

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



**FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS
AMBIENTALES**

ESCUELA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

Tema: “Incidencia de Brucelosis bovina (*Brucella abortus*) en los hatos lecheros de la Asociación Rancheros del Norte, Parroquia El Carmelo, Cantón Tulcán, Provincia del Carchi”

Tesis de grado previa la obtención del título de
Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario.

AUTORES: Ernesto Armando Ayala Becerra

Luis Javier Tobar Olivo

ASESOR: Dr. Luis Balarezo Urresta.

TULCÁN - ECUADOR

AÑO: 2013

CERTIFICADO.

Certifico que los estudiantes Ernesto Armando Ayala Becerra con número de cédula 040119921-1 y Luis Javier Tobar Olivo con número de cédula 040107387-9, han elaborado bajo mi dirección la sustentación de grado titulada: “Incidencia de Brucelosis bovina (*Brucella abortus*) en los hatos lecheros de la Asociación Rancheros de Norte, Parroquia El Carmelo, Cantón Tulcán, Provincia del Carchi.”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el reglamento de Grado del Título a Obtener, por lo tanto, autorizo la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.

Dr. Luis Balarezo Urresta

Tulcán, 09 de Diciembre de 2013

AUTORÍA DE TRABAJO.

La presente tesis constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Ernesto Armando Ayala Becerra con cédula de ciudadanía 040119921-1 y Luis Javier Tobar Olivo con cédula de ciudadanía número 040107387-9, declaramos: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que hemos llegado son de nuestra absoluta responsabilidad.

.....

Ernesto Armando Ayala Becerra

.....

Luis Javier Tobar Olivo

Tulcán, 09 de Diciembre de 2013

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO.

Ernesto Armando Ayala Becerra y Luis Javier Tobar Olivo declaramos ser autores del presente trabajo y eximimos expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Adicionalmente declaramos conocer y aceptar la resolución del Consejo de Investigación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi de fecha 21 de junio del 2012 que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través o con el apoyo financiero, académico o institucional de la Universidad”.

Tulcán, 09 de Diciembre de 2013

Ernesto Armando Ayala Becerra .
CI 040119921-1

Luis Javier Tobar Olivo
CI 040107387- 9

DEDICATORIA.

El presente trabajo lo dedico con todo mi cariño y respeto.

A Dios, ese ser de luz que día tras día me acompaña y me cuida en toda circunstancia, que llena mi vida de energía espiritual para afrontar cualquier adversidad y que ilumina cada uno de mis pasos para lograr objetivos trazados en mi vida ..

A mis padres Nelson Tobar Chamorro y Luz María Olivo Cuasatar por su amor, comprensión y por ser esos cimientos espirituales y morales indispensables en mi vida.

A mis hermanos por su amistad, cariño y apoyo incondicional.

Luis Javier Tobar Olivo

Esta tesis se la dedico a Dios quién me dio la oportunidad de vivir, guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante, no desfallecer ante los problemas y culminar con éxito el esfuerzo de todos estos años de estudio.

Para El mi infinito agradecimiento.

A MIS PADRES:

Por ser el pilar fundamental en mi vida, acompañándome durante todo mi trayecto estudiantil y de mi vida. Gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy.

A mis profesores, gracias por su tiempo, por su apoyo, sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

Ernesto Armando Ayala Becerra.

INDICE GENERAL

CERTIFICADO.....	i
AUTORÍA DE TRABAJO.	ii
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO.	iii
DEDICATORIA.	iv
AGRADECIMIENTO.	viii
INDICE DE TABLA	ix
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍA.....	x
RESUMEN EJECUTIVO.....	- 1 -
Tukuyshek Ranaku	- 4 -
INTRODUCCIÓN	- 5 -
I. EL PROBLEMA.....	- 6 -
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	- 6 -
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.	- 7 -
1.3. DELIMITACIÓN.	- 7 -
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	- 8 -
1.5. OBJETIVOS.	- 9 -
1.5.1 <i>Objetivo General</i>	- 9 -
1.5.2 <i>Objetivos Específicos</i>	- 9 -
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.	- 10 -
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	- 10 -
2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.	- 12 -
2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.	- 13 -
2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.....	- 14 -
2.4.1. <i>Genero Brucella</i>	- 14 -
2.4.2. <i>Brucelosis Bovina</i>	- 15 -

2.4.3. Patogenicidad.....	- 19 -
2.4.4. Eliminación de <i>Brucella</i> al Medio.....	- 23 -
2.4.5. Sintomatología.....	- 24 -
2.4.6. Factores de Riesgo.....	- 25 -
2.4.7. La <i>Brucelosis Bovina</i> como Zoonosis.....	- 25 -
2.4.8. Diagnóstico.....	- 27 -
2.5. HIPÓTESIS.....	- 40 -
2.5.1. Hipótesis afirmativa.....	- 40 -
2.5.2. Hipótesis nula.....	- 41 -
2.6. VARIABLES.....	- 41 -
2.7. GLOSARIO DE TERMINOS.....	- 41 -
III. METODOLOGÍA.....	- 47 -
3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	- 47 -
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	- 47 -
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.....	- 47 -
3.3.1 <i>Características del campo experimental</i>	- 47 -
3.3.2.- <i>Población</i>	- 48 -
3.3.3.- <i>Determinación del tamaño de la muestra</i>	- 48 -
3.4. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.....	- 50 -
3.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	- 51 -
3.5.1. <i>Información bibliográfica</i>	- 51 -
3.5.2. <i>Información procedimental</i>	- 51 -
3.5.4. <i>Factores en estudio</i>	- 51 -
3.5.5. <i>Metodología</i>	- 51 -
3.5.6. <i>Variables a evaluarse</i>	- 53 -

3.5.7. <i>Análisis funcional</i>	- 55 -
3.5.8. <i>Manejo específico de la investigación</i>	- 55 -
3.6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	- 58 -
3.6.1. <i>Análisis de resultados</i>	- 58 -
3.6.2. Características de las pruebas diagnosticas.....	- 60 -
3.6.3. <i>Análisis de Riesgo Relativo</i>	- 61 -
3.6.4. <i>Incidencia de Brucelosis Bovina</i>	- 64 -
3.6.5. <i>Verificación de hipótesis</i>	- 67 -
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	- 68 -
4.1. CONCLUSIONES.....	- 68 -
V. BIBLIOGRAFÍA.....	- 70 -
VI. ANEXOS.....	- 73 -

AGRADECIMIENTO.

A Dios que ha guiado y bendecido nuestras vidas y nos ha fortalecido en los momentos difíciles para continuar nuestra carrera.

A la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, establecimiento que nos abrió las puertas y nos permitió prepararnos académicamente y convertirnos en entes productivos para nuestro país.

A nuestros padres por su cariño, confianza y apoyo incondicional en la culminación de esta etapa de nuestras vidas.

A los socios y proveedores de la Asociación "Rancheros del Norte" por su apoyo voluntario para la realización de esta investigación.

A nuestro Tutor de tesis: Dr. Luis Balarezo Urresta por su amistad, dirección, paciencia y entrega de valiosos conocimientos que nos permitieron alcanzar los objetivos planificados en esta tesis.

A los docentes de la Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario por su amistad y entrega de conocimientos en nuestra formación académica.

A nuestros amigos y amigas que nos brindaron su apoyo incondicional

INDICE DE TABLA

Tabla 1.- Especies de Brucella	- 15 -
Tabla 2.- Supervivencia de Brucella en diferentes materiales.	- 18 -
Tabla 3.- Operacionalización de variables	- 50 -
Tabla 4.-Sectorización del área experimental.....	- 52 -
Tabla 5.-Número de muestras por cada sector.....	- 53 -
Tabla 6.- Número de animales muestreados y resultados serológicos positivos a la prueba de diagnóstico Rosa de Bengala en las UPB de la Asociación Rancheros del Norte Octubre 2012.	- 59 -
Tabla 7.- Número de animales muestreados y resultados serológicos positivos a la prueba de diagnóstico Elisa-c en los UPB de la Asociación Rancheros del Norte 2013.....	- 59 -
Tabla 8.- Análisis de sensibilidad y especificidad de la prueba Rosa de Bengala.....	- 60 -
Tabla 9.- Riesgo relativo según los reactores positivos por sector.	- 62 -
Tabla 10.- Sistema de reproducción empleado.....	- 62 -
Tabla 11.- Realizan pruebas diagnósticas en UPB.....	- 63 -
Tabla 12.- Eliminación de retores positivos.....	- 63 -
Tabla 13.- Vacunación de animales contra Brucelosis bovina.....	- 64 -
Tabla 14.- Incidencia de Brucelosis bovina en los hatos lecheros de la Asociación Rancheros del Norte Octubre 2013.	- 65 -
Tabla 15.- Incidencia categoría Socios y Proveedores.....	- 65 -
Tabla 16.- Incidencia por sector de procedencia.	- 66 -
Tabla 17.- Incidencia de Brucelosis Bovina de acuerdo al sexo	- 66 -

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍA

Fotografía 1.- Hatos lecheros de la Asociación Rancheros del Norte.....	- 93 -
Fotografía 2.- Sujeción de Animales.	- 93 -
Fotografía 3.- Extracción de sangre de la vena coccígea del animal.....	- 94 -
Fotografía 4.- Recolección de muestras predios categoría socios.....	- 94 -
Fotografía 5.- Recolección de muestras de sangre predios categoría proveedores.....	- 95 -
Fotografía 6.- Refrigeración de muestras sanguíneas.	- 95 -
Fotografía 7.- Registro de ingreso de muestras sanguíneas al laboratorio...	- 96 -
Fotografía 8.- Centrifugación de muestras sanguíneas.	- 96 -
Fotografía 9.- Extracción de suero sanguíneo.	- 97 -
Fotografía 10.- Rotulación de sueros sanguíneos.	- 97 -
Fotografía 11.- Materiales de laboratorio y antígeno Rosa de Bengala.	- 98 -
Fotografía 12.- Colocación de suero y antígeno en plaqueta de vidrio.	- 98 -
Fotografía 13.- Mezcla del suero sanguíneo con el antígeno Rosa Bengala.-	- 99 -
Fotografía 14.- Movimiento de la plaqueta.....	- 99 -
Fotografía 15.- Observación de aglutinaciones.....	- 100 -
Fotografía 16.- Resultado Positivo prueba Rosa de Bengala	- 100 -
Fotografía 17.- Resultado negativo prueba Rosa de Bengala	- 101 -
Fotografía 18.- Registro de resultados.....	- 101 -

RESUMEN EJECUTIVO

Para determinar la incidencia de brucelosis bovina (*Brucella abortus*) en los hatos lecheros de la Asociación Rancheros del Norte, Parroquia El Carmelo, Cantón Tulcán, Provincia del Carchi se analizaron 31 Unidades Productivas Bovinas (UPB) pertenecientes a 8 comunidades que forman parte de la Parroquia El Carmelo, las mismas que se distribuyeron en 4 sectores de acuerdo a su localización.

Se trabajó con 324 unidades bovinas mayores de 18 meses , categorizadas de acuerdo al sexo, obteniendo 321 hembras y 3 machos; a cada unidad bovina se le extrajo una muestra de sangre de la vena coccígea, las mismas que fueron transportadas al Laboratorio de Diagnostico Veterinario de la UPEC, en termos de refrigeración para su posterior centrifugación y extracción del suero sanguíneo que fueron analizados mediante la prueba Rosa de Bengala; los sueros de los casos positivos a Rosa de Bengala fueron enviados al Laboratorio Vetelab de la ciudad de Machachi para su confirmación mediante la prueba Elisa de competencia.

De acuerdo a las variables propuestas en la investigación para determinar la incidencia de brucelosis los resultados revelan la prevalencia de brucelosis bovina con 1.5% (5 casos positivos) con la técnica Elisa de competencia, usada como prueba confirmatoria.

La incidencia de brucelosis bovina se estableció en 0.63% (2 nuevos casos positivos) con la técnica Elisa de competencia; en cuanto a la Incidencia de brucelosis de acuerdo a la categoría de predios se estableció que para la categoría socios hay un 0.84% (2 caso positivo); en la categoría proveedores no se presentaron casos positivos. En cuanto a la Incidencia de brucelosis bovina de acuerdo al sector de procedencia se estableció que el sector 1 presenta un 1.7%(2 casos positivos) los sectores 2, 3 y 4, no presentaron casos positivos,

en cuanto a la incidencia de brucelosis bovina de acuerdo al sexo, la categoría hembras presentaron 0.63% (2 casos positivos); en la categoría machos no se presentaron casos positivos.

ABSTRACT.

To determine the incidence of bovine brucellosis (*Brucella abortus*) in dairy herds in the Northern Ranchers Association, Carmelo - Tulcan - Carchi 31 Bovine Production Units (UPB) belonging to 8 communities that are part of the Carmelo, ones were distributed into 4 sections according to its location.

Three hundred twenty four bovine older than 18 months were categorized according to sex , getting 321 females and 3 males, blood samples from the coccygeal vein were obtain, they were transported to the Veterinary Diagnostic Laboratory UPEC in cooling flasks for subsequent centrifugation and extraction of blood serum were analyzed using the Rose Bengal test positive cases were sent to the Laboratory Vetelab in Machachi for confirmation through Elisa test of competence.

According to the proposed variables in research to determine the incidence of brucellosis, the results reveal the prevalence of bovine brucellosis in 1.5 % (5 cases positive) with Elisa technique competition

The incidence of brucellosis was established at 0.63 % (2 new cases) with Elisa competition, in terms of the incidence of brucellosis according to the category of land was established that for the category members presented a 0.84 % (2 positive case) suppliers in the category no cases positive . Regarding the incidence of brucellosis according to the sector of origin was established that sector 1 has a 1.7 % (2 cases positive) sections 2.3 and 4 , showed no positive cases in the incidence of bovine brucellosis according to gender , females had the category 0.63 % (2 positive cases) , in the male category there were no positive cases .

Tukuyshek Ranaku

Kay rikungabu y ningabu ruranbu brucelosis ville (Brucella abortus) mulukkuna ñuñumanda tantanakuy Rancheros del Norte, utiku llaktamanta EL Carmelo, utila llaktamanta Tulcán, marka Carchi rikuran 31 shukkuna rurashkashka villikuna (UPB) chaybu gan a 8 utikuguna llaktamanta kay ruran piti utilla llaktamanta El Carmelo, kay lady kuysh rriran chushkumanda kawsay-llakta pak uyaya maskangabu.

Minkayancarka 324 shukkuna yapakush de 18 killa , gatunguna rikush llukunara, charish 321 warmikuna y 3 karikuna; kay shukkuna ville surkuran shug rikuri yawur ankumanda coccígea, kay lady garka Kacharan al Laboratorio de Diagnostico Veterinario de la UPEC, en termo tiriyangabu chaymanda kitishugmanda centrifugación y surcungabu yabi yakumanda yagur kay rikushkagaran chaupimanda rikush Rosa de Bengala; yambi yakuguna rurashka allikuna a Rosa de Bengala kacharkaran yamina ukumanda Vetelab llaktamanta machachi allí ningabu chaupimanda rrurish Elisa de tinkuchina.

Uyaya kutishukkuna nishkashka katishpa mashkangabu la incidencia de brucelosis allí rurashka rikuchin yanapana de brucelosis viilikuna en 3.4% (11 alli rurana) rrurish Rosa de Bengala y 1.5% (5 alli rurana) rurish Elisa de mishana

Kutin rurin brucelosis villikuna tiarin shunmanda 0.63% (2 alli rurana) rurish Elisa de llankanana; chaymanda rikush rurin de brucelosis chay nishka jatun chakrallpa allí tiaran chay jatun tinkungabu kaytaku rikuchiran 0.84% (2 alli ruranan); jatun rikuna charikkuna na rikuchiran allí rurashkamanta . chay rikush de brucelosis villi rikushkamanta kawsay-llakta shamuran y tiaran que el kawsay-llakta 1.7%(2 alli rurana) kawsay-llakta 2,3 y 4, na rikuchiran allí rurashkakuna , mashna kutin rurin de brucelosis villi rikushmanda llukunara jatun rikush warmi rikuchiran 0.63% (2 alli rurana); jantun rikushka karikuna na rikichiran allí rurashka.

INTRODUCCIÓN

La provincia del Carchi destacada por su producción láctea, pero al mismo tiempo considerada como una zona de alta prevalencia de brucelosis bovina, enfermedad que se encuentra presente en los hatos ganaderos con una prevalencia del 1,97al 10.62%, afectando la eficiencia productiva y reproductiva de los animales, desencadenando un problema de salud pública y una escasa rentabilidad para los productores de leche (Agrocalidad, 2009).

La Brucelosis Bovina es una enfermedad infecciosa limitante del desarrollo ganadero. Se encuentra ubicada en la lista B de la OIE donde se enumeran enfermedades transmisibles que se consideran importantes desde el punto de vista socioeconómico y/o sanitario y cuyas repercusiones en el comercio internacional de animales y productos de origen animal son considerables (REDEVET, 2005)

La incidencia de esta enfermedad está directamente relacionada con la densidad de la población del ganado, los signos clínicos y epidemiológicos de esta patología, se identifican por la producción de abortos en el último trimestre de la gestación, aumento de mortalidad de terneros nacidos débiles, pérdida de reproductores de alto valor genético y además del riesgo de transmisión al hombre por contacto directo con animales infectados o por ingestión de productos lácteos frescos contaminados. (Calle, 2009)

El objetivo de la presente investigación fue estimar la incidencia de brucelosis bovina en los hatos lecheros de la asociación Rancheros del Norte de la Parroquia El Carmelo con el afán de obtener resultados reales que permitan la orientación a los productores para prevenir y controlar esta enfermedad, con la finalidad de garantizar la buena salud de los hatos lecheros de esta importante organización.

I. EL PROBLEMA.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

A nivel mundial la brucelosis bovina tiene una distribución geográfica limitada, siendo un problema importante en el Mediterráneo, el Oeste de Asia, algunas zonas de África y Latinoamérica, especialmente en los países con bajos recursos económicos

En el centro, norte de Europa y en Australia la infección por Brucelosis bovina ha sido prácticamente erradicada. En Norteamérica, la brucelosis bovina es especialmente prevalente en las zonas agrícolas del norte y centro de México.

Mientras que en Canadá y Estados Unidos ha disminuido considerablemente en los últimos años. La brucelosis bovina está presente en todos los países de América Central, siendo la prevalencia de un 4 a un 8% (Rivers & Andrews, 2006).

En Sudamérica se encuentra en varios países, en muchos casos es endémica y un problema sanitario importante. Esta enfermedad compromete la competitividad de las producciones al disminuir la eficiencia reproductiva y productiva. Además hay que considerar el riesgo que representa esta enfermedad para la salud pública.

En el Ecuador la prevalencia e incidencia de brucelosis bovina genera cuantiosas pérdidas económicas calculadas en 5'436.908 USD según el Programa Nacional de Control de Brucelosis Bovina 2009, sobre todo en la cuenca lechera del país, integradas por las 6 provincias del centro Norte de la Sierra, al existir venta de animales enfermos a las unidades campesinas de producción lo que implica la pérdida de leche, pérdida de crías y pérdidas de animales para vientres de reemplazo, por no existir políticas pecuarias que

garantices el cumplimiento de programas de prevención y vacunación que permitan un mayor desarrollo del sector ganadero.

La Provincia del Carchi inmersa en la región 1, determinada como región de alta prevalencia con un porcentaje del 1.97 al 10.62% y al existir sistemas empresariales de alta producción lechera, constituye un verdadero peligro de contagio tanto a personas como animales que están inmersos en la actividad de la producción láctea. (Agrocalidad, 2009)

La ineficacia del cumplimiento de estrategia de prevención y control en esta región de alta prevalencia sobre todo en organizaciones involucradas en esta actividad pecuaria, cita la necesidad de plantear una investigación que permita determinar el porcentaje de incidencia de brucelosis bovina en los hatos lecheros de la Asociación Rancheros del Norte, la misma que servirá como base para implementar programas de prevención y vacunación que permita minimizar los riesgos de contagio entre animales y obtener de esta manera un desarrollo socio económico más productivo para este sector.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Cómo influyen las estrategia de prevención y control en la disminución de la incidencia de brucelosis bovina (*Brucella abortus*) en los hatos lecheros de la Asociación Rancheros del Norte, Parroquia El Carmelo, Cantón Tulcán, Provincia del Carchi?

1.3. DELIMITACIÓN.

La presente investigación se enmarca dentro de la línea de producción agropecuaria. La misma que se desarrollará en la provincia del Carchi, Cantón Tulcán, Parroquia El Carmelo, en los hatos lecheros de la Asociación Rancheros del Norte.

El tiempo que se planteó para la ejecución de esta investigación es de dos años a partir de la fecha de aprobación del mismo.

1.4. JUSTIFICACIÓN.

Dada la importancia económica que tiene la producción lechera en nuestra provincia, la brucelosis bovina viene a constituirse en una de las enfermedades más importantes, provocando la disminución de la eficiencia reproductiva y la baja producción lechera, debido a los abortos, este grave problema deriva de la falta de conocimiento, de los alcances de la enfermedad por parte de los ganaderos y la poca eficiencia de programas de prevención y vacunación existente en nuestro país.

La incidencia de brucelosis bovina (*Brucella abortus*) viene a constituirse no solo en un problema de sanidad animal sino también en un grave riesgo a la salud humana, al ser una enfermedad zoonótica que repercute negativamente en las condiciones de salud de los trabajadores vinculados con el manejo de hatos ganaderos, al entrar en contacto con animales infectados y también para la población que consume productos contaminados como leche y sus derivados, producidos en forma artesanal.

Por eso es imprescindible determinar el porcentaje de animales infectados, los cuales servirán como base para determinar en un segundo muestreo sanguíneo el porcentaje de incidencia que estos animales positivos provocan al contagiar a animales sanos.

Es importante mencionar que el Ecuador es un país privilegiado con zonas aptas para el desarrollo de la actividad lechera. Pero debido al aumento de la patología que presenta en las zonas ganaderas de nuestra provincia hemos visto la necesidad de realizar esta investigación sobre la incidencia de esta bacteria en los hatos lecheros de la Asociación Rancheros del Norte, ya que según reporte de los miembros de esta asociación han existido abortos dentro

de sus hatos. Esta investigación permitirá socializar los resultados a esta organización y a instituciones que están inmersas en la producción lechera y así aportar en el desarrollo de un sector ganadero más productivo y libre de brucelosis bovina (*Brucella abortus*).

1.5. OBJETIVOS.

1.5.1 *Objetivo General.*

Determinar la incidencia de brucelosis bovina (*Brucella abortus*) en los hatos lecheros de la Asociación rancheros del Norte, Parroquia El Carmelo, Cantón Tulcán, Provincia del Carchi.

1.5.2 *Objetivos Específicos.*

- Respaldo bibliográfico de la base teórica de las variables a evaluarse.
- Establecer la prevalencia de brucelosis bovina (*Brucella abortus*) mediante diagnóstico serológico Rosa de Bengala (RB) y prueba confirmatoria ELISA-c.
- Determinar la incidencia de brucelosis bovina (*Brucella abortus*) mediante un segundo muestreo sanguíneo a los animales expuestos a la infección utilizando las pruebas de diagnóstico serológico Rosa de Bengala (RB) y prueba de confirmación ELISA-c.
- Establecer la incidencia de brucelosis bovina (*Brucella abortus*) de acuerdo a las variables a medirse: categoría de predios (socio-proveedores), sexo y sector de procedencia de los animales

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.

PNSA MAG. (1979). El Programa Nacional de Sanidad Animal del Ministerio de Agricultura y Ganadería realizó una encuesta serológica en la población bovina de la Sierra y Costa ecuatorianas para investigar la prevalencia de la brucelosis bovina.

Según la encuesta serológica, se encontraron niveles de prevalencia que oscilan en un rango comprendido entre 1.3 y 10.6 %. Se asume que dada la ausencia de un programa nacional de control y prevención, la enfermedad habría incrementado su frecuencia de presentación, sobre todo en aquellas áreas de mayor intensidad de los procesos de producción y comercialización ganadera (Agrocalidad, 2009).

Moreno, C. (1999) en su investigación titulada "Detección de anticuerpos contra *Brucella abortus* en bovinos analizó la incidencia de brucelosis en seis zonas ganaderas más importantes de la provincia de Chimborazo utilizando los antígenos *Brucella abortus* y Rosa de Bengala obteniéndose mayores casos de brucelosis mediante la técnica de antígeno *Brucella abortus* con (16.59% + 4.61%) respecto a la técnica con Rosa de Bengala (9.98% + 3.59%). Según el sexo tenemos que en mayor cantidad presentaron las hembras con 9.16% en relación a los machos con 7.1% esto con el antígeno *Brucella abortus*. Con Rosa de Bengala tenemos para las hembras 5.42% y los machos 4.42% (Escobar, 2011).

Neira, L. (1997) en su investigación sobre la "Determinación de la Incidencia de Brucelosis (*Brucella abortus*) por Seroaglutinación y cultivo en cinco Fincas Ganaderas del Cantón Cañar registra incidencia en todas las fincas con 26.17% por seroaglutinación y por cultivo registrándose el 4.02%. La mayor incidencia de Brucelosis a nivel de las cinco fincas lo presentan las vacas en producción

seguido por las vacas secas, vaconas vientre, en menor proporción los reproductores. (Escobar, 2011).

CIZ (CENTRO INTERNACIONAL DE ZONOSIS) 2004-2005 Realizó un diagnóstico serológico a 8501 bovinos de 73 predios de la provincia de Pichincha obteniendo una prevalencia de 4.07% con la prueba Rosa de Bengala (RB) y un 4.01% con la prueba iELISA. (Ron, 2007).

Escobar, F. (2011) en su investigación titulada "Incidencia – Prevalencia y Plan de control de Brucelosis bovina en Hatos Lecheros de la Sierra Norte Ecuatoriana" analizó la incidencia de brucelosis bovina en las provincias de la Sierra Norte, Carchi, Imbabura y Pichincha concluyendo que para el año 2009, se presentó diferentes porcentajes de infección por *Brucella abortus*, registrándose el mayor porcentaje en los bovinos pertenecientes a la provincia de Carchi con 8.52 % de incidencia, 0.75 % en los bovinos de la provincia de Imbabura y el 0.36 % en los bovinos pertenecientes a la provincia de Pichincha, mientras que de manera general en la región Sierra Norte esta enfermedad se halla diseminada en el 1.80 % de los bovinos existentes. (Escobar, 2011).

Paredes, S. (2012) en su investigación titulada "Determinar la prevalencia de Brucelosis bovina y factores de riesgo en la parroquia Alluriquín, recinto Cristal de Lelia" en la cual se analizaron 19 UPAs correspondiendo al total de la población, a las cuales se realizó la prueba de anillo en leche (PAL) a cada una, dando como resultado una UPA positiva (5,26%). Para la confirmación de los resultados obtenidos en PAL, 534 sueros bovinos fueron analizados con las pruebas Rosa de Bengala (RB) y Aglutinación lenta de Wright (SAT) en presencia de EDTA, donde solo un animal (0,19%) presentó anticuerpos (Ac) contra *Brucella spp* a las 2 pruebas. (Paredes, 2012).

2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.

El presente proyecto de investigación se sustenta en el Reglamento de Trabajos de Investigación de Tesis, Graduación, Titulación e Incorporación de Estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, con el fin de obtener el título de ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario. Capítulo II del marco legal donde menciona:

Art. 1. .-OBLIGATORIEDAD DE LA TESIS. Para la obtención del Título Profesional de tercer nivel, los estudiantes deben realizar una Tesis de Grado conducente a una propuesta para resolver un problema o situación práctica, en referencia a los artículos 80 literal e) y 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior – LOES.

El Art. 13.- de la Constitución 2008 describe sobre el Derechos del buen vivir. Explicando que las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales.

La presente investigación está debidamente fundamentada

1.- En la Constitución de la República del Ecuador del 2008 en su capítulo III que corresponde a soberanía alimentaria en su Art. 281 literal 7 que dice:

Art 281 (literal 7).- Precautelar que los animales destinados a la alimentación humana estén sanos y sean criados en un entorno saludable.

2.-En la ley de Sanidad Animal, expedida el 26 de marzo de 1981 en su Artículo

Art. 2.- El SESA es el responsable de establecer, formular, coordinar, supervisar, y evaluar las acciones de prevención, control y erradicación de la brucelosis de los animales domésticos en el territorio nacional.

Que la brucelosis es una enfermedad de los animales domésticos y otras especies susceptibles, que afecta la capacidad reproductiva, ocasiona abortos y disminuye la producción lechera, lo cual ocasiona pérdidas económicas a los productores. La brucelosis ha sido diagnosticada en el país y de acuerdo a la OIE, está considerada como una enfermedad de control oficial y de declaración obligatoria, es además una enfermedad zoonótica, que puede ser transmitida de los animales enfermos a los humanos, mediante el consumo de leche, carne y productos crudos contaminados.

Que es necesario que las entidades públicas y privadas del sector agropecuario, los organismos de salud pública, los productores y las organizaciones agropecuarias, los médicos veterinarios y profesionales afines al sector debidamente autorizados participen en los programas de prevención, control y erradicación de la enfermedad. (Agrocalidad, 2009).

2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.

Bruce en 1887 señaló que la Fiebre de Malta del hombre la producía una pequeña bacteria, cuando logra aislar por vez primera el agente etiológico al cual llamó *Micrococcus melitensis*.

Bang y Stribolt en 1896 lograron comprobar que el aborto infeccioso en las vacas lo causaba una bacteria que denominó *Bacillus infectiosus*. En 1897 se produce un importantísimo avance en el diagnóstico serológico de la enfermedad una vez que Wright y Smith refieren las aglutinaciones específicas en sueros sanguíneos de los enfermos. Zammiten 1905 informa que las cabras transmiten la enfermedad al hombre, surge el concepto de zoonosis a partir del consumo de la leche infectada. Traum en 1914 pone al descubierto la etiología del aborto epizoótico del cerdo.

Evans en 1918 comprueba el íntimo parentesco entre el *Micrococcus melitensis* y el *Bacillus abortus*, estos resultados junto con los de Meyery Shaw en 1920 permitió agrupar a estos microorganismos en un solo género bacteriano *Brucella* y denominarlos *Brucella melitensis* y *Brucella abortus* (REDVET, 2005).

Brucella abortus es el agente etiológico de la Brucelosis bovina, enfermedad que es considerada una zoonosis que afecta enormemente la economía pecuaria, constituyendo una serie de problemas sanitarios y reproductivos en la marcha normal de las explotaciones ganaderas, por las pérdidas que ocasionan (descarte prematuro de animales valiosos) y las implicancias en la salud pública. (Samartino, 2003).

2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.

2.4.1. Genero *Brucella*.

“El género *Brucella* está formado por un reducido número de bacterias gram negativas, estrechamente relacionadas entre sí. Son pequeñas (0.4 a 0.8 x 0.4 a 2.5 μ), aerobios sin cápsula, ni espora, que se presentan aisladas o en pequeños grupos” (Franco & Loza, 2009, p. 32).

“La mayoría de las cepas pierde su viabilidad a 56°C, aunque para la esterilización se necesitan temperaturas superiores a los 80°C. El pH normal de crecimiento oscila entre 6 y 7,4, mueren a pH menores de 3,5” (Lopez, 2007, p. 22).

Las cepas de *Brucella* invariablemente son catalasa- positivas pero las actividades de oxidasa y ureasa y la producción de H₂S son variables (Young 1997) No tiene vida libre, por tanto su hábitat son los animales y el hombre, y todos son parásitos intracelulares facultativos, patógenos con predilección por el sistema retículo endotelial y órganos reproductores (Franco & Loza, 2009).

2.4.1.1. Especies

“En la actualidad se conoce, 7 especies dividiéndose en lisas (*Brucella melitensis*, *Brucella abortus*, *Brucella suis*, *Brucella neotomae*) y rugosas (*Brucella ovis*, *Brucella canis* y *Brucella maris*) “ (Guzman, 2009).

Tabla 1.- Especies de Brucella

Especie Brucella		Huésped natural
<i>B.melitensis</i>	Lisa	Cabra, oveja
<i>B.abortus</i>	Lisa	Vacas
<i>B.suis</i>	Lisa	Cerdos y roedores
<i>B.neotomae</i>	Lisa	Roedores
<i>B.ovis</i>	Rugosa	Ovejas
<i>B.canis</i>	Rugosa	Perros
<i>B.maris</i>	Rugosa	

Fuente: El Agropecuario Ganadero 2009
Elaborado por: Armando Ayala & Javier Tobar

De todos las especies descritas cinco son las más patógenas para el hombre, siendo *Brucella melitensis* la más virulenta, en tanto que *B. abortus* y *B. canis* producen infecciones leves en el hombre, *B. suis* presenta una virulencia intermedia. En la actualidad se ha identificado dos casos de infección en humano por *B. maris* (Santafesino, 2005).

2.4.2. Brucelosis Bovina

La brucelosis bovina es una enfermedad infecto-contagiosa, ocasionada por la bacteria *Brucella abortus*, que se encuentra difundida en mayor o en menor grado en todo el Ecuador. La enfermedad ataca a bovinos de todas las edades pero persiste con mayor frecuencia en animales sexualmente adultos, presenta infección congénita en terneros nacidos de vacas infectadas (Agrocalidad, 2009, p. 14).

La enfermedad se caracteriza clínicamente por uno o más de los síntomas siguientes: aborto, retención de placenta, orquitis, epididimitis y, raramente artritis, con excreción de los microorganismos en los exudados uterinos y en la leche. Normalmente la enfermedad es asintomática en hembras no

gestantes. Después de la infección por *B. abortus*, las hembras adultas en gestación desarrollan una placentitis que por lo general conduce al aborto entre el quinto y noveno mes de gestación. Incluso en ausencia de aborto se produce una gran excreción de microorganismos a través de la placenta, los líquidos fetales y las descargas vaginales. Las mamas y los ganglios linfáticos asociados también pueden infectarse y los microorganismos pueden aparecer en la leche. (SENASA, 2009, p. 6).

2.4.2.1. Sinonimia.

“La enfermedad es conocida bajo diferentes sinónimos: Enfermedad de Bang, aborto contagioso, aborto infeccioso y aborto epizootico. Como enfermedad zoonótica, clínicamente en el hombre la brucelosis es conocida como fiebre ondulante, fiebre de Malta, fiebre recurrente” (Edifarm, 2009, p. 126).

2.4.2.2. Agente Etiológico.

“Respecto a *Brucella abortus*, se reconocen mundialmente 7 biotipos (1 al 7) porque se suprimieron los biotipos 7 y 8, y el actual biotipo 7 corresponde al 9 de la antigua clasificación” (Calle, 2009, p. 8).

2.4.2.2.1. Morfología

Brucella abortus es un cocobacilo pequeño gramnegativo que mide 0,5-0,6-1.5 μm , no móvil, no forma esporas, carece de flagelos, de cápsula y de plásmidos nativos. *B. abortus* es clasificada como una especie lisa. Las cepas de *Brucella* en fase lisa son las más virulentas (Calle, 2009, p. 10).

Brucella abortus es una bacteria intracelular facultativa, que puede crecer y sobrevivir en los macrófagos y células epiteliales, también se ha observado que en cepas virulentas tienen una capa proteica protectora en su exterior, que les permite vivir dentro de las células y producir infecciones generalizadas crónicas (Agurto & Fernández, 2013, pp. 30-31).

2.4.2.2.2. Estructura antigénica

Estructuralmente, el género *Brucella* posee una envoltura celular característica formada por la membrana externa, la membrana interna y un espacio peri plasmático intermedio. El componente más abundante y mejor estudiado de la membrana externa es el Lipopolisacárido, sin embargo, existen otros componentes lipídicos como la ornitina y los ácidos grasos de la cadena larga del lípido A que contribuyen a la resistencia contra sustancias bactericidas (Calle, 2009, p. 12).

2.4.2.2.2.1. Lipopolisacárido.

En el LPS (Lipopolisacárido) se distinguen tres regiones: el lípido A, inserto en la hoja externa de la membrana; un oligosacárido intermedio llamado núcleo y el polisacárido O (PSO), también conocido como cadena O, que se ancla al complejo en la membrana celular externa. Las cepas lisas (L) contienen el complejo completo, mientras que las cepas rugosas (R) carecen de la cadena colateral O. El LPS de *Brucella* desempeña un importante papel en la protección contra los péptidos catiónicos bactericidas. El polisacárido O es la porción más distal del LPS, la parte más expuesta de la bacteria y blanco de los anticuerpos. Las especies lisas de *Brucella* inhiben la apoptosis celular a través de la acción de este polisacárido a través de un mecanismo independiente. Debido a esta inhibición de la apoptosis, *Brucella* puede escapar de la vigilancia inmune del hospedador y evitar la activación de la respuesta inmune por factores liberados por las células muertas y evitar la inducción de las células presentadoras de antígeno (Calle, 2009, pp. 13-14).

2.4.2.2.3. Resistencia.

La *Brucella*, es un germen sensible tanto a los agentes físicos como químicos pues se destruyen con la pasteurización a 70°C por 10 minutos, también el calor seco los destruye, sin embargo, en el medio ambiente puede resistir hasta 100 días mientras que en el verano solamente 30 días,

es sensible a la luz solar directamente y a los desinfectantes comunes mientras que la refrigeración la preserva indefinidamente, resiste también la salazón y el ahumado (Edifarm, 2009, p. 126).

2.4.2.2.4. Supervivencia de la bacteria en el medio ambiente.

Brucella es una bacteria que posee una gran capacidad para sobrevivir y persistir en el ambiente, bajo condiciones apropiadas, si se compara con muchas otras bacterias patógenas no esporulantes. A bajas temperaturas y humedades Brucella puede sobrevivir en ambientes diversos por largos periodos (Solis, 2008, p. 14).

Tabla 2.- Supervivencia de Brucella en diferentes materiales.

Tiempo	Material
75 días	Fetos de animales
10 días	Leche 10° C
10 días	Agua 25° C
30 días	Helados
142 días	Mantequilla
2 meses	Quesos
27 meses	Garrapatas

Fuente: El Agropecuario Ganadero 2009
Elaborado por: Armando Ayala; Javier Tobar.

2.4.2.2.5. Distribución Geográfica.

Es una enfermedad de distribución universal aunque en la actualidad son varios los países que han logrado erradicarla o que están próximos a hacerla, se puede decir que la distribución es muy irregular y la incidencia variable. En el Ecuador la prevalencia se estima entre 1,3 - 10,62%, con esta base se caracteriza las regiones en:

Región uno de alta prevalencia.- localizada en las provincias del norte de la sierra ecuatoriana, es decir la cuenca lechera nacional, integrada por: Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo, con una prevalencia del 1,97 al 10,62%.

Región dos de alta prevalencia.-conformada por las provincias del litoral: Esmeraldas, Manabí, Santa Elena, Guayas Los Ríos, El Oro y Santo Domingo de los Tsáchilas, con una prevalencia entre 4,2 al 10,62%.

Región tres de baja prevalencia.- conformada por las provincias de Bolívar, Cañar, Azuay y Loja, con una prevalencia de 1.3 al 2.6%.

Región cuatro de baja prevalencia.- no se dispone de información sobre las provincias amazónicas, pero se estima que dados los sistemas de producción existentes, los niveles de ocurrencia deben ser igualmente bajos.

Región cinco indemne.- en 1997 se realizó una encuesta serológica por muestreo en 114 propiedades de la isla Santa Cruz, Isabela, San Cristóbal y Floreana, resultando 507 muestras negativas a la prueba rosa de bengala con cuya base se considera a las Islas Galápagos como Indemne a *Brucella* bovina (Agrocalidad, 2009, pp. 18-19).

2.4.3. Patogenicidad.

Las especies de *Brucella* son patógenas intracelulares facultativas, su virulencia está relacionada con la capacidad que poseen para:

- Resistir el efecto bactericida de los componentes del suero normal.
- Adherirse, penetrar y multiplicarse en una gran variedad de células eucariotas, tanto fagocíticas como no fagocíticas.

La localización intracelular las mantiene protegidas de los antibióticos y de factores bactericidas del plasma como complemento y anticuerpos, lo que determina la naturaleza crónica de la infección. La capacidad de producir ureasa aparentemente juega un papel en la colonización del huésped, a través de la ruta gastrointestinal. La enzima degrada la urea modificando el pH en el sitio en donde se encuentre la bacteria. Además, la bacteria se

adhiera con cierta facilidad a la superficie de las mucosas debido a su gran hidrofobicidad, ya que *Brucella* no posee ni fimbrias ni cápsula; ambas características favorecerían la colonización y la generación de la enfermedad. (Vega, 2006, pp. 25-26).

La *Brucella abortus* tiene afinidad por el útero, glándula mamaria, testículos, glándulas sexuales accesorias masculinas, ganglios linfáticos, bolsas sinoviales, capsulas articulares de animales sexualmente maduros: una vez que la brúcela ingresa al organismo ella se multiplica en los ganglios linfáticos y de allí se transporta a través de la linfa y sangre de los órganos de predilección. En los terneros la brúcela se multiplica en los ganglios linfáticos pero de allí es llevada a los órganos emuntorios que los llevan al exterior, por eso la brúcela en la mayoría de los terneros es transitoria ya que no son sexualmente maduros. Sin embargo, algunas terneras nacidas infectadas permanecen así hasta adultas, entonces desarrollan en brucelosis franca (Edifarm, 2009, p. 126).

En la vaca adulta infectada, la brúcela migra en fases bacterémicas del útero a la glándula mamaria y viceversa sin ningún síntoma. En la vaca adulta no preñada la *Brucella* se mantienen por estas fases en ubres y úteros, pero cuando esta queda en grávido se infecta a través de las fases bacterémicas que se inicia en la ubre, la infección en el útero se inicia en las paredes del mismo y la multiplicación de la brúcela se ve favorecida por la presencia de una sustancia llamada ERITRITOL (Edifarm, 2009, p. 127).

2.4.3.1. Periodo de incubación.

El periodo de incubación es variable, la bacteria luego de ingresar al animal se multiplica en los ganglios y el sistema retículo-endotelial y el tiempo varía de acuerdo al estado fisiológico del animal en animales preñadas el tiempo de incubación es más corto de 30 a 60 días (Neppas, 2012, p. 22).

“Se ha demostrado que el período de incubación es extremadamente variable e inversamente proporcional al desarrollo del feto. Cuanto más adelantada está la preñez, más corto es el período de incubación de Brucella” (Calle, 2009, p. 42).

2.4.3.2. Fuente de Infección.

La fuente principal de infección en un establo suele ser una hembra infectada introducida en un hato libre (OPS/OMS/BID, 1986) que descarga el microorganismo a través de la placenta, feto, fluidos, sangre y secreciones uterinas *B. abortus* se puede excretar por descarga vaginal a partir de los 39 días de exposición. El aborto o el parto de un ternero viable contamina las pasturas y el agua de bebida y esta es una fuente de infección común para el ganado y el hombre. La excreción masiva de bacterias puede continuar hasta por 15 días (Calle, 2009, p. 24).

También pueden difundir la enfermedad las hembras que, poco después de abortar, eliminan Brucellas con la secreción vaginal, y vacas que al parecer sanas, segregan leche que contienen Brucellas. En menor grado pueden contribuir a la contaminación del campo las materias fecales de terneros que se alimentan de leche contaminada, ya que no todas las Brucellas se destruyen en el tracto digestivo. Los toros sin infección no la contraen por cubrir a vacas infectadas, pero sí la tienen, pueden infectar a éstas, aunque muy raras veces. Algunos planteamientos hechos sugieren que puede eliminarse Brucellas por la orina, pero no puede fijarse de antemano si tal orina contribuye a la difusión de la infección y hasta qué punto (REDVET, 2005, p. 4).

2.4.3.3. Vías de Infección.

2.4.3.3.1. Oral.

La vía de penetración más importante es el tracto gastrointestinal por ingestión de pastos, forrajes y aguas contaminadas. Las vacas tienen

además la costumbre de lamer membranas fetales, fetos y terneros recién nacidos, que contienen todos ellos gran número de Brucella y constituyen una fuente de infección muy importante. El instinto de lamer los órganos genitales de otras vacas contribuye también a la transmisión de la infección (REDVET, 2005, p. 5).

2.4.3.3.2. Cutánea.

La vía cutánea tiene la misma importancia que la vía gastrointestinal, por ejemplo: se pueden producir infecciones mediante las camas infectadas, cuando haya lesiones en las tetillas o en los extremos de los miembros o en el espacio interdigital que faciliten la penetración del agente patógeno en capas profundas de la piel, al ordeñar, quizás puedan introducir Brucella en la piel de los pezones las manos humedecidas con leche infectada (REDVET, 2005, p. 5).

2.4.3.3.3. Vía intrauterina.

La vía intrauterina que se emplea en la inseminación artificial es muy importante en la transmisión de la infección. Por el uso de semen de toros infectados y que en la inseminación artificial se deposita en el cérvix o en el útero, eludiendo la acción bactericida de la vagina (Edifarm, 2009, p. 126).

2.4.3.3.4. Vía Ocular.

“La vía ocular es muy eficiente porque la Brucella entra fácilmente por la conjuntiva y requiere de pocas Brucellas viables que se transportan por macrófagos al linfonódulo parotídeo” (Edifarm, 2009, p. 126).

“Se utiliza como vía de infección experimental ya que solamente son necesarios 750.000 microorganismos viables intra-conjuntiva, para infectar al 90% de vacas susceptibles” (Solis, 2008, p. 19).

2.4.3.3.5. Vía Congénita.

“El 60 al 70 % de los terneros recién nacidos de madres infectadas nacen infectados, pero la gran mayoría de los terneros se deshacen de la infección en pocos meses” (Solis, 2008, p. 20).

Se ha determinado que aproximadamente el 65 % de las vacas infectadas abortan; de éstas, el 65% abortan solo una vez, y el 23%, dos veces. Un porcentaje mucho más pequeño abortan más de dos veces. Cuando el aborto no se presenta y la preñez llega a su término, a menudo la cría está débil y el animal recién nacido sufre neumonía y enteritis, lo cual retrasa seriamente su desarrollo. Se estima que del 40 al 50% de las vacas afectadas tienen obstaculizadas su capacidad reproductora, como resultado de la enfermedad (REDVET, 2005, p. 5)

2.4.4. Eliminación de *Brucella* al Medio.

2.4.4.1. Placenta.

“Experimentos han demostrado que se pueden eliminar 1×10^{14} brucelas por gramo de placenta esto indica la gravedad de la enfermedad en el aborto o parto del animal bruceloso” (Samartino, 2003, p. 3).

2.4.4.2. Leche.

“La ubre es el área donde la *Brucella* se localiza con mayor persistencia, la eliminación puede ser intermitente o continua y en cantidades distintas pudiendo oscilar desde menos de 100 hasta 200.000 gérmenes sin precisar el volumen” (Sánchez, 2011).

2.4.4.3. Semen.

Los toros con orquitis y vesiculitis son eliminadores muy persistentes de *Brucella* por largos períodos, pero pocas veces infectan a la vaca a menos que exista herida en el tracto vaginal, frecuentemente son estériles. Aunque no es

importante en monta natural, pero si se usa el semen infectado en inseminación artificial, se puede infectar el útero.

2.4.5. Sintomatología.

La enfermedad ataca a bovinos de todas las edades, pero persiste con mayor frecuencia en animales sexualmente adultos, la enfermedad da lugar a aborto y retención de la placenta, que puede dejar una infertilidad, en las vacas el signo principal de la enfermedad es el aborto al final del tercio medio de la gestación 5 a 7 meses (Neppas, 2012, p. 22).

Las membranas fetales son expulsadas después del aborto o retenidas siendo más frecuente la retención mientras más temprano sea el aborto. Igualmente hay retención de líquidos con secreción parduzco rojiza que las vacas expulsan con gran esfuerzo .El proceso puede durar hasta 2 meses, tiempo en el cual los animales desmejoran gradualmente; durante este proceso se producen infecciones mixtas pueden ocasionar septicemias que llevan a la muerte de los animales. En las vacas cuando no se realiza oportunamente la secundinización hay consecuencias como falta de celo o celo anormal, endometritis crónica hasta la esterilidad permanente (Edifarm, 2009, p. 127).

“En los toros las bacterias se localizan en los testículos y las glándulas accesorias y clínicamente pueden desarrollar orquitis y bursitis, que pueden provocar infertilidad y retiro del servicio. Ocasionalmente, en los bovinos se observan higromas y artritis” (Franco & Loza, 2009).

Los síntomas y signos más típicos en el hombre son: orquitis, escalofríos, fiebre con elevación por las tardes, dolores muy intensos de cabeza, musculares y articulares; estreñimiento, pérdida del apetito, peso y debilidad. También se registra un aumento de tamaño del bazo, hígado y los ganglios linfáticos. La fiebre intermitente persiste durante unas semanas, y luego los síntomas cesan durante unos días, para aparecer

más tarde, generalmente con picos febriles repetidos y remisiones durante meses (Franco & Loza, 2009).

2.4.6. Factores de Riesgo.

“La severidad de la enfermedad depende de muchos factores tales como vacunación previa, edad, sexo, y factores de manejo como el tamaño y densidad del hato. Los abortos son más prevalentes en los animales no vacunados” (Calle, 2009, p. 26).

El riesgo de infección aumenta por la incorporación de animales al hato, los cuales llegan con un desconocimiento de la situación epizootiológica de los mismos, así como, por la densidad de los animales en un potrero. La no remoción de desechos de abortos y partos, ordeñar reactores antes o junto con animales sanos y el que no se eliminen animales reactores, son factores de riesgo asociados a la infección (Aguilar, 2010, p. 7).

El tipo de crianza también está correlacionado con la enfermedad. Se sabe que el riesgo de transmisión está reducido en la crianza extensiva de bovinos, donde existe una menor densidad de animales y el promedio de vida es más corto. En contraste, el manejo de tipo intensivo favorece el contacto más estrecho entre los bovinos y por lo tanto aumenta la posibilidad de transmisión (Calle, 2009, p. 26).

2.4.7. La Brucelosis Bovina como Zoonosis.

“Por ser una antropozoonosis, la brucelosis causa importantes pérdidas económicas al sistema sanitario y representa un importante problema de salud pública en muchos países, especialmente en aquellos en vías de desarrollo” (Calle, 2009, p. 28).

“Se han descrito cuatro especies patógenas para el hombre: *B abortus*, *B suis*, *B canis* y *B. melitensis*. El período de incubación en general dura de una a tres

semanas, pero a veces puede prolongarse por varios meses” (García, 2007, p. 22).

2.4.7.1. Vías de Infección.

El hombre se infecta por vía conjuntival, cutánea o a través de las membranas mucosas, los trabajadores rurales y veterinarios pueden contagiarse por manipular fetos abortados, terneros nacidos vivos de madres infectadas, durante los exámenes ginecológicos y por palpación rectal; también están expuestos los trabajadores de frigoríficos y aquellos que consumen leche o sus derivados provenientes de animales enfermos. El consumo de carne no es una fuente de contaminación (Calle, 2009, p. 29).

2.4.7.2. Manifestaciones Clínicas.

Los pacientes se quejan de síntomas no específicos tales como fiebre, sudoración, fatiga, anorexia, y dolores musculares y articulares. Los síntomas neuropsiquiátricos, depresión, dolor de cabeza e irritabilidad, ocurren con frecuencia. Además, infecciones focales de huesos, articulaciones, o de la zona genitourinaria pueden causar dolor local. Tos, dolor de pecho, y dispepsia también pueden ser observados. Los pacientes con infecciones crónicas pierden con frecuencia de peso (Vega, 2006, pp. 25-26).

2.4.7.3. Tratamiento.

La localización intracelular de la *Brucella* hace que el tratamiento sea prolongado y con agentes que penetren al espacio celular. El tratamiento preferido es una combinación de rifampicina (600mg a 900 mg diarios) o estreptomina (1 g diario) y doxiciclina (200 mg diarios) durante seis semanas como mínimo. En pacientes con un cuadro tóxico y muy grave, pueden ser útiles los corticosteroides. De preferencia, es mejor no usar la tetraciclina en los niños menores de 7 años de edad, para evitar las manchas de los dientes (García, 2007, p. 30).

2.4.8. Diagnóstico.

“Las pruebas diagnósticas en general se clasifican en dos categorías: aquellas que demuestran la presencia del organismo (métodos directos) y aquellas que detectan una respuesta inmune a sus antígenos” (métodos indirectos) (Calle, 2009, p. 46).

2.4.8.1. Métodos Directos.

Este método se basa en el aislamiento y el cultivo de bacterias a partir de la placenta, el estómago o el pulmón del feto abortado. Como a veces quedan focos de infección en la ubre, las bacterias también se pueden aislar a partir de la leche o de las secreciones de la ubre lactante (Lexus, 2004, p. 520).

2.4.8.2. Métodos Indirectos o Serológicos.

La organización mundial para la salud animal, OIE, como reguladora de los procesos de diagnóstico y control de Brucelosis y otras enfermedades infecciosas aprueba seis exámenes indirectos para su diagnóstico oficial: La prueba de aglutinación en placa con antígeno tamponado, Rosa de Bengala, Fluorescencia Polarizada, Elisa Indirecta, Fijación de Complemento y Elisa Competitiva. Las primeras cuatro son consideradas pruebas tamiz y las otras confirmatorias (Neppas, 2012, p. 24).

2.4.8.2.1. Pruebas de diagnóstico.

En Ecuador el Programa Nacional de Control de Brucelosis Bovina 2009 recomienda realizar las siguientes pruebas serológicas:

a) Pruebas de tamizaje.

- Pruebas de anillo en leche (ring test)
- Rosa de bengala en suero sanguíneo.

b) Prueba confirmatoria.

- ELISA c- Enzyme Linked Inmunosorbent Assay.

2.4.8.2.1.1. Prueba de anillo en leche cruda (ring test).

Es una adaptación de la prueba de aglutinación, que utiliza como antígeno células enteras coloreadas con hematoxilina, que se añade a la leche. Si hay anticuerpos presentes en la leche, una porción se unirá a los glóbulos de grasa de la leche mediante la porción Fc del anticuerpo. Estos anticuerpos se aglutinarán con el antígeno y mientras los glóbulos de grasa suben en la leche, una banda purpura aparece en la parte superior de la leche. Si no hay presencias de anticuerpos, la banda de grasa permanecerá sin colorearse (Agrocalidad, 2009, p. 26).

Detecta anticuerpos IgG e IgM atados a los glóbulos de grasa en la leche en esta prueba se utiliza antígeno preparado a partir de cultivos puros de *B. abortus* S99o S1119-3 a una concentración celular del 4 % coloreada con hematoxilina y con un pH 3,3-7,3 el antígeno debe estandarizarse frente a la Organización mundial para la salud animal OIE. La prueba del anillo en leche es utilizada en áreas libres y de control de la enfermedad ayuda a descubrir establos, hatos infectados es usada en vigilancia epidemiológica porque permite controlar periódicamente la brucelosis en los establos además contribuye a descubrir si la infección se ha reinstalado en el hato lechero. (Neppas, 2012, p. 25).

2.4.8.2.1.2. Rosa de Bengala (RB).

También llamada prueba del antígeno tamponado por la capacidad de mantener estable un pH determinado. La prueba “Rosa de Bengala” (RB), es una reacción de aglutinación sobre lámina, que utiliza por un lado un antígeno constituido de una suspensión de *B. abortus* (cepa 19) inactivadas y coloreadas por Rosa de Bengala, en un medio tamponado (pH 3,5 ± 0,05), y por otro lado el suero a investigar. Los resultados se reportan en forma cualitativa más no cuantitativa de aglutinación, por

medio de cruces. Por su fácil realización, es muy útil como prueba de despistaje inicial o “screening” (Paredes, 2012, p. 38)..

Interpretación de la prueba:

Cualquier grado de aglutinación (+)

Ausencia de aglutinaciones (-)



Fuente: Corbel (2006).

2.4.8.2.1.3. ELISA competitivo (ELISA-c)

La prueba de ELISA o inmunoensayo enzimático es capaz de medir anticuerpos clase IgG1, aunque estos se encuentren en muy bajos niveles en el suero y no sean perceptibles por otras pruebas. En el caso de Brucelosis bovina, la técnica se ha desarrollado y utilizado con bastante éxito debido a su alta sensibilidad y especificidad, particularmente la Elisa competitiva tiene una alta especificidad para diferenciar anticuerpos vacúnales de los producidos por la infección natural dado que utiliza el anticuerpo monoclonal M- 84 específico para la cadena “O” del polisacárido (Neppas, 2012, p. 25)

Antígeno: Emplea como antígeno el LPS liso de *B. abortus* cepa S1119-3 y el anticuerpo monoclonal M 84 como conjugado.

Anticuerpo detectado: Diferencia anticuerpos IgG de los IgM.

Ventajas

- Altamente específica.
- Emplea muy pequeña cantidad de suero.
- Proporciona buenos resultados en presencia de hemólisis.

Desventajas

- El tiempo requerido para su realización es bastante largo
- Baja sensibilidad (Solis, 2008, p. 39).

2.4.8.3. Respuesta Inmune.

El ingreso de *Brucella* en el organismo induce la activación de los mecanismos de la respuesta innata para reducir el número inicial de bacterias promoviendo una respuesta en el hospedador. Los macrófagos, los neutrófilos, las células asesinas naturales (NK) y el complemento juegan un rol clave en esta fase temprana de la respuesta a la invasión frente a este microorganismo (Calle, 2009, p. 33).

Los anticuerpos o inmunoglobulinas son un tipo de proteínas plasmáticas producidas por el sistema inmune en respuesta a la presencia de sustancias extrañas potencialmente dañinas que pueda ser una amenaza para el organismo: como químicos, partículas de virus, esporas o toxinas de las bacterias. Se encuentran en el suero y tejidos del cuerpo. Existen 5 tipos: IgA, IgD, IgE, IgG, IgM. Un animal infectado con *B. abortus* o vacunado con *B. abortus* Cepa 19, desarrolla básicamente cuatro tipos de inmunoglobulinas (Ig): IgG1, IgG2, IgM e IgA, en un animal infectado la IgM es la primera en aparecer y alcanzar altos niveles para luego decaer en el tiempo. Por su lado la IgG1 aparece un poco más tarde pero su nivel es alto y se prolonga más en el tiempo. En un animal vacunado también hay respuesta de inmunoglobulinas IgG e IgM, pero a los 6 meses de

aplicada la vacuna, ya no hay rastros de la IgG2 y solo quedarán IgM e IgG1 en bajos niveles (Paredes, 2012, pp. 29-30).

2.4.8.3.1. Inmunoglobulinas.

El término inmunoglobulinas comprende las proteínas que poseen actividad de anticuerpo. Las principales inmunoglobulinas (Ig) que nos conciernen en Brucelosis son la M y la G. Se reconocen en el bovino dos subclases de IgG: la IgG 1 y la IgG 2. La IgG 1 es la más abundante en el suero y secreciones lácteas mientras que la IgG 2 se encuentra en concentraciones más bajas, pero puede aumentar en determinadas circunstancias (Szyfres, 2000, p. 1).

2.4.8.3.2. Características.

a). INMUNOGLOBULINA IgM, no atraviesa la placenta, es termolábil, sensible al mercaptoetanol, es aglutinante y fija el complemento.

b). INMUNOGLOBULINA IgG, atraviesa la placenta, es termoestable hasta 60°C, resistente al mercaptoetanol y fija muy bien el complemento.

c). INMUNOGLOBULINA IgA, no atraviesa la placenta, no fija el complemento, abundante en la leche (Franco & Loza, 2009, p. 16).

2.4.8.3.3. Evolución de las inmunoglobulinas en animales vacunados e infectados.

En los animales vacunados con Cepa 19, las IgM aparecen primero, entre los 5 y 7 días pos vacunación y alcanzan su máxima concentración a las 2-3 semanas (Szyfres, 2000).

Luego su concentración en el suero va reduciéndose pero sin desaparecer durante varios meses o años.

Las IgG aparecen casi al mismo tiempo, o algo más tarde, y alcanzan su máxima concentración de 28 a 42 días después de la vacunación. Estas inmunoglobulinas desaparecen más rápidamente que las IgM, perdurando unos 6 meses después de la vacunación de terneras jóvenes (Szyfres, 2000), pero pueden persistir más tiempo en algunos adultos (Ortiz, 2007).

La infección natural o experimental con cepas de *Brucella abortus* virulentas va seguida de la formación de IgM e IgG, pero la concentración de IgM declina, mientras que la IgG tiende a persistir todo el tiempo que el animal está infectado; en animales con brucelosis crónica la IgG es la inmunoglobulina principal y a veces la única detectable. En consecuencia, la diferencia principal entre animales vacunados e infectados es la perdurabilidad de la IgG en estos últimos (Solis, 2008, pp. 51-52).

2.4.8.4. Prevención.

“Para brucelosis bovina, las medidas de prevención incluyen una estricta higiene en los establos, cuarentena de los animales recientemente adquiridos y un estricto programa de vacunación” (Corbel, 2006).

2.4.8.4.1. Higiene.

La meta de la aplicación de métodos de higiene para la prevención de la brucelosis bovina es la reducción de la exposición de animales susceptibles con aquellos que están infectados, o con sus descargas y tejidos. Se ha determinado que *Brucella sp.* es sensible a concentraciones de 0.5 a 1% de desinfectantes con grupos fenol, halógeno, amonio cuaternario y aldehído. Además, el gluconato de clorhexidina es un antiséptico eficaz contra *B. abortus* y se recomienda para el lavado de brazos y manos de manipuladores de animales y de veterinarios que entran en contacto con tejidos y material contaminado (Calle, 2009, p. 33).

2.4.8.4.2. Cuarentena.

Este es el período de tiempo durante el cual se restringen los movimientos del ganado y se realizan pruebas a todos los animales antes de mezclarlos con el resto del hato. La duración de la cuarentena debe ser lo suficientemente larga para que todos los animales dispongan de tiempo suficiente para desarrollar la enfermedad. Este período suele variar entre 30 y 120 días o hasta que todos los animales adultos hayan completado una gestación sin signos de infección (Calle, 2009, p. 33) .

2.4.8.4.3. Vacunación.

Se puede prevenir la infección y, por consiguiente, la aparición de la enfermedad, por medio de la vacunación. La inducción de una respuesta inmune protectora, efectiva y duradera en el caso de patógenos intracelulares facultativos (como es el caso de Brucella) requiere el uso de cepas vivas atenuadas (Solis, 2008, p. 41).

2.4.8.4.3.1. Tipos de vacunas.

“En el Ecuador se encuentran registradas en AGROCALIDAD las vacunas CEPA 19 y RB51 cuyas características se presentan a continuación” (Agrocalidad, 2009, p. 29).

2.4.8.4.3.1.1. Vacuna Cepa 19.

La inoculación del ganado con Cepa 19 induce una protección significativa contra abortos o infecciones causadas por cepas virulentas de *B. abortus* y entrega inmunidad casi de por vida contra la brucelosis. Aun así, en nuestro país, siendo la vida útil del ganado lechero de 12 años, hay estudios que demuestran claramente que los animales ya no presentan anticuerpos, y si los presentan no se sabe con certeza si se trata de anticuerpos persistentes debido a la vacunación o a una infección. Es una cepa lisa que posee la cadena O del LPS, por ello, en animales inmunizados con esta cepa se pueden observar anticuerpos específicos

contra este antígeno del tipo IgG1, IgG2 e IgM, su efectividad en el ganado bovino depende de variables como la edad de vacunación, dosis, ruta de administración y de la prevalencia de la brucelosis en el rebaño vacunado (Solis, 2008, p. 42).

2.4.8.4.3.1.1.1. Particularidades de la vacunación con CEPA19.

a). Edad de vacunación. La más apropiada es en terneras entre los 3 – 6 meses de edad con lo cual se provee inmunidad sólida y los títulos aglutinantes desaparecen tempranamente; cuando se vacuna por sobre los 8 meses los títulos aglutinantes persisten por largo tiempo dificultando la interpretación de las pruebas serológicas.

b). Duración de la Inmunización. Es alta y duradera, aunque pueden romperse frente a una alta contaminación, dura al menos 7 años.

c). Revacunación. La práctica ha enseñado que cuando se vacuna en edad apropiada, la revacunación no es necesaria, no trae ventaja alguna, al contrario dificulta el diagnóstico.

d) Aparición de la Inmunidad. Después de la vacunación aparece a los 14 días y llega al máximo nivel a los 21 días, manteniéndose por 7 años.

e) Persistencia de aglutininas después de la vacunación. Cuando se vacuna entre 3 y 8 meses estos desaparecen entre 24 y 30 meses de edad del animal (Edifarm, 2009, p. 127).

2.4.8.4.3.1.2. Vacuna RB51.

Este tipo de cepas, no induce reacciones serológicas cruzadas en los test de diagnósticos clásicos que utilizan antígenos en fase lisa. La cepa viva RB51, es un mutante, derivado de la cepa lisa virulenta *B. abortus* 2308; esta cepa induce una inmunidad frente a *B. abortus* en ratones y ganado

bovino, sin producir ninguna interferencia en las pruebas clásicas de diagnóstico serológico, al no inducir anticuerpos frente al LPS, en los animales vacunados. Caracterizada por su escasa capacidad de inducir placentitis, abortos y localizaciones mamarias, también induce inmunidad frente a un amplio rango de especies de Brucellas (Paredes, 2012, p. 47).

2.4.8.4.3.1.2.1. Ventajas.

- No induce serología que interfiera con el diagnóstico.
- Permite la revacunación de los animales a cualquier edad y múltiples veces.
- La revacunación aumenta la inmunidad del animal individual y la del hato en general.
- Es más atenuada que la Cepa 19, ya que se han realizado estudios, en los que al vacunar con RB51, no causa abortos; pero es más seguro utilizarla en animales que no superen el primer tercio de preñez (Solis, 2008, p. 47).

2.4.8.4.3.1.2.2. Desventajas.

- Aunque en estudios de campo la dosis de 1×10^9 UFC ha demostrado ser segura para los animales en gestación, se han registrado abortos después de la administración inadvertida de la dosis completa para el período de ternera durante la gestación (OPS/OMS, 1999).
- A pesar que la empresa que creó la vacuna, afirma que no es patógena para el hombre; en 1999, se realiza el primer aislamiento de la cepa RB51 de un médico veterinario de 27 años de edad que presentaba sintomatología clínica sugerente de Brucelosis (Villarroel et al, 2000).
- En áreas de alta incidencia, se debe realizar vacunaciones anuales, lo cual implica mayores gastos.
- Al ser Rifampicina, la infección en humanos es más difícil de tratar. (Solis, 2008, p. 48).

2.4.8.5. Estrategias de prevención y control de Brucelosis bovina en el Ecuador.

En el año 2000, el MAG – SESA, propuso las siguientes estrategias para prevenir, controlar y erradicar la Brucelosis de los hatos bovinos:

- Vacunar obligatoriamente a todas las terneras hembras entre los 4 y 8 meses de edad, con vacuna *Brucella abortus*.
- En áreas de mediana y alta prevalencia deberán revacunar a los 15 meses a todas las hembras utilizando la misma cepa.
- Realizar los muestreos sanguíneos en animales adultos sin vacunar en las fechas preestablecidas, según el esquema y situación sanitaria establecida para cada fin.
- Los animales positivos a las pruebas serológicas, deberán identificarse mediante marca de fuego con la letra “B” en la cara (cachete) de lado izquierdo y aislarse de inmediato del resto del rejo, hasta que sean eliminados de la finca con destino al camal.
- Las hembras que aborten deberán aislarse del resto del hato, informando al Médico Veterinario responsable, para que en un transcurso de 10 días después del aborto, tome las muestras pertinentes, para laboratorio, con el fin de realizar el diagnóstico definitivo.
- Si el diagnóstico arroja un resultado positivo a Brucelosis, las vacas deberán continuar aisladas hasta su sacrificio. Los fetos abortados deberán enviarse de inmediato al laboratorio de diagnóstico para su estudio.
- Los productores deben llevar registros sobre los resultados de diagnósticos realizados.
- A las fincas solo pueden ingresar animales provenientes de otras fincas certificadas como libres, o con resultados negativos a la prueba serológica para Brucelosis. Los animales que así han ingresado deberán mantenerse en aislamiento dentro de la finca por 30 días mínimo.
- Se considera que una finca está libre de Brucelosis, cuando todas las hembras mayores a 24 meses y los machos mayores a 8 meses, son

negativos a dos pruebas serológicas consecutivas de Rosa de Bengala, practicadas en un intervalo de 6 meses.

A las fincas establecidas como libres de Brucelosis, el SESA les otorgará un certificado especial que así las acredite. Este certificado tendrá validez de 1 año para el primer período, contado a partir del momento de la certificación, y posteriormente será otorgado por 2 años. Su renovación se realizará demostrando que la finca continúa libre de la enfermedad, mediante la prueba serológica de Rosa de Bengala o por tres pruebas del anillo en leche (Ring Test) realizado con un intervalo de 30 días (Solis, 2008).

2.4.8.6. Conceptos estadísticos para el estudio epidemiológico de la enfermedad.

2.4.8.6.1. Sensibilidad.

Entendemos por sensibilidad de una prueba el grado de capacidad que tiene para detectar animales infectados por el agente específico, en nuestro caso *Brucella*. De esta manera, si la prueba que usamos da reacciones positivas en 98 animales de 100 bovinos infectados diremos que la prueba tiene 98 % de sensibilidad. El 2 % restante son " falsos negativos" (Szyfres, 2000).

$$\text{Sensibilidad} = \frac{\text{VP}}{\text{VP} + \text{FN}}$$

Donde:

VP= Verdaderos positivos.

FN= Falsos Negativos.

2.4.8.6.2. Especificidad.

Por especificidad en cambio medimos el grado de capacidad de la prueba de detectar el mayor número de infecciones específicas y el menor número de "falsos positivos". Una prueba altamente específica será la que de menos reacciones de "falsos positivos". Si de 100 animales no infectados, la prueba da reacciones positivas en 5 animales, decimos que la misma tiene una especificidad del 95%. Una prueba poco específica es causa por consiguiente del sacrificio de animales sanos y de pérdidas económicas innecesarias (Szyfres, 2000).

$$\text{Especificidad} = \frac{\text{VN}}{\text{VN} + \text{FP}}$$

Donde:

VN= Verdaderos negativos

FP= Falsos positivos.

2.4.8.6.3. Riesgo Relativo.

Es la razón del riesgo en el grupo expuesto (incidencia) en relación al riesgo del grupo no expuesto (incidencia).

Compara la frecuencia con que ocurre el evento en los efectivos expuestos y no expuestos. (Sánchez, 2011).

Donde:

RR= I_e / I_{ne}

RR= Riesgo relativo.

Riesgo en grupo expuestos. $RR = (a/a + b) / (c/c + d)$

Escala para la interpretación del Riesgo Relativo:

RR < 1 = Factor protector

RR= 1 = Ausencia de riesgo

RR> 1 = Factor de riesgo.

2.4.8.6.4. Tasa Reproductiva base (Ro)

Es el número de nuevos casos infectados, que un individuo infectado puede producir, cuando este es introducido a una población susceptible. Es la magnitud de esta tasa, que determina si una enfermedad introducida, puede esperar proporciones epidémicas, por lo tanto:

Ro < 1: La enfermedad desaparecerá eventualmente

Ro=1: La enfermedad tendrá un estado de equilibrio, con una proporción constante de población infectada.

Ro > 1: La enfermedad tendrá proporciones epidémicas en la población.

El Ro permite calcular la proporción de población, que debe ser protegida preventivamente para que la enfermedad no se pueda establecer en una población (Sánchez, 2011).

$$Ro = \frac{1}{1 - P}$$

Donde:

Ro = Tasa reproductiva base.

1= constante.

P= Prevalencia.

2.4.8.6.5. Los Falsos Positivos.

Los "falsos positivos" en las reacciones se deben a varias causas, tales como anticuerpos residuales por la vacunación con cepa 19 y reacciones cruzadas debidas a anticuerpos originados por bacterias que tienen lipopolisacáridos

superficiales similares a los de *Brucella*. Hay una pequeña proporción de animales especialmente los vacunados a una edad tardía que puede mantener anticuerpos aglutinantes que persisten durante mucho tiempo. Las reacciones en estos casos se deben a la inmunoglobulina M, ya que la IgG 2 generalmente desaparece rápidamente y la IgG 1 es poca activa en la prueba y además su concentración se reduce al poco tiempo después de la vacunación.

El origen de muchas reacciones inespecíficas del bovino no se conoce. Sin embargo se sabe que algunas salmonellas dan reacciones cruzadas. Se ha comprobado que hay una relación antigénica entre *Brucella* y *Echerichia coli* y con *Yersinia enterocolítica* (Szyfres, 2000).

2.4.8.6.7. Los Falsos Negativos.

Los "falsos negativos" en las pruebas de aglutinación se presentan durante el período de incubación es decir desde la exposición a la infección hasta la aparición de las aglutininas. En hembras expuestas por primera vez a la infección durante la gestación es frecuente que las aglutininas aparezcan varios días a dos semanas después del aborto o del parto. Además hay animales infectados que nunca alcanzan un título aglutinante significativo. De especial interés son algunos animales con infección crónica, que se encuentran en los llamados "rodeos problema" y en los cuales las IgM han bajado a un nivel no diagnóstico y casi todos los anticuerpos están constituidos por IgG.

Estos animales pueden ser reconocidos por las pruebas complementarias (Szyfres, 2000).

2.5. HIPÓTESIS.

2.5.1. Hipótesis afirmativa.

“Existe incidencia de Brucelosis bovina (*Brucella abortus*) en los hatos lecheros de la Asociación Rancheros del Norte, Parroquia El Carmelo, Cantón Tulcán.”

2.5.2. Hipótesis nula.

“No existe incidencia de Brucelosis bovina (*Brucella abortus*) en los hatos lecheros de la Asociación Rancheros del Norte, Parroquia El Carmelo, Cantón Tulcán.”

2.6. VARIABLES.

a).- Independiente: métodos de control y prevención de brucelosis.

b).- Dependiente: incidencia de brucelosis bovina.

2.7. GLOSARIO DE TERMINOS

Aborto: Su significado básico es la acción y efecto de abortar, es decir, el fracaso por interrupción o malogramiento de un proceso o actividad.

Aglutinación: Cuando un antígeno particulado reacciona con su anticuerpo específico se observa la formación de grumos o agregados de estas partículas, esto se conoce como aglutinación.

Antibiótico: Es una sustancia química producida por un ser vivo o derivada sintética de ella que a bajas concentraciones mata o impide el crecimiento de ciertas clases de microorganismos sensibles, generalmente bacterias.

Anticuerpo: Los anticuerpos (también conocidos como inmunoglobulinas, abreviado Ig) son glicoproteínas del tipo gamma globulina.

Antígeno: es una sustancia que desencadena la formación de anticuerpos y puede causar una respuesta inmunitaria.

Artritis: La artritis es una enfermedad degenerativa de las articulaciones consistente en la inflamación o desgaste de una articulación.

Bacteria: Las bacterias son microorganismos unicelulares que presentan un tamaño de algunos micrómetros de largo (entre 0,5 y 5 μm , por lo general) y diversas formas incluyendo esferas (cocos), barras (bacilos) y hélices (espirilos).

Bacteria gram positiva: En microbiología, se denominan bacterias Gram positivas a aquellas bacterias que se tiñen de azul oscuro o violeta por la tinción de Gram: de aquí el nombre de "Gram-positivas" o también "grampositivas"

Bacteria gram negativa: En microbiología, se denominan bacterias Gram negativas a aquellas bacterias que no se tiñen de azul oscuro o violeta por la tinción de Gram, y lo hacen de un color rosado tenue: de ahí el nombre de "Gram-negativas" o también "gram negativas"

Bacteremia: Bacteremia es la presencia de bacterias en la sangre.

Bolsas sinoviales: Una bursa (del latín *bursa*, "bolsa") o bolsa sinovial es un saco lleno de fluido forrado por membrana sinovial con una capa capilar interior de fluido viscoso (similar a la clara de un huevo). Proporciona un cojín entre los huesos, tendones y/o músculos alrededor de una articulación.

Cepa: es, en microbiología, una variante fenotípica de una especie o, incluso, de un taxón inferior, usualmente propagada clonalmente, debido al interés en la conservación de sus cualidades definitorias.

Cérvix: El cuello uterino o cérvix uterino es la porción fibromuscular inferior del útero que se proyecta dentro de la vagina, y es un componente anatómico exclusivo de la hembra de los mamíferos.

Conducto galactóforo: Un conducto mamario (también conocido como conducto galactóforo y, en latín, *ductus lactiferi*) es uno de los numerosos conductos que transportan leche desde los lóbulos mamarios al pezón.

Conjuntiva: La conjuntiva es una membrana mucosa y transparente que tapiza el globo ocular desde el limbo hasta los fondos de saco conjuntivales, cubre por lo tanto a la esclerótica y se le conoce como conjuntiva bulbar, y también a la superficie posterior de los párpados y se le conoce como conjuntiva palpebral.

Diagnóstico: El diagnóstico (del griego *diagnostikós*, a su vez del prefijo *día-*, "a través", y *gnosis*, "conocimiento" o "apto para conocer") alude, en general, al análisis que se realiza para determinar cualquier situación y cuáles son las tendencias.

Emuntorio: Órgano destinado a eliminar los desechos de la nutrición.

Endémica: Endemismo es un término utilizado en biología para indicar que la distribución de un taxón está limitada a un ámbito geográfico reducido, no encontrándose de forma natural en ninguna otra parte del mundo.

Epididimitis: Epididimitis es un término médico que se refiere a una inflamación del epidídimo, la estructura tubular detrás del testículo donde maduran los espermatozoides y que conecta el testículo con los conductos deferentes.

Epizootico: Es una enfermedad contagiosa que ataca a un número inusual de animales al mismo tiempo y lugar y se propaga con rapidez.

Etiología: es la ciencia que estudia las causas de las cosas. En medicina (patogénesis) puede referirse al origen de la enfermedad.

Excreción: La excreción es el proceso biológico por el cual un ser vivo elimina las sustancias tóxicas, adquiridas por la alimentación o producidas por su metabolismo.

Ganglios linfáticos: Los ganglios o nodos linfáticos son unas estructuras nodulares que forman parte del sistema linfático y forman agrupaciones en forma de racimos.

Gestación: El término gestación se usa en zoología cuando un animal vivíparo del sexo femenino lleva y sustenta a una cría embrionaria o fetal dentro de su vientre hasta el momento del parto.

Incidencia: El término gestación se usa en zoología cuando un animal vivíparo del sexo femenino lleva y sustenta a una cría embrionaria o fetal dentro de su vientre hasta el momento del parto.

Infección: Infección es el término clínico para la colonización de un organismo huésped por especies exteriores. En la utilización clínica del término infección, el organismo colonizador es perjudicial para el funcionamiento normal y supervivencia del huésped, por lo que se califica al microorganismo como patógeno.

Inmunización: En medicina la inmunización es el proceso de inducción de inmunidad artificial frente a una enfermedad.

Linfático: El sistema linfático es uno de los más importantes del cuerpo, por todas las funciones que realiza a favor de la limpieza y la defensa del cuerpo.

Liofilización: La liofilización es un proceso en el que se congela el producto y una vez congelado se introduce en una cámara de vacío para realizar la separación del agua por sublimación.

Lipopolisacárido: Los lipopolisacáridos(LPS) son polímeros complejos con restos de ácidos grasos como parte lipófila y cadenas características de oligosacáridos y polisacáridos.

Macrófago: Los macrófagos son unas células del sistema inmunitario, que se localizan en los tejidos procedentes de la emigración desde la sangre a partir de un tipo de leucocito llamado monocito.

Meningitis: La meningitis es una enfermedad, caracterizada por la inflamación de las meninges. La causa más frecuente de este tipo de inflamación son las bacterias.

Microorganismo: Un microorganismo, también llamado microbio, es un ser vivo que sólo puede visualizarse con el microscopio.

Monoclonal: Un anticuerpo monoclonal es un anticuerpo homogéneo producido por una célula híbrida producto de la fusión de un clon de linfocitos B.

Mucosa: La mucosa es una membrana húmeda que reviste una cavidad fisiológica que tiene contacto con el exterior.

Orquitis: Orquitis es la inflamación de uno o ambos testículos, causada con frecuencia por infección y una de las causas del escroto agudo y de azoospermia.

Patogenia: La patogenia es el conjunto de mecanismos biológicos, físicos o químicos que llevan a la producción de una enfermedad.

Plasma: El plasma sanguíneo es la fracción líquida y celular de la sangre. Está compuesto por un 90% de agua, un 7% de proteínas, y el 3% restante por grasa, glucosa, vitaminas, hormonas, oxígeno, gas carbónico y

nitrógeno, además de productos de desecho del metabolismo como el ácido úrico.

Prevalencia: En epidemiología se denomina prevalencia a la proporción de individuos de un grupo o una población que presentan una característica o evento determinado en un momento o en un período determinado.

Secundinas: Placenta y membranas que envuelven el feto.

Serología: La serología es el estudio que permite comprobar la presencia de anticuerpos en sangre.

Suero sanguíneo: El suero sanguíneo o suero hemático es el componente de la sangre resultante tras permitir la coagulación de ésta y eliminar el coagulo resultante.

Vacuna: es un preparado de antígenos que una vez dentro del organismo provoca la producción de anticuerpos y con ello una respuesta de defensa ante microorganismos patógenos.

Vesícula: La vesícula en biología celular, es un orgánulo que forma un compartimento pequeño y cerrado, separado del citoplasma por una bicapa lipídica igual que la membrana celular.

Zoonosis: Una zoonosis es cualquier enfermedad que puede transmitirse de animales a seres humanos.

III. METODOLOGÍA.

3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.

La particularidad de la investigación empleada en este proyecto es cuali-cuantitativa, cualitativa porque nos permite evaluar variables durante el transcurso de la investigación, identificando los posibles factores de riesgo de infección en los hatos lecheros de la asociación, cuantitativa porque nos permite realizar mediciones exactas, análisis estadístico que nos ayudan a establecer el porcentaje de la incidencia de esta enfermedad en la zona.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

De Campo: Cuando la investigación se realiza en el lugar mismo donde se desarrollan los hechos investigativos.

Nuestra investigación es de campo por que las encuestas fueron aplicadas a cada uno de los socios en sus respectivos predios, también la toma de muestras de sangre en los bovinos fue realizada en cada uno de los predios de La Asociación Rancheros Del Norte.

De Laboratorio: Cuando se realiza en un ambiente controlado que puede ser laboratorio, pero también una oficina.

Nuestra investigación es de laboratorio ya que los exámenes serológicos fueron realizados en laboratorios de diagnóstico veterinarios.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.

3.3.1 Características del campo experimental.

La presente investigación fue realizada en la Asociación Rancheros del Norte, la misma que está constituida por 19 socios y 12 proveedores, los cuales se dedican a la explotación de ganado bovino lechero. Los animales que intervienen en la investigación son mantenidos bajo un sistema de pastoreo

tradicional en praderas de pastos naturales y en algunos casos en praderas de pastos mejorados.

3.3.1.1 Ubicación política.

- **País:** Ecuador.
- **Provincia:** Carchi.
- **Cantón:** Tulcán.
- **Parroquia:** El Carmelo.

3.3.1.2 Ubicación Geográfica.

- **Altitud:** 2800 msnm
- **Longitud:** -77°66'67"
- **Latitud.** 0°68'33"

3.3.1.3 Ubicación Ecológica.

- **Temperatura promedio:** 10°C
- **Tipo de clima:** Paramo montano
- **Precipitación anual:** 2000mm. (GADP El Carmelo 2012).

3.3.2.- Población.

La población se determinó por medio de un censo bovino aplicado a cada una de las 31 Unidades productivas bovinas (UPB) que conforman la Asociación Rancheros del Norte, obteniendo una población total de 633 animales.

3.3.2.1. Población objetivo.

Se tomó como población objetivo hembras y toros mayores a 18 meses de edad, obteniendo una población total de 324 animales.

3.3.3.- Determinación del tamaño de la muestra.

La muestra se determinó en función del número total de la población existente en las 31 Unidades productivas bovinas (UPB), por lo tanto se tomó muestras

en 321 hembras, 3 machos de 18 meses en adelante. Cabe recalcar que a petición del Sr presidente de la asociación y de la mayoría de los productores se realizó el muestreo al 100% de la población existente en estas 31 UPB, con el objetivo de tener mayor confiabilidad de la investigación.

3.4. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.

Tabla 3.- Operacionalización de variables

HIPOTESIS	VARIABLES	DESCRIPCION	INDICADOR	TECNICA	INFORME
Existe incidencia de brucelosis bovina (<i>Brucella abortus</i>) en los hatos lecheros de la Asociación Rancheros del Norte, Parroquia El Carmelo, Cantón Tulcán, Provincia del Carchi.	V.I Métodos de control y prevención	Conjunto de técnica para controlar y erradicar la presencia de Brucelosis bovina.	Sistemas de reproducción.	Encuesta	Propietarios
			Eliminación de reactores positivos.	Encuesta	Propietarios
			Vacunación de animales.	Encuesta	Propietarios
	V.D. Incidencia Brucelosis Bovina	Proporción de animales sanos que desarrollan la enfermedad a lo largo de un periodo de tiempo determinado.	Prevalencia	Rosa de Bengala	Investigador
				Elisa-c	Vetelab
			Incidencia	Rosa de Bengala	Investigador
				Elisa-c	Vetelab

3.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

3.5.1. Información bibliográfica

La información bibliográfica utilizada para el desarrollo y sustentación de la presente investigación fue recopilada de manuales referentes al tema, libros, revista científicas, tesis.

3.5.2. Información procedimental

La información procedimental para la realización de nuestra investigación toma en cuenta la localización del experimento, factores en estudio, las variables a evaluarse, análisis funcional, manejo específico de la investigación.

3.5.3. Localización del experimento

La presente investigación fue desarrollada en La Asociación Rancheros del Norte localizada en la Parroquia El Carmelo, Cantón Tulcán, Provincia del Carchi.

3.5.4. Factores en estudio.

En la presente investigación "Incidencia de brucelosis bovina (*Brucella abortus*) en los hatos lecheros de la Asociación Rancheros del Norte, Parroquia El Carmelo, Cantón Tulcán, Provincia del Carchi se consideraron los siguientes factores de estudio.

- Hembras mayores de 18 meses.
- Machos mayores de 18 meses.

3.5.5. Metodología.

3.5.5.1. Sectorización del área experimental.

Para determinar la incidencia de brucelosis bovina (*Brucella abortus*) en los hatos lecheros de la Asociación Rancheros del Norte, Parroquia El Carmelo, Cantón Tulcán, Provincia del Carchi se analizaron 31 Unidades Productivas Bovinas (UPB) pertenecientes a 8 comunidades que forman parte de la

Parroquia El Carmelo, las mismas que se distribuyeron en 4 sectores de acuerdo a su localización: El sector 1 que comprende las comunidades: Agua Fuerte y El Aljún, sector 2 que comprende las comunidades: El Capulí, La Palma y Florida Baja, sector 3 que comprende las comunidades: El Carmelo y San Antonio, sector 4 que comprende la comunidad de Florida alta.

Tabla 4.-Sectorización del área experimental.

SECTOR	COMUNIDAD	N# UPB	TOTAL UPB
1	Agua Fuerte	5	8
	El Aljún	3	
2	El Capulí	1	6
	La Palma	1	
	Florida Baja	4	
3	El Carmelo	2	8
	San Antonio	6	
4	Florida Alta	9	9
	TOTAL	31	

Fuente: Investigación realizada
Elaborado por: Armando Ayala & Javier Tobar

3.5.5.2. Número de muestras por sector.

El número de muestras para cada sector se realizó tomando en cuenta la edad y sexo de los animales , se muestrearon machos y hembras de 18 meses en adelante, es así que en el Sector 1(Agua Fuerte, El Aljún) se tomaron 118 muestras que constituyen el 43% de la muestra total, al Sector 2(El Capulí, La Palma y Florida Baja.) , 99 muestras que constituye el 26,54% de la muestra total, al Sector 3(Carmelo y San Antonio), 68 muestras que constituye el 19,65% de la muestra total, y en el Sector 4(Florida Alta), 39 muestras que constituye el 10,81% de la muestra total, obteniendo un muestreo total de 324 animales.

Tabla 5.-Número de muestras por cada sector.

SECTOR	COMUNIDAD	N# MUESTRAS	TOTAL MUESTRAS	%
1	Agua Fuerte	54	118	36.42
	El Aljún	64		
2	El Capulí	10	99	30.55
	La Palma	37		
	Florida Baja	52		
3	El Carmelo	13	68	20.99
	San Antonio	55		
4	Florida Alta	39	39	12.03
TOTAL		324	324	100

Fuente: Investigación realizada
Elaborado por: Armando Ayala & Javier Tobar

3.5.5.3. Categorización de predios.

Las 31 Unidades Productivas Bovinas (UPB), se clasificaron en 2 categorías: socios y proveedores, determinando que 19 UPB pertenecen a la categoría Socios, las cuales constituyen el 59.38% del total de UPB y 12 pertenecen a la categoría Proveedores, las cuales constituyen el 40.62% del total de UPB.

3.5.5.4. Categorización de animales.

Los 324 animales que intervienen en la investigación se clasificaron en 2 categorías: Hembras y Machos, estableciendo que 321 corresponden a la categoría Hembras y 3 pertenecen a la categoría Machos. Las hembras constituyen el 99.07 % y los machos constituyen el 0.93% del total de animales a muestrear.

3.5.6. Variables a evaluarse.

3.5.6.1. Prevalencia de brucelosis bovina.

En base a los resultados obtenidos del análisis en el laboratorio de los casos positivos se determinó la prevalencia de brucelosis utilizando la siguiente fórmula.

$$PB = \frac{\text{N}^\circ. \text{Animales positivos}}{\text{N}^\circ. \text{Animales muestreados}} \times 100$$

Donde:

PB= Prevalencia de Brucelosis.

3.5.6.2. *Indicadores Epidemiológicos.*

Se realizó un análisis de la enfermedad con relación de los principales indicadores epidemiológicos entre los que tenemos:

- Sensibilidad (Se)
- Especificidad(Es)
- Riesgo Relativo(RR)

3.5.6.3. *Incidencia de brucelosis bovina.*

La tasa de incidencia se determinó en base a un segundo muestreo de sangre en de todos los animales que no resultaron seropositivos en el primer muestreo, se identificaron mediante el análisis del laboratorio los nuevos casos seropositivos datos que permitió establecer la tasa de incidencia utilizando la siguiente formula:

$$IBB = \frac{\text{N}^\circ \text{ DE NUEVOS CASOS}}{\text{N}^\circ \text{ DE ANIMALES EN RIESGO}} \times 100$$

Donde.

IBB= Incidencia de brucelosis bovina.

3.5.6.2.1. Incidencia de brucelosis bovina de acuerdo a las categorías socios y proveedores.

Sobre los casos seropositivos obtenidos en el segundo muestreo, se realizó un análisis de incidencia en los predios de socios y proveedores.

3.5.6.2.2. Incidencia de brucelosis bovina de acuerdo al sector de procedencia.

Sobre los casos seropositivos obtenidos en el segundo muestreo se realizó un análisis de incidencia de brucelosis de acuerdo al sector de procedencia de los animales.

3.5.7. Análisis funcional.

Los resultados obtenidos en la presente investigación están representados en cuadros y gráficos estadísticos.

3.5.8. Manejo específico de la investigación.

3.5.8.1. Materiales.

3.5.8.1.1. Materiales de campo.

- Guantes quirúrgicos
- Overol
- Botas
- Tubos vacutainer
- Agujas vacutainer
- Capsula para vacutainer
- Termos refrigerantes
- Gel refrigerante
- Marcadores
- Hojas de registro
- Sogas
- Alcohol
- Papel higiénico
- Algodón
- Cámara digital.

3.5.8.1.2. Materiales de oficina.

- Computadora
- Impresora
- Tinta para impresora
- Encuestas
- Esferos gráficos
- Resma de papel.

3.5.8.1.3. Materiales de laboratorio.

- Suero sanguíneo
- Guantes quirúrgicos
- Mandil
- Micropipeta
- Puntas para micropipetas
- Gradillas
- Tubos ependorf
- Centrifuga.

3.5.9.2. Etapa de campo.

3.5.9.2.1. Recolección de muestras sanguíneas.

Los estudios serológicos se los realizo en 2 fases con un rango de tiempo de un año entre ellos, esto debido a que durante este período se realizó una vacunación masiva de los animales así como la salida de otros.

Muestreo 1.- se lo realizó en el mes de octubre del 2012.

Muestreo 2.- se lo realizó en octubre del 2013

La recolección de muestras de sangre se realizó en cada uno de los animales seleccionados, se les tomo de la vena coccígea una muestra de 7ml de sangre por animal para lo cual se utilizó tubos vacutainer, previa a la obtención de la muestra el área se desinfectó prolijamente con alcohol y algodón. Las muestras extraídas fueron debidamente etiquetadas con nombre o número del animal,

sexo y nombre del propietario de la finca, la muestra se sometió a refrigeración a 5°C.

Cada muestra fue transportada al laboratorio de microbiología de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi para su posterior análisis.

3.5.9.3.- Etapa de laboratorio.

Las muestras de sangre recolectadas se sometieron a un proceso de centrifugación con el objeto de separar el plasma y el suero sanguíneo, se colecta el suero sanguíneo, posteriormente se almacena y se mantienen en congelación a - 20°C.

3.5.9.3.1.- Pruebas serológicas utilizadas en la investigación.

En la determinación de la prevalencia e incidencia de brucelosis bovina se emplearon las siguientes pruebas de diagnóstico: Rosa de Bengala (RB) como prueba tamiz o de screening, y como prueba confirmatoria se utilizó la técnica de inmunoensayo ELISA-c, la cual nos permite identificar animales con presencia de *Brucella abortus* y descartar los animales positivos por presencia de anticuerpos vacunales.

3.5.9.3.1.1. Prueba Rosa de Bengala.

Procedimiento:

- Se colocó la plaqueta de vidrio limpia y seca sobre el aglutinoscopio.
- Con la micropipeta automática se colocó sobre la placa 30µl de suero sanguíneo.
- Con la micropipeta automática se colocó 30µl del antígeno cerca de la gota de suero.
- Se mezcló bien el suero con el antígeno, utilizando palillos de madera, abarcando una superficie circular de 2cm de diámetro aproximadamente.
- Se aplicó un ligero movimiento rotatorio en sentido horario y anti horario durante cuatro minutos.

- Finalizado los 4 minutos se colocó la placa en el aglutinoscopio para detectar cualquier grado de aglutinaciones.

La lectura e interpretación de los resultados se determinaron según los siguientes criterios:

POSITIVOS. Cuando la mezcla suero-antígeno forma cualquier grado de aglutinaciones.

NEGATIVOS. Cuando la mezcla suero-antígeno es de turbidez homogénea y sin grumos. (SENASA, 2009)

3.5.9.3.1.2. Prueba de inmunoensayo ELISA- c.

Procedimiento:

La Prueba de confirmatoria ELISA- c se realizó en el Laboratorio de Diagnostico Veterinario VETELAB bajo protocolos y procedimientos establecidos en este laboratorio.

3.6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

3.6.1. Análisis de resultados.

Luego de haber realizado la investigación titulada Incidencia de Brucelosis bovina en hatos lecheros de la Asociación Rancheros del Norte, Parroquia El Carmelo, Cantón Tulcán, Provincia del Carchi, se obtuvieron los siguientes resultados.

3.6.1.1. Prevalencia de Brucelosis bovina en la Asociación Rancheros del Norte.

El análisis de las pruebas serológicas realizadas a las muestras sanguíneas de los hatos lecheros de la asociación Rancheros del Norte muestran los siguientes resultados: en el sector 1 (Agua Fuerte ; El Aljun) encontramos 1 caso verdadero positivo (VP), 4 casos falsos positivos (FP), en el sector 2 (El Capulí, La Palma, Florida Baja) encontramos 3 casos verdaderos positivos

(VP), en el sector 3 (El Carmelo, San Antonio) con 2 casos falsos positivos (FP), en el sector 4 (Florida Alta) encontramos 1 casos verdadero positivo (VP).

3.6.1.1.1. Prevalencia Aparente Prueba Rosa de Bengala.

El análisis de los resultados de las pruebas serológica determina que en los hatos ganaderos de la Asociación Rancheros del Norte para el mes de Octubre del 2012 existen 5 casos verdaderos positivos y 6 casos falsos positivos de un total de la población objetivo que fue de 324 animales; lo que permite determinar 11 casos afectados determinados por la prueba de aglutinación Rosa de bengala, obteniendo una prevalencia aparente (Pa) para esta asociación de 3.4% como lo muestra la tabla 6.

Tabla 6.- Número de animales muestreados y resultados serológicos positivos a la prueba de diagnóstico Rosa de Bengala en las UPB de la Asociación Rancheros del Norte Octubre 2012.

		Frecuencia	Porcentaje válido	Prevalencia Aparente
Válidos	Positivo	11	3.4	3.4
	negativo	313	96.6	100.0
	Total	324	100.0	

Fuente: Investigación realizada
Elaborado por: Armando Ayala & Javier Tobar.

3.6.1.1.2. Prevalencia Real Prueba confirmatoria Elisa-c.

Tabla 7.- Número de animales muestreados y resultados serológicos positivos a la prueba de diagnóstico Elisa-c en los UPB de la Asociación Rancheros del Norte 2013

		Frecuencia	Porcentaje válido	Prevalencia
Válidos	Positivo	5	1.5	1.5
	Negativo	319	98.5	100.0
	Total	324	100.0	

Fuente: Investigación realizada
Elaborado por: Armando Ayala & Javier Tobar.

Tomando en cuenta que la prueba de inmunoensayo Elisa-c tiene una alta sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de Brucelosis bovina, los 11 casos positivos a la Prueba de aglutinación Rosa de bengala se sometieron a

esta prueba confirmatoria , determinando una prevalencia real de 1.5% a razón de la población objetivo total que fue de 324 animales. Este resultado permite determinar que la prevalencia es menor del 10% y mayor a 1% por lo cual se obtendrá una baja incidencia de la enfermedad en el segundo muestreo si se descartan los animales seropositivos para evitar el contagio de los animales sanos, sobre todo en los sectores donde se encontraron casos verdaderos positivos como es el sector 2 (El Capulí, La Palma, Florida Baja) donde existen 3 casos verdaderos positivos.

3.6.2. Características de las pruebas diagnosticas

3.6.2.1. Análisis de sensibilidad y especificidad.

Tabla 8.- Análisis de sensibilidad y especificidad de la prueba Rosa de Bengala.

		Elisa-c		Total
		Positivo	Negativo	
R.B	Positivo	5(VP)	6(FP)	11
	Negativo	0(FN)	313(VN)	313
		5	319	324

Fuente: Investigación realizada

Elaborado por: Armando Ayala & Javier Tobar.

Sensibilidad= $VP/VP+FP$

Especificidad= $VN/VN+FN$.

3.6.2.1.1. Análisis de sensibilidad.

La sensibilidad de una prueba diagnóstica es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo enfermo, es decir, la probabilidad de que para un sujeto enfermo se obtenga en la prueba un resultado positivo. La sensibilidad es, por lo tanto, la capacidad del test para detectar la enfermedad.

La sensibilidad de la prueba Rosa de Bengala en la investigación “Incidencia de Brucelosis bovina (*Brucella abortus*) en los hatos lecheros en la Asociación Rancheros del Norte, Parroquia El Carmelo, Cantón Tulcán, Provincia del Carchi.” fue del 45,45%, lo que demuestra que esta prueba tiene una baja

sensibilidad con relación a Elisa-c, por lo cual solo se la recomienda como prueba tamiz.

3.6.2.1.2. Análisis de Especificidad.

La especificidad es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo sano, es decir, la probabilidad de que para un sujeto sano se obtenga un resultado negativo. En otras palabras, se puede definir la especificidad como la capacidad para detectar a los sanos.

La especificidad de la prueba Rosa de Bengala en la investigación “Incidencia de Brucelosis bovina (*Brucella abortus*) en los hatos lecheros en la Asociación Rancheros del Norte, Parroquia El Carmelo, Cantón Tulcán, Provincia del Carchi.” fue del 98.12%, lo cual permitió establecer que la mayoría de los animales en esta investigación están sanos.

3.6.3. Análisis de Riesgo Relativo.

El análisis de riesgo relativo para los 4 sectores que conforman la Asociación Rancheros del Norte presentan los siguientes resultados: para las comunidades El Aljún, El Capulí, La Palma, El Carmelo, San Antonio, el Riesgo Relativo es <1 esto demuestra que la enfermedad no tendrá repercusiones epidémicas, si no se ingresan animales contagiados al hato . En las comunidades Agua Fuerte y Florida Alta el Riesgo Relativo es $RR = 1$ esto significa que la enfermedad estará latente manteniendo una proporción constante de individuos infectados. En la comunidad Florida Baja el riesgo relativo es >1 lo que indica que en este sector puede existir presencia de proporciones epidémicas en la población bovina determinando q existe la presencia de la enfermedad en este sector.

Tabla 9.- Riesgo relativo según los reactores positivos por sector.

SECTOR	COMUNIDAD	Casos afectados ELISA-c	RIESGO RELATIVO		
			RR<1 factor protector	RR=1 ausencia de riesgo	RR>1 factor de riesgo
1	Agua Fuerte	1 positivo		ausencia de riesgo	
	El Aljún	negativos	factor protector		
2	El Capulí	negativos	factor protector		
	La Palma	negativos	factor protector		
	Florida Baja	3 positivos			factor de riesgo
3	El Carmelo	negativos	factor protector		
	San Antonio	negativos	factor protector		
4	Florida Alta	1 positivo		ausencia de riesgo	
	TOTAL				

Fuente: Investigación realizada
Elaborado por: Armando Ayala & Javier Tobar.

3.6.3.1 Análisis de los factores de riesgo

Tabla 10.- Sistema de reproducción empleado.

Cuál es el Sistema de reproducción.			
	Brucela	No Brucela	Total UPB
M. Natural	1(a)	17(b)	18
I. Artificial	2(c)	11(d)	13
Total	3	28	31

Fuente: Investigación realizada
Elaborado por: Armando Ayala & Javier Tobar.

$$RR = \frac{a(c+d)}{c(a+b)} = 0.36111111$$

El resultado de RR(riesgo relativo) para el sistema de reproducción es 0.36 lo que indica que es menor que 1 esto demuestra que los diferentes sistemas de

reproducción tanto monta natural e inseminación artificial que son empleados por los ganaderos de la asociación Rancheros del Norte no son considerados como un factor de riesgo para contraer la enfermedad.

Tabla 11.- Realizan pruebas diagnósticas en UPB.

	Brucela	No Brucela	Total
Si	2	21	23
No	1	7	8
Total	3	28	31

Fuente: Investigación realizada
Elaborado por: Armando Ayala & Javier Tobar.

$$RR \quad (a(c+d))/(c(a+b)) \quad 0.69565217$$

El resultado de RR (riesgo relativo) para la pregunta se realizan pruebas diagnósticas es 0.69 lo que indica que es menor que 1, esto demuestra que la realización o no de pruebas diagnósticas en los hatos ganaderos de la asociación Rancheros del Norte no influye en la aparición de la enfermedad por lo tanto no deben ser consideradas como factores de riesgo.

Tabla 12.- Eliminación de retores positivos.

	Brucela	No Brucela	Total
Si	1	25	26
No	2	3	5
Total	3	28	31

Fuente: Investigación realizada
Elaborado por: Armando Ayala & Javier Tobar.

$$RR \quad (a(c+d))/(c(a+b)) \quad 0.09615385$$

El resultado de RR (riesgo relativo) para la eliminación de reactores positivos es 0.096 lo que indica que es menor que 1, esto demuestra que la eliminación o no de animales identificados como positivos a brucelosis en los hatos ganaderos de la asociación Rancheros del Norte no influye en la diseminación de la enfermedad, por lo tanto no fue considerado como factor de riesgo.

Tabla 13.- Vacunación de animales contra Brucelosis bovina.

Realiza la vacunación de los animales contra Brucelosis			
	Brucela	No Brucela	Total
Si	2	16	18
No	1	12	13
Total	3	28	31

Fuente: Investigación realizada
Elaborado por: Armando Ayala & Javier Tobar.

RR (a(c+d))/(c(a+b)) 1.44444444

El resultado de RR(riesgo relativo) para la vacunación de animales contra brucelosis bovina es 1.44, lo que indica que es mayor que 1, esto demuestra que la inmunización o no de los animales en los hatos ganaderos de la asociación Rancheros del Norte está relacionada con la presencia de la enfermedad y se puede considerar como un factor de riesgo, ya que 2 UPB que si vacunan presentan reactores positivos esto puede ser debido a diversos factores como la calidad inmunogénica de las vacunas utilizadas en el país como es la Cepa 19,el manejo inadecuado de la cadena de frio, edad de vacunación y por la falta de utilización de registros de vacunación por parte de socios y proveedores en esta asociación.

3.6.4. Incidencia de Brucelosis Bovina.

Para determinar la incidencia de Brucelosis bovina (*Brucella abortus*) en los hatos lecheros de la asociación Rancheros del Norte, Parroquia El Carmelo, Cantón Tulcán, Provincia del Carchi se procedió a realizar un segundo muestreo en el mes de octubre del año 2013, se consideró las 19 UPB clasificadas como socios y las 12 UPB clasificadas como proveedores, que participaron en el primer diagnóstico.

Tabla 14.- Incidencia de Brucelosis bovina en los hatos lecheros de la Asociación Rancheros del Norte Octubre 2013.

INCIDENCIA ELISA-c			
POBLACION	NUEVOS	CASOS	
OBJETIVO	CASOS	NEGATIVOS	INCIDENCIA
	POSITIVOS		
319	2	317	0.63

Fuente: Investigación realizada
Elaborado por: Armando Ayala & Javier Tobar.

De 319 unidades bovinas, que constituye la población objetivo en riesgo de contraer la enfermedad, se obtuvieron 317 unidades bovinas negativas y 2 unidades bovinas positivas con la prueba confirmatoria Elisa-c, determinando un porcentaje de incidencia de 0.63%.

3.6.4.1. Incidencia de Brucelosis Bovina de acuerdo a las categorías de socios y proveedores.

Tabla 15.- Incidencia categoría Socios y Proveedores.

INCIDENCIA SOCIO Y PROVEEDORES				
CATEGORIAS	UNIDADES	CASOS	CASOS	INCIDENCIA
	BOVINAS	POSITIVOS	NEGATIVOS	
SOCIOS	241	2	237	0.84
PROVEEDORES	83	0	79	0

Fuente: Investigación realizada
Elaborado por: Armando Ayala & Javier Tobar.

De 239 unidades bovinas, que constituye la población objetivo presente en la categoría socios, se obtuvieron 237 unidades bovinas negativas y 2 unidades bovinas positivas determinándose en 0.84 % de Incidencia de Brucelosis bovina, para esta categoría.

De 79 unidades bovinas, que constituye la población objetivo presente en la categoría proveedores, no se obtuvieron unidades positivas.

3.6.4.2. Incidencia de Brucelosis Bovina de acuerdo al sector de procedencia.

Tabla 16.- Incidencia por sector de procedencia.

SECTOR	INCIDENCIA POR SECTORES			% INCIDENCIA
	TOTAL MUESTRAS	CASOS AFECTADOS	CASOS NEGATIVOS	
1	117	2	115	1.7
2	96	0	96	0
3	67	0	67	0
4	38	0	38	0

Fuente: Investigación realizada
Elaborado por: Armando Ayala & Javier Tobar.

De los 4 sectores analizados, el único que presentó unidades bovinas positivas fue el sector 1 (Agua Fuerte y El Aljún) determinándose una incidencia en 1.7% (2 casos positivos), esto demuestra que en los sectores que presentaron reactores positivos en el primer muestreo se tomaron las medidas sanitarias adecuadas tales como eliminar los casos positivos de sus predios.

3.6.4.3. Incidencia de Brucelosis Bovina de acuerdo al sexo de los animales.

Tabla 17.- Incidencia de Brucelosis Bovina de acuerdo al sexo

Sexo	INCIDENCIA POR SEXO		
	Casos muestreados	Casos Positivos	% de Incidencia
Hembras	316	2	0.63
Machos	3	0	0
TOTAL	319	2	0.63

Fuente: Investigación realizada
Elaborado por: Armando Ayala & Javier Tobar.

De las 316 unidades bovinas que integran la categoría hembras, se obtuvieron 2 unidades bovinas positivas que representan el 0.63% de Incidencia a brucelosis bovina. De las 3 unidades bovinas que integran la categoría machos, no se encontraron unidades bovinas positivas, lo que representa el 0% de incidencia a la enfermedad. Esto demuestra que el porcentaje de incidencia de

brucelosis bovina se concentra en la categoría de animales hembras en la Asociación Rancheros del Norte.

3.6.5. Verificación de hipótesis.

Se acepta la hipótesis afirmativa (“Existe incidencia de Brucelosis bovina (*Brucella abortus*) en los hatos lecheros de la Asociación Rancheros del Norte, Parroquia El Carmelo, Cantón Tulcán, Provincia del Carchi.”) ya que con los datos obtenidos en la investigación se ha establecido la existencia del 0,63% de incidencia de Brucelosis bovina.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

4.1. CONCLUSIONES.

Al finalizar la investigación titulada “Incidencia de Brucelosis bovina (*Brucella abortus*) en los hatos lecheros de la Asociación Rancheros del Norte, Parroquia El Carmelo, Cantón Tulcán, Provincia del Carchi, se llegó a determinar las siguientes conclusiones:

- De 324 animales muestreados en las 31 Unidades Productivas Bovinas (UPB) de la Asociación Rancheros del Norte se determinó una incidencia de 0.63% (2 nuevos casos positivos) con la prueba Elisa de competencia.
- En cuanto a la Incidencia de brucelosis de acuerdo a la categoría socios y proveedores se estableció que para la categoría socios presentaron un 0.84% (2 caso positivo); en la categoría proveedores no se presentaron casos positivos. La Incidencia de brucelosis bovina de acuerdo al sector de procedencia se estableció que el sector 1(Agua Fuerte, El Aljún) presenta un 1.7% (2 casos positivos) los sectores: 2 (El Capulí, La Palma, Florida Baja) ,3 (El Carmelo, San Antonio) y 4 (Florida alta), no presentaron casos positivos.
- De 324 animales muestreados en la 31 Unidades Productivas Bovinas (UPB) de la Asociación Rancheros del Norte se determinó una prevalencia de 3.4% (11 casos positivos) con la prueba Rosa de Bengala y de 1.5% (5 casos positivos) con la prueba Elisa de competencia.
- La sensibilidad y especificidad de la prueba rosa de bengala en la determinación de la prevalencia se determinó en un 45,45 y 98,12% respectivamente, confirmando que esta prueba tiene una baja sensibilidad y solo se la puede utilizar como prueba de tamizaje.

4.2. RECOMENDACIONES.

- Eliminar los animales detectados como positivos de los hatos ganaderos para evitar el contagio a animales sanos y así reducir la prevalencia e incidencia de brucelosis bovina en los predios de la Asociación Rancheros del Norte.
- Trabajar en la inmunización de los animales concientizando a los productores sobre la importancia de la vacunación a terneras entre 3 y 8 meses de edad utilizando vacuna cepa 19 y en animales adultos diagnosticados como casos negativos con vacuna RB51.
- Ingresar o comprar animales de fincas que tengan certificación libre de brucelosis bovina
- Empezar conjuntamente con autoridades vinculadas a la salud animal (AGROCALIDAD) campañas de capacitación que permitan la concienciación de los productores acerca de los riesgos de las enfermedades consideradas como zoonosis para la salud pública.
- Exigir por parte de la Asociación Rancheros del Norte a las autoridades inmersas en el control y erradicación de la Brucelosis bovina (AGROCALIDAD) que se emprenda campañas de vacunación masiva contra esta enfermedad, con fecha y tiempos establecidos similares a la vacunación de fiebre aftosa

V. BIBLIOGRAFÍA.

- Agrocalidad. (2009). Programa Nacional de Control de Brucelosis Bovina. *Programa Nacional de Control de Brucelosis Bovina*, 14.
- Aguilar, g. (2010). *Seroprevalencia y Factores de Riesgo Asociados a Brucelosis*. México.
- Agurto, D., & Fernández, P. (2013). *Prevalencia de Brucelosis bovina en la Parroquia de Ingapirca, Cantón Canar, Provincia de Canar*. Retrieved Junio 5, 2013, from <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/415/1/tesis.pdf>
- Calle, J. (2009). Control y Erradicacion de *Brucella abortus* en establos lecheros. In J. Calle, *Control y Erradicacion de Brucella abortus en establos lecheros* (p. 8). Lima.
- Ceron, S. (2002). SEMAGRO. 7,9.
- Edifarm. (2009). Vademécum Veterinario. In Edifarm, *Brucelosis bovina* (p. 126). Quito.
- Escobar, F. (2011, Abril). *Incidencia -Prevalencia y Plan de Control de Brucelosis bovina en hatos lecheros de la Sierra Norte Ecuatoriana*. Retrieved Enero 24, 2013, from <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2247/1/7T1155.pdf>
- Franco, F., & Loza, C. (2009, Diciembre). Brucelosis Bovina en el Canton Flavio Alfaro mediante las pruebas Rosa de Bengala y Elisa competitivo. Calceta, Manabi, Ecuador.
- García, Z. (2007). *Factores de riesgo para brucelosis como enfermedad ocupacional*. Bogotá.
- Guzman, O. (2009). El Agropecuario Ganadero. *El Agropecuario Ganadero*, 21.
- Lara, J. S. (2001). *Historia de la iglesia catolica en el Ecuador*. Quito: Abya - Yala.
- Lexus, E. (2004). *Manual de crianza de animales*. Bogotá.
- Lopez, G. (2007). Estudio de Brucelosis causado por *Brucella ovis* en ovinos y personal en riesgo. Tesis doctoral Universidad Politecnica de Valencia. Valencia, Argentina.

- Neppas, M. (2012). *Prevalencia de Brucelosis Bovina mediante la prueba de Anillo en leche (Ring Test) y Rosa de Bengala en la Asociacion Agropecuaria "El Ordeno" de La Chimba - Cayambe 2012* . Retrieved Mayo 9, 2013, from <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4765/1/UPS-CYT00090.pdf>
- Paredes, S. (2012). *Determinar la prevalencia de Brucelosis Bovina y Factores de riesgo en la parroquia Alluriquin, Recinto Cristal de Lelia* . Retrieved Marzo 18, 2013, from <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/55/66/1/T-ESPE-IASA%2011%20-%20002457.pdf>
- REDVET. (2005). *Brucelosis bovina, aspectos históricos y epidemiológicos. Vol.VI N 9* . Retrieved Agosto 13, 2013, from <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090905.html>
- Rivers, R., & Aandrews, E. (2006). *www.scielo.com*. Retrieved Noviembre 14, 2012, from <http://www.scielo.cl/scielo.php?>
- Ron, J. (2007, Septiembre 21). *Brucelosis "Generalidades"*. San Gabriel, Carchi, Ecuador.
- Samartino, L. (2003). *Conceptos generales sobre brucelosis bovina*. Argentina.
- Sánchez, C. (2011). *Prevalencia de brucelosis bovina mediante el método card-test*. Cayambe.
- Santafesino. (2005, Diciembre). *www.elsantafesino.com*. Retrieved Abril 10, 2013, from <http://www.elsantafesino.com/sociedad/2005/12/14/4133>
- SENASA. (2009). *Manual de Diagnostico serológico de la Brucelosis Bovina*. 6.
- Solis, T. (2008). *Cinetica de Anticuerpos en terneras Inmunizadas contra Brucella, mediante la vacuna Cepa 19*. Retrieved Noviembre 23, 2012, from <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/2507/1/T-ESPE-IASA%201-003803.pdf>
- Szyfres, B. (2000). *Brucelosis- Interpretacion del Diagnostico serológico*. Retrieved 12 12, 2012, from IICA-SENASA.

Vega, D. (2006, Agosto 11). *Brucella abortus, antecedentes y avances en aspectos de patogenesis, diagnostico y control* . Retrieved Febrero 13, 2013, from <http://freedownloadb.com/pdf/brucella-abortus-antecedentes-y-avances-en-aspectos-de-50404958-html>

VI. ANEXOS

Anexo 1.- Registro de socios y proveedores de la Asociación Rancheros del Norte.

No	LISTA DE SOCIOS R PROVEEDORES ASOCIACION RANCHEROS DEL NORTE	
1	MARIA MORA	SOCIOS
2	LIBARDO MORAN	
3	OSWALDO HERRERA	
4	NELSON CUARNA	
5	VITELMA IRUA	
6	JULIAN TULCAN	
7	DERIAN CEVALLOS	
8	OSWALDO BENAVIDES	
9	DAMIAN PONCE	
10	JORGE IBARRA	
11	TERESA CAGUASANGO	
12	LIGIA TACAN	
13	WILSON BENAVIDES	
14	ALFONSO ALMEIDA	
15	GLORIA CORDOVA	
16	HERNAN BENAVIDES	
17	MARIA CUARAN	
18	NANCY BENAVIDES	
19	GRACIANO MORAN	
20	EDISON TULCAN	PROVEEDORES
21	LIDIO DIAZ	
22	ALONSO PASPUEL	
23	RAMIRO TULCAN	
24	SOCORRO PISTALA	
25	JUAN CUASAPUD	
26	CECILIA BASTIDAS	
27	BAYARDO BENAVIDES	
28	ABELARDO TULCAN	
29	PATRICIA BENAVIDES	
30	SANTOS CORAL	
31	PATRICIA NARVAEZ	

Anexo 2.- Reporte de resultados. Prueba de diagnóstico serológico Rosa de Bengala y Elisa-c Octubre 2012.

N°. muestra	Identificación animal	Sexo	Resultado R. B	Resultados Elisa -c	Resultados Elisa-c	Propietario
1	4491	Hembra	0	0	Descarte	Nancy Benavides
2	9798	Hembra	1	1	1	
3	4530	Hembra	1	1	1	
4	4523	Hembra	1	1	1	
5	4526	Hembra	1	1	1	
6	4508	Hembra	1	1	1	
7	4513	Hembra	1	1	1	
8	4512	Hembra	1	1	1	
9	9803	Hembra	1	1	1	
10	Tumba	Hembra	1	1	1	
11	4516	Hembra	1	1	1	
12	4539	Hembra	1	1	1	
13	9800	Hembra	1	1	1	
14	4510	Hembra	0	1	1	
15	4509	Hembra	1	1	1	
16	4528	Hembra	1	1	1	
17	4529	Hembra	1	1	1	
18	Cachona	Hembra	1	1	1	
19	4538	Hembra	1	1	1	
20	4494	Hembra	1	1	1	
21	4518	Hembra	1	1	1	
22	4527	Hembra	1	1	1	
23	4511	Hembra	1	1	1	
24	4501	Hembra	1	1	1	
25	4507	Hembra	1	1	1	
26	4533	Hembra	1	1	1	
27	4531	Hembra	1	1	1	

Interpretación de resultados

Negativo= 1

Positivo=0

N°. muestra	Identificación animal	Sexo	Resultado R. B	Resultados Elisa -c	Resultados Elisa-c	Propietario
28	4532	Hembra	1	1	1	Hernán Benavides
29	Lupe	Hembra	1	1	1	
30	Irene	Hembra	1	1	1	
31	Sulema	Hembra	1	1	1	
32	Mafer	Hembra	1	1	1	
33	Angelita	Hembra	1	1	1	
34	Adelaida	Hembra	1	1	1	
35	Osa	Hembra	1	1	1	
36	Lola	Hembra	1	1	1	
37	Estrella	Hembra	1	1	1	
38	Natalia	Hembra	1	1	0	
39	Aleja	Hembra	1	1	1	
40	Delia	Hembra	1	1	1	
41	Morelia	Hembra	1	1	1	
42	Linda	Hembra	1	1	1	Oswaldo Benavides
43	Gringa	Hembra	1	1	1	
44	Concha	Hembra	1	1	1	
45	Morena	Hembra	1	1	1	
46	Shaquira	Hembra	1	1	1	
47	Calena	Hembra	1	1	1	
48	Pati	Hembra	1	1	1	
49	Lupe	Hembra	1	1	1	Cecilia Bastidas
50	9707	Hembra	1	1	1	
51	9706	Hembra	1	1	1	

Interpretación de resultados

Negativo= 1

Positivo=0

N° muestra	Identificación animal	Sexo	Resultado R. B	Resultados Elisa -c	Resultados Elisa-c	Propietario
52	9788	Hembra	1	1	1	Bayardo Benavides
53	9789	Hembra	1	1	1	
54	4966	Hembra	1	1	1	Gloria Córdova
55	4948	Hembra	1	1	1	
56	4949	Hembra	1	1	1	
57	4955	Hembra	1	1	1	
58	4969	Macho	1	1	1	
59	4951	Hembra	1	1	1	
60	4956	Hembra	1	1	1	
61	17	Hembra	1	1	1	
62	8632	Hembra	1	1	1	
63	4950	Hembra	1	1	1	
64	4961	Hembra	1	1	1	
65	4995	Hembra	1	1	1	Oswaldo Herrera
66	4994	Hembra	1	1	1	
67	4991	Hembra	0	1	0	
68	Colombia	Hembra	1	1	1	Graciano Morán
69	Fortuna	Hembra	1	1	1	
70	Valentina	Hembra	1	1	1	
71	4903	Hembra	1	1	1	
72	Carolina	Hembra	1	1	1	
73	Chela	Hembra	1	1	1	
74	Jardinera	Hembra	1	1	1	
75	Paloma	Hembra	1	1	1	
76	Katuska	Hembra	1	1	1	
77	5952	Hembra	1	1	1	
78	585	Hembra	1	1	1	
79	Daniela	Hembra	1	1	1	
80	Mayra	Hembra	1	1	1	
81	Mary	Hembra	1	1	1	
82	Kata	Hembra	1	1	1	
83	592	Hembra	1	1	1	
84	Silvia	Hembra	1	1	1	
85	Luna	Hembra	1	1	1	

Interpretación de resultados

Negativo= 1

Positivo=0

N°. muestra	Identificación animal	Sexo	Resultado R. B	Resultados Elisa -c	Resultados Elisa-c	Propietario
86	584	Hembra	1	1	1	Alfonso Almeida
87	Mona	Hembra	1	1	1	
88	Pola	Hembra	1	1	1	
89	Ivon	Hembra	1	1	1	
90	Proja	Hembra	0	1	1	
91	Karen	Hembra	1	1	1	
92	Joya	Hembra	1	1	1	
93	Kata	Hembra	0	1	1	
94	Yadi	Hembra	1	1	1	
95	Marucha	Hembra	1	1	1	
96	Flor	Hembra	1	1	1	
97	Vivi	Hembra	1	1	1	
98	5860	Hembra	1	1	1	
99	Valeri	Hembra	1	1	1	
100	Venus	Hembra	1	1	1	
101	Sara	Hembra	1	1	1	
102	Guajira	Hembra	1	1	1	
103	Nora	Hembra	1	1	1	
104	Ligia	Hembra	1	1	1	
105	594	Hembra	1	1	1	
106	Negra	Hembra	1	1	1	
107	591	Hembra	1	1	1	
108	Lucita	Hembra	1	1	1	
109	Diana	Hembra	1	1	1	
110	Elsa	Hembra	1	1	1	
111	Ximena	Hembra	1	1	1	
112	Ceci	Hembra	1	1	1	
113	Perla	Hembra	1	1	1	
114	Gladi	Hembra	1	1	1	
115	49591	Hembra	1	1	1	
116	Paloma	Hembra	1	1	1	
117	Esthelita	Hembra	1	1	1	
118	Rosita	Hembra	1	1	1	
119	Olga	Hembra	1	1	1	

Interpretación de resultados

Negativo= 1

Positivo=0

N°. muestra	Identificación animal	Sexo	Resultado R. B	Resultados Elisa -c	Resultados Elisa-c	Propietario
120	4084	Hembra	1	1	1	Wilo Benavides
121	4077	Hembra	1	1	1	
122	4069	Hembra	1	1	1	
123	4067	Hembra	1	1	1	
124	4068	Hembra	1	1	1	
125	4072	Hembra	1	1	1	
126	4085	Hembra	1	1	1	
127	4066	Hembra	1	1	1	
128	4081	Hembra	1	1	1	
129	4065	Hembra	1	1	1	
130	4230	Hembra	1	1	1	Santos Coral
131	4212	Hembra	1	1	1	
132	4226	Hembra	1	1	1	
133	4237	Hembra	1	1	1	
134	4211	Hembra	1	1	1	
135	4306	Hembra	1	1	1	
136	4247	Hembra	1	1	1	
137	4228	Hembra	1	1	1	
138	4245	Hembra	1	1	1	
139	4212	Hembra	1	1	1	
140	4217	Hembra	1	1	1	
141	4254	Hembra	1	1	1	
142	4326	Hembra	1	1	1	
143	4240	Hembra	1	1	1	
144	4207	Hembra	1	1	1	
145	4227	Hembra	1	1	1	
146	4234	Hembra	1	1	1	
147	4251	Hembra	1	1	1	
148	4221	Hembra	1	1	1	
149	4208	Hembra	1	1	1	

Interpretación de resultados

Negativo= 1

Positivo=0

N°. muestra	Identificación animal	Sexo	Resultado R. B	Resultados Elisa -c	Resultados Elisa-c	Propietario
150	4312	Hembra	1	1	1	Santos Coral
151	4239	Hembra	1	1	1	
152	4236	Hembra	1	1	1	
153	4334	Hembra	1	1	1	
154	4225	Hembra	1	1	1	
155	4754	Hembra	1	1	1	
156	4222	Hembra	1	1	1	
157	4235	Hembra	1	1	1	
158	4321	Hembra	1	1	1	
159	4238	Hembra	1	1	1	
160	4337	Hembra	1	1	1	
161	4231	Hembra	1	1	1	
162	4216	Hembra	1	1	1	
163	4316	Hembra	1	1	1	
164	4214	Hembra	1	1	1	
165	4242	Hembra	1	1	1	
166	4324	Hembra	1	1	1	
167	Margarita	Hembra	1	1	1	Nelson Cuarán
168	Agusta	Hembra	1	1	1	
169	Agusto	Macho	1	1	1	
170	Lina	Hembra	1	1	1	
171	Princesa	Hembra	1	1	1	
172	Sofi	Hembra	1	1	1	
173	Keli	Hembra	1	1	1	
174	Gina	Hembra	1	1	1	
175	Cristina	Hembra	1	1	1	
176	Luz	Hembra	1	1	1	
177	Manzanilla	Hembra	1	1	1	
178	Mayuri	Hembra	1	1	1	
179	Nena	Hembra	1	1	1	
180	Conan	Hembra	1	1	1	
181	Fortuna	Macho	1	1	1	

Interpretación de resultados

Negativo= 1

Positivo=0

N°. muestra	Identificación animal	Sexo	Resultado R. B	Resultados Elisa -c	Resultados Elisa-c	Propietario
182	4193	Hembra	1	1	1	María Cuarán
183	Fortuna	Hembra	1	1	1	
184	Mary	Hembra	1	1	1	
185	Estrela	Hembra	1	1	1	
186	Wendy	Hembra	1	1	1	
187	4118	Hembra	1	1	1	
188	4145	Hembra	1	1	1	
189	4156	Hembra	1	1	1	
190	Polet	Hembra	1	1	1	
191	4152	Hembra	1	1	1	
192	4143	Hembra	1	1	1	
193	4155	Hembra	1	1	1	
194	4147	Hembra	1	1	1	
195	Cindirella	Hembra	1	1	1	
196	Rogelia	Hembra	1	1	1	
197	4107	Hembra	1	1	1	Teresa Caguasango
198	4097	Hembra	1	1	1	
199	4102	Hembra	1	1	1	
200	4096	Hembra	1	1	1	
201	4099	Hembra	1	1	1	
202	4114	Hembra	1	1	1	
203	4108	Hembra	1	1	1	
204	4098	Hembra	1	1	1	
205	Blanca	Hembra	1	1	1	
206	4111	Macho	1	1	1	
207	4106	Hembra	1	1	1	
208	4112	Hembra	1	1	1	
209	4095	Hembra	1	1	1	
210	4109	Hembra	1	1	1	
211	4094	Hembra	1	1	1	

Interpretación de resultados

Negativo= 1

Positivo=0

N°. muestra	Identificación animal	Sexo	Resultado R. B	Resultados Elisa -c	Resultados Elisa-c	Propietario
212	9780	Hembra	1	1	1	Edisón Tulcán
213	9786	Hembra	1	1	1	
214	9784	Hembra	1	1	1	
215	9783	Hembra	1	1	1	
216	Lucia	Hembra	0	0	descarte	
217	Jardina	Hembra	0	0	descarte	
218	9780	Hembra	0	0	descarte	
219	4651	Hembra	1	1	1	María Mora
220	4460	Hembra	1	1	1	
221	4451	Hembra	1	1	1	
222	4458	Hembra	1	1	1	
223	4456	Hembra	1	1	1	
224	4452	Hembra	1	1	1	
225	4586	Hembra	1	1	1	Damián Ponce
226	4585	Hembra	1	1	1	
227	92676	Hembra	1	1	1	
228	Frijola	Hembra	1	1	1	
229	6937	Hembra	1	1	1	
230	Morena	Hembra	1	1	1	
231	Brincona	Hembra	1	1	1	
232	Flor	Hembra	1	1	1	Derian Cevallos
233	Vanesa	Hembra	1	1	1	
234	Vacana	Hembra	1	1	1	
235	Brazil	Macho	1	1	1	
236	11406	Hembra	1	1	1	
237	Cholita	Hembra	1	1	1	
238	Mona	Macho	1	1	1	
239	Pelleja	Hembra	1	1	1	

Interpretación de resultados

Negativo= 1

Positivo=0

N° muestra	Identificación animal	Sexo	Resultado R. B	Resultados Elisa -c	Resultados Elisa-c	Propietario
240	Tumba	Hembra	1	1	1	Julian Tulcán
241	Saltarina	Hembra	1	1	1	
242	Paloma	Hembra	1	1	1	
243	Odisea	Hembra	1	1	1	
244	0.28062	Hembra	1	1	1	Socorro Pistala
245	124232	Hembra	1	1	1	
246	124246	Hembra	1	1	1	
247	Pinta	Hembra	1	1	1	
248	124238	Hembra	1	1	1	Libardo Moran
249	62741	Hembra	1	1	1	
250	124239	Hembra	1	1	1	
251	10678	Hembra	1	1	1	
252	13082	Hembra	1	1	1	
253	10645	Hembra	1	1	1	
254	0.010644	Hembra	1	1	1	Vitelma Irua
255	137123	Hembra	1	1	1	
256	10457	Hembra	1	1	1	
257	11318	Hembra	1	1	1	
258	1371251	Hembra	1	1	1	
259	101649	Hembra	1	1	1	
260	Blanca	Hembra	1	1	1	
261	Nagra	Hembra	1	1	1	
262	Morelia	Hembra	1	1	1	

Interpretación de resultados

Negativo= 1

Positivo=0

Nº. muestra	Identificación animal	Sexo	Resultado R. B	Resultados Elisa -c	Resultados Elisa-c	Propietario	
263	Jodida	Hembra	1	1	1	Jorge Ibarra	
264	Abeja	Hembra	1	1	1		
265	Sara	Hembra	1	1	1		
266	179163	Hembra	0	1	1		
267	164485	Hembra	0	1	1		
268	Verenice	Hembra	1	1	1		
269	Yersey	Hembra	1	1	1		
270	Paola	Hembra	1	1	1		
271	Pepita	Hembra	1	1	1		
272	Conga	Hembra	1	1	1		
273	9673	Hembra	1	1	1		
274	Juanita	Hembra	1	1	1		
275	Pizan	Hembra	1	1	1		
276	Julieta	Hembra	1	1	1		
277	Angie	Hembra	1	1	1		
278	Canola	Hembra	1	1	1		
279	Nicol	Hembra	1	1	1		
280	Princesa	Hembra	1	1	1		
281	Adriana	Hembra	1	1	1		
282	Gladis	Hembra	1	1	1		
283	Jake	Hembra	1	1	1		
284	Osa	Hembra	1	1	1		
285	Salome	Hembra	1	1	1		
286	4399	Hembra	1	1	1		Ligia Tacan
287	4404	Hembra	1	1	1		
288	Nena	Hembra	1	1	1		
289	4398	Hembra	1	1	1		
290	406	Hembra	1	1	1		
291	1339	Hembra	1	1	1		
292	4419	Hembra	1	1	1		
293	Catalina	Hembra	1	1	1		

Interpretación de resultados

Negativo= 1

Positivo=0

N° muestra	Identificación animal	Sexo	Resultado R. B	Resultados Elisa -c	Resultados Elisa-c	Propietario
294	4416	Hembra	1	1	1	Alonso Paspuel
295	4417	Hembra	1	1	1	
296	4409	Hembra	1	1	1	
297	4420	Hembra	1	1	1	
298	4418	Hembra	1	1	1	
299	4633	Hembra	1	1	1	Lidio Diaz
300	4635	Hembra	1	1	1	
301	4628	Hembra	1	1	1	
302	4775	Hembra	1	1	1	Ramiro Tulcán
303	4780	Hembra	1	1	1	
304	4774	Hembra	1	1	1	
305	4781	Hembra	1	1	1	
306	4777	Hembra	1	1	1	
307	4637	Hembra	1	1	1	Patricia N.
308	4636	Hembra	1	1	1	
309	4770	Hembra	1	1	1	Juan Cuasapud
310	4764	Hembra	1	1	1	
311	Pitufa	Hembra	1	1	1	
312	4755	Hembra	1	1	1	Abelardo Tulcán
313	4751	Hembra	1	1	1	
314	4754	Hembra	1	1	1	
315	130	Hembra	1	1	1	
316	4749	Hembra	1	1	1	
317	4796	Hembra	1	1	1	Patricia Benavides
318	4793	Hembra	1	1	1	
319	8504	Hembra	1	1	1	
320	8502	Hembra	1	1	1	
321	8509	Hembra	1	1	1	
322	7823	Hembra	1	1	1	
323	4795	Hembra	1	1	1	
324	8510	Hembra	0	0	Descarte	

Interpretación de resultados

Negativo= 1

Positivo=0

Anexo 3.- Reporte de resultados. Prueba de aglutinación en placa Rosa de Bengala (Incidencia).

REPORTE DE RESULTADOS

Fecha de Recepción: 2013-09-25

Fecha de Reporte: 2013-09-26

Hora de Recolección:

Hora de Recepción:

Propietario: Rancheros del Norte

Dirección: El Carmelo Tulcán

Remite: El cliente

Muestras tomadas por:

Número de muestra: 319 sueros

Edison Tulcán			
Muestra	Identificación	Sexo	Resultado
1	9786	H	Negativo
2	9784	H	Negativo
3	9783	H	Negativo
4	4651	H	Negativo

Alonso Paspuel			
Muestra	Identificación	Sexo	Resultado
14	4417	H	Negativo
15	4409	H	Negativo
16	4420	H	Negativo
17	4418	H	Negativo
18	4416	H	Negativo

María Mora			
Muestra	Identificación	Sexo	Resultado
5	Negra	H	Negativo
6	4460	H	Negativo
7	4451	H	Negativo
8	4458	H	Negativo
9	4456	H	Negativo
10	4452	H	Negativo

Libardo Moran			
Muestra	Identificación	Sexo	Resultado
19	124238	H	Negativo
20	62741	H	Negativo
21	124239	H	Negativo
22	10678	H	Negativo
23	13082	H	Negativo
24	10645	H	Negativo

Lidio Díaz			
Muestra	Identificación	Sexo	Resultado
11	4633	H	Negativo
12	4635	H	Negativo
13	4628	H	Negativo

Oswaldo Herrera			
Muestra	Identificación	Sexo	Resultado
25	4961	H	Negativo
26	4995	H	Negativo
27	4994	H	Negativo
28	4991	H	Positivo D

Examen Solicitado: Brucella Continuación

Técnica: Aglutinación en Placa (Rosa de Bengala)

Nelson Curan			
Muestra	Identificación	Sexo	Resultado
29	Margarita	H	Negativo
30	Agusta	H	Negativo
31	Agusto	H	Negativo
32	Lina	H	Negativo
33	Princesa	H	Negativo
34	Sofi	H	Negativo
35	Keli	H	Negativo
36	Gina	H	Negativo
37	Cristina	H	Negativo
38	Luz	H	Negativo
39	Manzanilla	H	Negativo
40	Mayuri	H	Negativo
41	Nena	H	Negativo
42	Conan	H	Negativo
43	Fortuna	H	Negativo

Jorge Ibarra			
Muestra	Identificación	Sexo	Resultado
56	Jodida	H	Negativo
57	Abeja	H	Negativo
58	Sara	H	Negativo
59	179163	H	Sospechosa
60	164485	H	Negativo
61	Verenice	H	Negativo
62	Yersey	H	Negativo
63	Paola	H	Negativo
64	Pepita	H	Negativo
65	Conga	H	Negativo
66	90673	H	Negativo
67	Juanita	H	Negativo
68	Pizan	H	Negativo
69	Julieta	H	Negativo
70	Angie	H	Negativo
71	Canola	H	Negativo
72	Nicol	H	Negativo
73	Princesa	H	Negativo
74	Adriana	H	Negativo
75	Gladis	H	Negativo
76	Jaque	H	Negativo
77	Osa	H	Negativo
78	Salome	H	Negativo

Vitelma Irua			
Muestra	Identificación	Sexo	Resultado
44	0.010644	H	Negativo
45	137123	H	Negativo
46	10457	H	Negativo
47	11318	H	Negativo
48	1371251	H	Negativo
49	101649	H	Negativo
50	Blanca	H	Negativo
51	Nagra	H	Negativo
52	Morelia	H	Negativo

Derian Cevallos			
Muestra	Identificación	Sexo	Resultado
79	Flor	H	Negativo
80	Vanesa	H	Negativo
81	Vacana	H	Negativo
82	Brazil	M	Negativo
83	11406	H	Negativo
84	Cholita	H	Negativo
85	Mona	H	Negativo
86	Pelleja	H	Negativo

Juan Cuasapud			
Muestra	Identificación	Sexo	Resultado
53	4770	H	Negativo
54	4764	H	Negativo
55	Pitufa	H	Negativo

Examen Solicitado: Brucella Continuación

Técnica: Aglutinación en Placa (Rosa de Bengala)

Teresa Caguasango			
Muestra	Identificación	Sexo	Resultado
87	4107	H	Negativo
88	4097	H	Negativo
89	4102	H	Negativo
90	4096	H	Negativo
91	4099	H	Negativo
92	4114	H	Negativo
93	4108	H	Negativo
94	4098	H	Negativo
95	Blanca	H	Negativo
96	4111	M	Negativo
97	4106	H	Negativo
98	4112	H	Negativo
99	4095	H	Negativo
100	4109	H	Negativo
101	4094	H	Negativo

Ligia Tacan			
Muestra	Identificación	Sexo	Resultado
102	4399	H	Negativo
103	4404	H	Negativo
104	Nena	H	Negativo
105	4398	H	Negativo
106	4406	H	Negativo
107	1339	H	Negativo
108	4419	H	Negativo
109	Catalina	H	Negativo

Abelardo Tulcán			
Muestra	Identificación	Sexo	Resultado
110	4755	H	Negativo
111	4751	H	Negativo
112	4754	H	Negativo
113	130	H	Negativo
114	4749	H	Negativo

Nancy Benavides			
Muestra	Identificación	Sexo	Resultado
115	9798	H	Negativo
116	4530	H	Negativo
117	4523	H	Negativo
118	4526	H	Negativo
119	4508	H	Negativo
120	4513	H	Negativo
121	4512	H	Negativo
122	9803	H	Negativo
123	Tumba	H	Negativo
124	4516	H	Negativo
125	4539	H	Negativo
126	9800	H	Negativo
127	4510	H	Negativo
128	4509	H	Negativo
129	4528	H	Negativo
130	4529	H	Negativo
131	Cachona	H	Negativo
132	4538	H	Negativo
133	4494	H	Negativo
134	4518	H	Negativo
135	4527	H	Negativo
136	4511	H	Negativo
137	4501	H	Negativo
138	4507	H	Negativo
139	4533	H	Negativo
140	4531	H	Negativo
141	4532	H	Negativo

Bayardo Benavides			
Muestra	Identificación	Sexo	Resultado
142	9788	H	Negativo
143	9789	H	Negativo

Examen Solicitado: Brucella Continuación

Técnica: Aglutinación en Placa (Rosa de Bengala)

Wilo Benavides			
Muestra	Identificación	Sexo	Resultado
144	4084	H	Negativo
145	4077	H	Negativo
146	4069	H	Negativo
147	4067	H	Negativo
148	4068	H	Negativo
149	4072	H	Negativo
150	4085	H	Negativo
151	4066	H	Negativo
152	4081	H	Negativo
153	4065	H	Negativo

Patricia Benavides			
Muestra	Identificación	Sexo	Resultado
154	4796	H	Negativo
155	4793	H	Negativo
156	8504	H	Negativo
157	8502	H	Negativo
158	8509	H	Negativo
159	7823	H	Negativo
160	4795	H	Negativo

Gloria Córdova			
Muestra	Identificación	Sexo	Resultado
161	4966	H	Negativo
162	4948	H	Negativo
163	4949	H	Negativo
164	4955	H	Negativo
165	4969	M	Negativo
166	4951	H	Negativo
167	4956	H	Negativo
168	17	H	Negativo
169	8632	H	Negativo
170	4950	H	Negativo

Hernán Benavides			
Muestra	Identificación	Sexo	Resultado
171	Conciencia	H	Negativo
172	Lupe	H	Negativo
173	Irene	H	Negativo
174	Sulema	H	Negativo
175	Mafer	H	Negativo
176	Angelita	H	Negativo
177	Adelaida	H	Negativo
178	Osa	H	Negativo
179	Lola	H	Negativo
180	Estrella	H	Negativo
181	Natalia	H	Positivo
182	Aleja	H	Negativo
183	Delia	H	Negativo
184	Morelia	H	Negativo
185	Linda	H	Negativo

María Cuarán			
Muestra	Identificación	Sexo	Resultado
186	4193	H	Negativo
187	Fortuna	H	Negativo
188	Mary	H	Negativo
189	Estrella	H	Negativo
190	Wendy	H	Negativo
191	4118	H	Negativo
192	4145	H	Negativo
193	4156	H	Negativo
194	Polet	H	Negativo
195	4152	H	Negativo
196	4143	H	Negativo
197	4155	H	Negativo
198	4147	H	Negativo
199	Cindirella	H	Negativo
200	Rogelia	H	Negativo

Examen Solicitado: Brucella Continuación

Técnica: Aglutinación en Placa (Rosa de Bengala)

Alfonso Almeida			
Muestra	Identificación	Sexo	Resultado
201	5952	H	Negativo
202	585	H	Negativo
203	Daniela	H	Negativo
204	Mayra	H	Negativo
205	Mary	H	Negativo
206	Kata	H	Negativo
207	592	H	Negativo
208	Silvia	H	Negativo
209	Luna	H	Negativo
210	584	H	Negativo
211	Mona	H	Negativo
212	Pola	H	Negativo
213	Ivon	H	Negativo
214	Karen	H	Negativo
215	Joya	H	Negativo
216	Yadi	H	Negativo
217	Marucha	H	Negativo
218	Flor	H	Negativo
219	Vivi	H	Negativo
220	5860	H	Negativo
221	Valeri	H	Negativo
222	Venus	H	Negativo
223	Sara	H	Negativo
224	Guajira	H	Negativo
225	Nora	H	Negativo
226	Ligia	H	Negativo
227	594	H	Negativo
228	Negra	H	Negativo
229	591	H	Negativo
230	Lucita	H	Negativo
231	Diana	H	Negativo
232	Elsa	H	Negativo
233	Ximena	H	Negativo
234	Ceci	H	Negativo

235	Perla	H	Negativo
236	Gladi	H	Negativo
237	49591	H	Negativo
238	Paloma	H	Negativo
239	Esthelita	H	Negativo
240	Rosita	H	Negativo
241	Olga	H	Negativo

Graciano Moran			
Muestra	Identificación	Sexo	Resultado
242	Colombia	H	Negativo
243	Fortuna	H	Negativo
244	Valentina	H	Negativo
245	4903	H	Negativo
246	Carolina	H	Negativo
247	Chela	H	Negativo
248	Jardinera	H	Negativo
249	Paloma	H	Negativo
250	Katiuska	H	Negativo

Oswaldo Benavides			
Muestra	Identificación	Sexo	Resultado
251	Gringa	H	Negativo
252	Concha	H	Negativo
253	Morena	H	Negativo
254	Shaquira	H	Negativo
255	Calena	H	Negativo
256	Pati	H	Negativo
257	Lupe	H	Negativo

Santos Coral			
Muestra	Identificación	Sexo	Resultado
258	4230	H	Negativo
259	4212	H	Negativo
260	4226	H	Negativo
261	4237	H	Negativo

Examen Solicitado: Brucella Continuación

Técnica: Aglutinación en Placa (Rosa de Bengala)

262	4211	H	Negativo
263	4306	H	Negativo
264	4247	H	Negativo
265	4228	H	Negativo
266	4245	H	Negativo
267	4212	H	Negativo
268	4217	H	Negativo
269	4254	H	Negativo
270	4326	H	Negativo
271	4240	H	Negativo
272	4207	H	Negativo
273	4227	H	Negativo
274	4234	H	Negativo
275	4251	H	Negativo
276	4221	H	Negativo
277	4208	H	Negativo
278	4312	H	Negativo
279	4239	H	Negativo
280	4236	H	Negativo
281	4334	H	Negativo
282	4225	H	Negativo
283	4754	H	Negativo
284	4222	H	Negativo
285	4235	H	Negativo
286	4321	H	Negativo
287	4238	H	Negativo
288	4337	H	Negativo
289	4231	H	Negativo
290	4216	H	Negativo
291	4316	H	Negativo
292	4214	H	Negativo
293	4242	H	Negativo
294	4324	H	Negativo

Ramiro Tulcán			
Muestra	Identificación	Sexo	Resultado
295	4775	H	Negativo
296	4780	H	Negativo
297	4774	H	Negativo
298	4781	H	Negativo
299	4777	H	Negativo

Socorro Pístala			
Muestra	Identificación	Sexo	Resultado
300	28062	H	Negativo
301	124232	H	Negativo
302	124246	H	Negativo
303	Pinta	H	Negativo

Julián Tulcán			
Muestra	Identificación	Sexo	Resultado
304	Tumba	H	Negativo
305	Saltarina	H	Negativo
306	Paloma	H	Negativo
307	Odisea	H	Negativo

Patricia Narvárez			
Muestra	Identificación	Sexo	Resultado
308	4637	H	Negativo
309	4636	H	Negativo

Cecilia Bastidas			
Muestra	Identificación	Sexo	Resultado
310	9707	H	Negativo
311	9706	H	Negativo

Examen Solicitado: Brucella Continuación

Técnica: Aglutinación en Placa (Rosa de Bengala)

Damián Ponce			
Muestra	Identificación	Sexo	Resultado
312	4586	H	Negativo
313	4585	H	Negativo
314	92676	H	Negativo
315	Frijola	H	Negativo
316	6937	H	Negativo
317	Morena	H	Negativo
318	Brincona	H	Negativo

Anexo 4.- Reporte de resultados. Confirmación de casos positivos (RB) con la prueba de diagnóstico serológico Elisa competitiva (Incidencia)



REPORTE DE RESULTADOS

Caso: 13-1759

Fecha de Recepción: 2013-09-27
Fecha de Reporte: 2013-10-04

Hora de Recolección: -----
Hora de Recepción: -----

Propietario: Asociación Ganaderos del Norte
Hacienda: -----
Dirección: El Carmelo - Carchi
Remite: Sr. Armando Ayala
Muestras tomadas por: Sr. Armando Ayala

Teléfono: 0992078597

Número de muestras: 3 sueros

Especie: Bovina
Raza: Holstein
Sexo: Hembras
Edad: >18 meses

RESULTADOS

Examen Solicitado: Brucella

Técnica: POET 02: Elisa competitiva

Código	Identificación	Resultado	PI
Oswaldo Herrera			
1	4991	Sospechoso	28.57
Jorge Ibarra			
7	179163	Negativo	21.19
Hernán Benavides			
27	Natalia	POSITIVO	69.39

Se subcontrata la prueba de Brucella (Elisa) en el laboratorio Livexlab

- ✓ Los códigos de las muestras corresponden al caso 13-1717
- ✓ Para el animal con resultado *Sospechoso*, se recomienda tomar una nueva muestra dentro de cuatro (4) semanas y repetir el análisis para confirmar el diagnóstico.

Los criterios de interpretación de la prueba de **Brucella** según el fabricante son:

Negativo: $PI \leq 25$
Sospechoso: $PI > 25$ y < 35
Positivo: $PI \geq 35$

NOTA: Los resultados son válidos únicamente para las muestras recibidas y procesadas en el laboratorio.

Mcrb. María José Sánchez Ayala
Jefe de Laboratorio

* Prohibida la reproducción total o parcial del presente reporte sin la autorización escrita de Vetelab Cía. Ltda.

F-POE 5.10-01
Rev: 02

Anexo 5.-Reporte fotográfico.

FASE DE CAMPO

Fotografía 1.- Hatos lecheros de la Asociación Rancheros del Norte.



Fuente: Investigación realizada
Elaborado por: Armando Ayala & Javier Tobar

Fotografía 2.- Sujeción de Animales.



Fuente: investigación realizada
Elaborado por: Armando Ayala & Javier Tobar

Fotografía 3.- Extracción de sangre de la vena coccígea del animal.



Fuente: investigación realizada
Elaborado por: Armando Ayala & Javier Tobar

Fotografía 4.- Recolección de muestras predios categoría socios.



Fuente: investigación realizada
Elaborado por: Armando Ayala & Javier Tobar

Fotografía 5.- Recolección de muestras de sangre predios categoría proveedores.



Fuente: Investigación realizada
Elaborado por: Armando Ayala & Javier Tobar

Fotografía 6.- Refrigeración de muestras sanguíneas.



Fuente: Investigación realizada
Elaborado por: Armando Ayala & Javier Tobar

FASE DE LABORATORIO

Fotografía 7.- Registro de ingreso de muestras sanguíneas al laboratorio



Fuente: Investigación realizada
Elaborado por: Armando Ayala & Javier Tobar

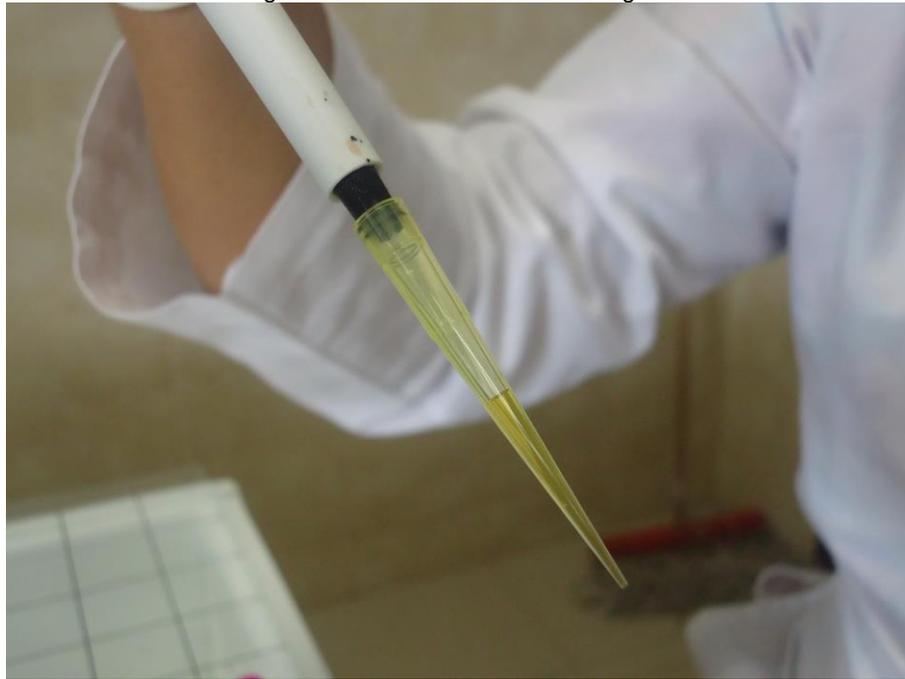
Fotografía 8.- Centrifugación de muestras sanguíneas.



Fuente: Investigación realizada

Elaborado por: Armando Ayala & Javier Tobar

Fotografía 9.- Extracción de suero sanguíneo.



Fuente: Investigación realizada
Elaborado por: Armando Ayala & Javier Tobar

Fotografía 10.- Rotulación de sueros sanguíneos.



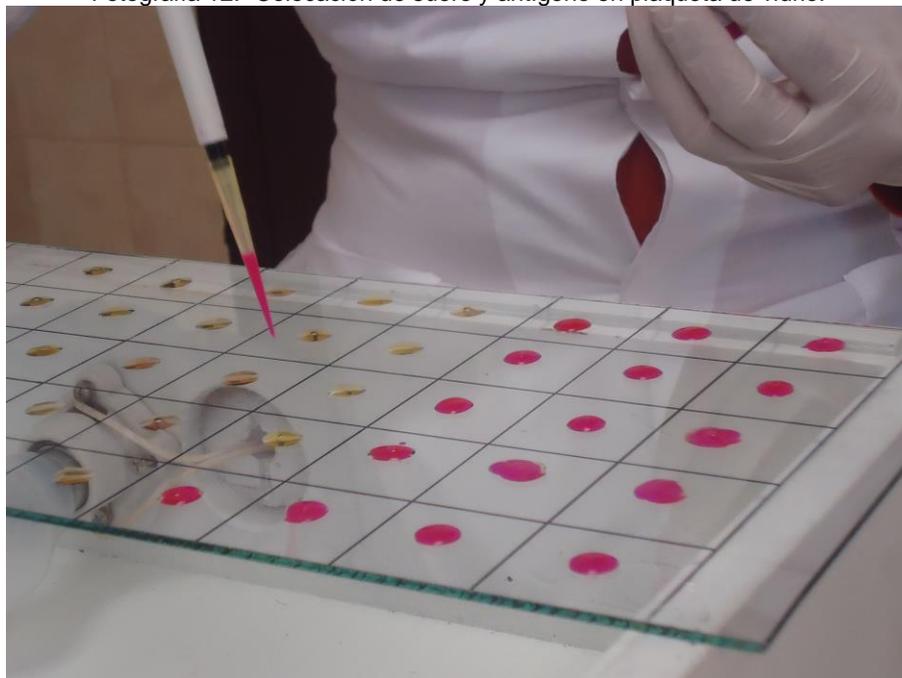
Fuente: Investigación realizada
Elaborado por: Armando Ayala & Javier Tobar

Fotografía 11.- Materiales de laboratorio y antígeno Rosa de Bengala.



Fuente: Investigación realizada
Elaborado por: Armando Ayala & Javier Tobar

Fotografía 12.- Colocación de suero y antígeno en plaqueta de vidrio.



Fuente: Investigación realizada
Elaborado por: Armando Ayala & Javier Tobar

Fotografía 13.- Mezcla del suero sanguíneo con el antígeno Rosa Bengala.



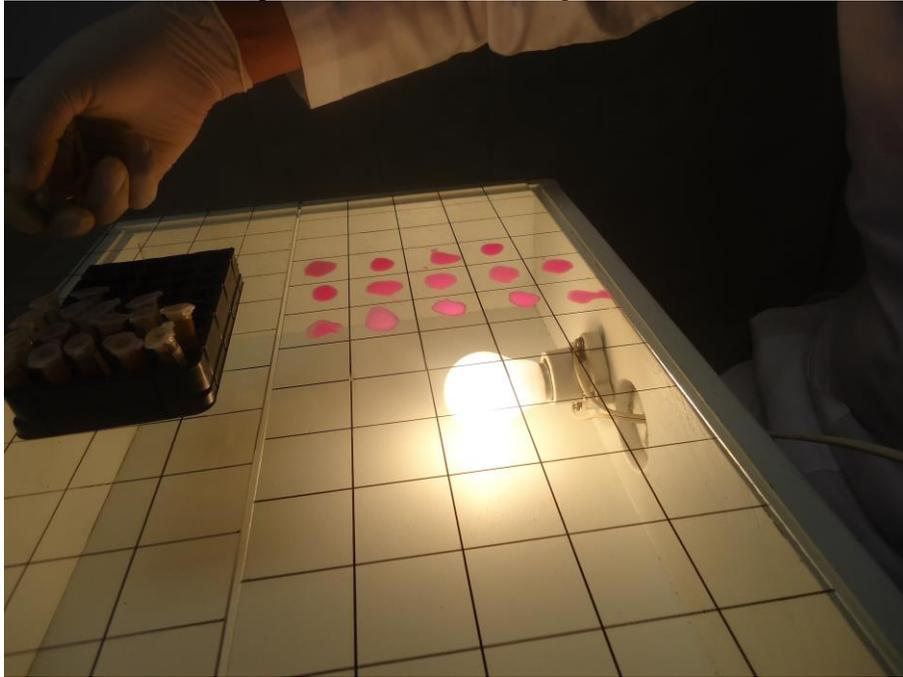
Fuente: Investigación realizada
Elaborado por: Armando Ayala & Javier Tobar

Fotografía 14.- Movimiento de la plaqueta.



Fuente: Investigación realizada
Elaborado por: Armando Ayala & Javier Tobar

Fotografía 15.- Observación de aglutinaciones.



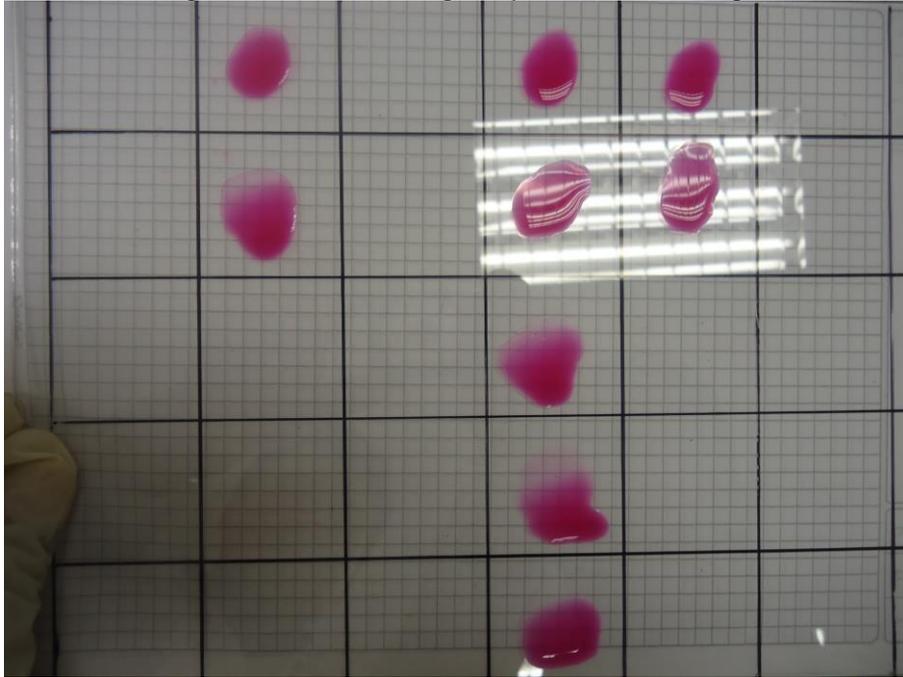
Fuente: Investigación realizada
Elaborado por: Armando Ayala & Javier Tobar

Fotografía 16.- Resultado Positivo prueba Rosa de Bengala



Fuente: investigación realizada
Elaborado por: Armando Ayala & Javier Tobar

Fotografía 17.- Resultado negativo prueba Rosa de Bengala



Fuente: Investigación realizada
Elaborado por: Armando Ayala & Javier Tobar

Fotografía 18.- Registro de resultados.



Fuente: Investigación realizada
Elaborado por: Armando Ayala & Javier Tobar