Bogota/Bovinos-Caprinos-Ovinos.aspx?page=1

JUTZ, Samuel. Sanidad animal: tarjetas de las enfermedades. Bogotá: Departamento de agricultura. [en línea] FAO, Dirección de producción y sanidad animal. 2000. [Citado el 12 de Noviembre de 2014]. Disponible en internet: URL: <http://www.org/ag/againfo/es/health/diseases-cards/brucellosis-bo.html>>

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICAS PARA EL DIAGNÓSTICO DE BRUCELOSIS HUMANA. [en línea] [citado 2014-12-16] Disponible en internet: http://bvs.panalimentos.org/local/File/manual_procedimientos_brucelosis_2008.pdf

------. 2008. [en línea] [citado 2015-03-16] Disponible en internet: http://bvs.panalimentos.org/local/File/manual_procedimientos_brucelosis_2008.pdf

OIE. World Organisation for Animal Health. Brucelosis. [en línea] [citado 2015-03-16] Disponible en internet: www.oie.int/es p 2.

VACUNA ANTIBRUCÉLICA. [en línea] [citado 2014-12-19] Disponible en internet: <http://www.sheringplough.com>

ANEXOS

Anexo A. Zonas geográficas del departamento de Nariño.

Departamento de Nariño: distribución de los municipios por zona

ZONA SUR	Cumbal Guachucal Cuaspud Aldana Pupiales Iles Gualmatán Contadero Funes Puerres Córdoba Potosí Ipiales
ZONA CENTRO	Pasto Tangua Yacuanquer Chachagüí Nariño
ZONA OCCIDENTE	Túquerres Imués Ospina Sapuyes Guaitarilla
ZONA SUROCCIDENTE	Consacá Sandoná La Florida Linares Ancuya Samaniego Santacruz La Ilanada Providencia Ricaurte Mallama

Anexo B. Formato SEAL ICA

SISTEMA DE AUTORIZACION PROGRAMA BRUCELOSIS



INFORME MENSUAL DE ACTIVIDADES,

Mes reportado	SEPTIEMBRE	Fecha	Día	8	Mes	10	Año	2014
Dirección Organismo de Inspección	CRA 14 No. 12 90	Teléfono:						
Departamento	NARIÑO	Municipio:						
Oficina ICA que recibe el informe	PASTO							

GANADERIAS NUEVAS INSCRITAS A PROGRAMAS DE CERTIFICACION EN BRUCELOSIS BOVINA

Fecha de Inscritura	Nombre de la ganadería	Propietario	Vereda	Municipio	Departamento	No. Bovinos	Esquema de Certificación

REMISION DE MUESTRAS SEROLOGICAS

Fecha	Nombre de la ganadería	Nombre del propietario	Municipio	Departamento	No. de Muestras	Tipo de muestra	Propósito del muestreo	Laboratorio de remisión	Municipio	Resultado (R)
TOTAL					0					

RESULTADOS PENDIENTES MES ANTERIOR (Pruebas confirmadas por Elisa Competitiva)

Fecha	Nombre de la ganadería	Nombre del propietario	Municipio	Departamento	No. de Muestras	Tipo de muestra	Propósito del muestreo	Laboratorio de remisión	Municipio	Resultado (R)	
<table border="1" style="float: right; margin-right: 20px;"> <tr> <td style="width: 50%;">Positivo</td> <td style="width: 50%;">Negativo</td> </tr> </table>										Positivo	Negativo
Positivo	Negativo										

ELIMINACION DE ANIMALES POSITIVOS

Fecha de descripción	Nombre de la ganadería	Municipio de origen ganadería	Departamento	Propietario	No. Guía sanitaria de identificación	Puntos de sacrificio	Municipio	N. Bovinos a sacrificar	Resultado de sacrificio

FINCA EN SANEAMIENTO

Nombre de la ganadería	Municipio del propietario	Vereda	Municipio	Departamento	RESERVAIONES

