



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

TEMA

**“Prevalencia de Brucelosis bovina en el cantón Las Lajas, de la
provincia de El Oro, determinado por dos métodos de
diagnóstico ELISA competitivo y
Rosa de Bengala”**

AUTORA

Guerrero Ochoa, Karen Paola

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

TUTOR

Dr. Andrade Ortiz, Aníbal M. Sc.

Guayaquil, Ecuador

Marzo, 2018



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Guerrero Ochoa Karen Paola**, como requerimiento para la obtención del título de **Médico Veterinario Zootecnista**.

TUTOR

f. _____

Dr. Andrade Ortiz Aníbal, M. Sc.

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____

Ing. Franco Rodríguez John Eloy, Ph. D.

Guayaquil, a los 08 días de marzo de 2018



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Guerrero Ochoa Karen Paola**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **“Prevalencia de Brucelosis bovina en el cantón Las Lajas de la provincia de El Oro, determinado por dos métodos de diagnóstico ELISA competitivo y Rosa de Bengala”**, previo a la obtención del título de **Médico Veterinario Zootecnista**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 08 días de marzo de 2018

LA AUTORA

f _____

Guerrero Ochoa, Karen Paola



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

AUTORIZACIÓN

Yo, Guerrero Ochoa, Karen Paola

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **“Prevalencia de Brucelosis bovina en el cantón Las Lajas de la provincia de El Oro, determinado por dos métodos de diagnóstico ELISA competitivo y Rosa de Bengala”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 08 del mes de marzo del año 2018

LA AUTORA:

f _____
Guerrero Ochoa, Karen Paolqa



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Guerrero Ochoa Karen Paola**

CERTIFICACIÓN URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo de Titulación **“Prevalencia de Brucelosis bovina en el cantón Las Lajas de la provincia de El Oro, determinado por dos métodos de diagnóstico ELISA y Rosa de Bengala”**, presentada por la estudiante **Guerrero Ochoa, Karen Paola**, de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, obtuvo el resultado del programa URKUND el valor de 0 %, considerando ser aprobada por esta dirección.

URKUND	
Documento	TT UTE B 2017 Guerrero Ochoa Karen.pdf (D35497417)
Presentado	2018-02-09 18:03 (+01:00)
Presentado por	ute.fetd@gmail.com
Recibido	alfonso.kuffo.ucsg@analysis.orkund.com
Mensaje	TT UTE B 2017 Guerrero Ochoa Mostrar el mensaje completo
0% de estas 21 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.	

Fuente: URKUND-Usuario Kuffó García, 2018

Certifican,

Ing. John Franco Rodríguez, Ph. D
Director Carreras Agropecuarias
UCSG-FETD

Ing. Alfonso Kuffó García, M. Sc.
Revisor - URKUND

AGRADECIMIENTO

Es grato dar gracias a Dios por sobre todas las cosas y por ser el camino que endereza mi vida.

Doy gracias a mis padres por ser el pilar fundamental de mi existencia, y a mis hermanas que gracias a su apoyo incondicional y paciencia he podido culminar este trabajo de titulación.

Agradezco a mi madre por estar siempre conmigo en los mejores momentos, por ser esa amiga, compañera, y madre entregada por sus hijas, porque siempre me impulso a seguir adelante y a tomar las mejores decisiones con responsabilidad, me aconsejó que no hay nada más valioso que te pueden dejar los padres es el estudio.

A mis sobrinas María Gracia y María Belén que son mi adoración pero sobretodo son la luz de la casa, a Eduardo Washco y a toda su familia, por el cariño y la confianza que depositaron en mí.

Y finalmente agradezco a mis amigos Denisse, Andrea y Julio que tuve la dicha de conocerlos en este recorrido llamado experiencia, y a sus grandes conocimientos que me impartieron a lo largo de mi carrera.

DEDICATORIA

Este proyecto de titulación se la dedico a mi familia, en especial a mis padres por ser mi complemento de vida y lo que más admiro, a ellos quienes supieron guiarme por el camino del bien, toda mi formación y esfuerzo se lo debo a ellos.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

Dr. Andrade Ortiz Aníbal, M. Sc.

TUTOR

f. _____

Ing. John Eloy Franco Rodríguez Ph. D.

DIRECTOR DE CARRERA

f. _____

Ing. Caicedo Coello Noelia, M. Sc.

COORDINADOR DEL ÁREA



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CALIFICACIÓN

f. _____

Dr. Andrade Ortiz Aníbal, M. Sc.

TUTOR

ÍNDICE GENERAL

1	INTRODUCCIÓN.....	16
1.1	Objetivos.....	18
1.1.1	Objetivo general.....	18
1.1.2	Objetivos específicos	18
2	MARCO TEÓRICO.....	19
2.1	Historia de la enfermedad	19
2.2	Brucelosis	20
2.3	<i>Brucella abortus</i> : generalidades	22
2.1	Distribución geográfica.....	22
2.2	Etiología	23
2.6	Morfología	24
2.7	Taxonomía	24
2.8	Patogenia	25
2.8.1	Reservorios naturales	26
2.8.2	Signos clínicos	26
2.9	Modo de transmisión	27
2.9.1	Vía digestiva.	28
2.9.2	Vía genital.....	28
2.9.3	Vía respiratoria.....	29
2.9.4	Fuentes de transmisión a humanos.	29
2.10	Ventajas de un predio libre de Brucelosis bovina	30
2.11	Diagnósticos.....	30
2.12	Tratamiento	33
2.13	Medidas de control	34
2.13.1	Cepa RB51	35
2.13.2	Cepa 19	36
2.14	Zoonosis.....	36
3.	MARCO METODOLÓGICO	37
3.1	Ubicación del ensayo	37
3.1.1	Características climáticas	37
3.2	Materiales.....	38

3.3 Población de estudio	39
3.4 Tipo de estudio.....	41
3.5 Análisis estadístico	41
3.6 Manejo del ensayo	41
3.6.1 Toma de muestras de sangre	42
3.6.2 Procesamiento de las muestras	42
3.6.3 Manejo del antígeno	43
3.6.4 Aglutinoscopio	43
3.7 Variables a evaluar.....	43
4 RESULTADOS.....	45
4.1. Prevalencia de Brucelosis bovina	45
4.2. Relación de positivos a Brucelosis bovina y las variables raza, grupo etario y sexo de los animales.	46
4.2.1 Raza de los animales.....	46
4.2.2 Grupos etarios	47
4.2.3 Sexo de los animales.....	48
4.2.4 Aborto en las reproductoras.....	49
5 DISCUSIÓN.....	50
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	52
6.1 Conclusiones.....	52
6.2 Recomendaciones.....	52

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparación entre las vacunas.	35
Tabla 2. Prevalencia de Brucelosis bovina en los animales muestreados mediante la prueba diagnóstica Rosa de Bengala.....	45
Tabla 3. Prevalencia de Brucelosis bovina en las reproductoras con presencia de aborto mediante ELISA competitivo.	45
Tabla 4. Variable raza de los animales.....	46
Tabla 5. Distribución de grupos etarios en los animales muestreados.	47
Tabla 6. Variable sexo de los animales.	48
Tabla 7. Tabla cruzada de abortos en reproductoras por grupos etarios.	49

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Ubicación del estudio.	37
Gráfico 2. Variable raza de los animales muestreados.	46
Gráfico 3. Variable grupos etarios.....	47
Gráfico 4. Variable sexo de los animales	48
Gráfico 5. Relación de aborto en las reproductoras y los grupos etarios.....	49

RESUMEN

A nivel mundial la Brucelosis es una de las enfermedades infecciosas que provoca cuantiosas pérdidas económicas al disminuir la producción de carne y leche, además puede transmitirse a los seres humanos. Es producida por bacterias del género *Brucella*, y transmitida cuando un animal sano entra en contacto con animales portadores de la patología. En bovinos la especie que produce las mayores afectaciones es *B. abortus*. El presente trabajo se llevó a cabo en la época menos lluviosa de 2017, en la Finca El Limón, perteneciente a la parroquia La Victoria, cantón Las Lajas, provincia de El Oro, con el objetivo de determinar la prevalencia de Brucelosis bovina, para lo cual se muestrearon las hembras en edad reproductiva de un total de 300 cabezas de ganado con que cuenta el sistema de producción. Se consideró la raza, edad, sexo de los animales y se evaluaron las variables presencia o ausencia de abortos e infertilidad. Se utilizó un diseño completamente dirigido, de acuerdo a los resultados obtenidos de los animales evaluados, el 100 % de la muestra considerada resultó negativo a Brucelosis, a pesar de que tres de ellos habían presentado con anterioridad abortos, es decir los resultados muestran que la prevalencia de Brucelosis bovina es del 0 % en la finca El Limón, lo que indica que hasta el momento no constituye un problema sanitario o alimentario.

Palabras clave: *Brucella abortus*, Brucelosis bovina, Aborto, Infertilidad, Prevalencia, prueba Rosa de Bengala, cantón Las Lajas.

ABSTRACT

Worldwide Brucellosis is one of the infectious diseases that causes large economic losses by decreasing the production of meat and milk, in addition can be transmitted to humans. It is produced by bacteria of the genus *Brucella*, and transmitted when a healthy animal comes into contact with animals that carry the disease. In bovines, the species that produces the greatest affectations is *B. abortus*. The present work was carried out in the less rainy season of 2017, at Finca El Limón, belonging to the La Victoria parish, Las Lajas canton, El Oro province, with the objective of determining the prevalence of bovine brucellosis, for which were sampled females of reproductive age of a total of 300 head of cattle that has the production system. The race, age, sex of the animals were considered and the variables presence or absence of abortions and infertility were evaluated. A completely directed design was used, according to the results obtained from the evaluated animals, 100% of the sample considered was negative to Brucellosis, even though three of them had previously presented abortions, that is to say the results show that the The prevalence of bovine brucellosis is 0% in the El Limón farm, which indicates that, up to now, it is not a health or food problem.

Key words: *Brucella abortus*, Bovine Brucellosis, Abortion, Infertility, Prevalence, Rose Bengal test, Las Lajas cantón.

1 INTRODUCCIÓN

A escala mundial la producción de carne y leche es uno de los rubros más importantes, debido al aporte de proteínas y vitaminas que genera en la dieta de la población mundial, además del aporte significativo de calcio, lo cual, constituye un elemento vital en la alimentación de niños y ancianos. Sin embargo, esta producción puede ser diezmada por un grupo de patologías, entre las que se encuentran la Brucelosis bovina, enfermedad que puede transmitirse a los seres humanos.

La Brucelosis es una enfermedad infecciosa que se transmite por el contacto de animales portadores; que en la actualidad continúa siendo una de las zoonosis más importantes en el continente americano; además, se presenta comúnmente en personas que se encuentran en contacto con bovinos portadores de la enfermedad, lo que provoca un impacto negativo a nivel socioeconómico en la sociedad.

En América Latina y el Caribe la producción ganadera ha aumentado, ya que representa alrededor del 14 % de la masa mundial de las especies ganaderas principales (entre los que se encuentran, cerdos, ovejas y corderos, aves y vacas lecheras), sin embargo, los reportes oficiales estiman pérdidas económicas ascendentes a USD 600 millones de dólares, solamente en lo correspondiente al ganado bovino.

La Brucelosis bovina en México es catalogada como una zoonosis altamente importante y que debe ser tomada en cuenta por los gobiernos nacionales, regionales, zonales y municipales, debido a las implicaciones que causa en la economía y en la salud pública; aunque, la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR) afirma que no se cuenta con datos confiables que permitan cuantificar de forma confiable la Brucelosis bovina en México.

En Ecuador los ganaderos y la sociedad en general, no cuentan con toda la información necesaria, y en muchos casos se desconoce todo lo relacionado con esta peligrosa patología, lo que conduce a que las personas consuman productos lácteos o cárnicos sin registro sanitario y sin previa certificación del personal calificado y autorizado, por lo que se presentan condiciones para una posible contagio de la enfermedad.

La Brucelosis bovina es una enfermedad que es producida por bacterias del género *Brucella*, y su transmisión se produce por contagio, o sea cuando un animal sano entra en contacto con animales portadores de la patología. Para el caso de los bovinos y tomando en consideración la variación antigénica y hospedadores primarios, la especie que se presenta mayormente es *B. abortus*, la cual causa pérdidas económicas a nivel mundial, ya que los animales infectados deben ser eliminados, debido al alto índice de contagio que la caracteriza, lo que puede constituir un problema que genera impactos negativos en la economía pecuaria de la zona, de la provincia, región y el país.

En los sistemas de producción ganadero el mayor inconveniente que presenta el pequeño y mediano ganadero es el desconocimiento de las enfermedades reproductivas que afectan su hato ganadero, cuestión que le impide realizar un manejo técnico de la masa y establecer un sistema planificado, con la utilización de tecnología a fin de alcanzar los objetivos de productividad, rentabilidad y sustentabilidad, que le permita ser competitivos y eficientes.

Sin embargo, el tratamiento y control de Brucelosis bovina es muy difícil y complejo; por lo que se deben establecer las pautas para realizar un diagnóstico certero mediante las técnicas más adecuadas, que permitan abarcar la mayor población de animales y todas las zonas del país.

El fundamento de la investigación radica en que la Brucelosis bovina es una patología que puede ser transmitida entre animales, y de estos a los seres humanos (zoonosis), además, provoca el incremento de abortos en vacas reproductoras, favorece el nacimiento de crías débiles, lo cual genera baja producción de leche y una influencia directa en la disminución de la rentabilidad del productor ganadero.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general

Estimar la prevalencia de Brucelosis bovina en el hato ganadero de la finca El Limón, perteneciente al cantón Las Lajas, provincia de El Oro.

1.1.2 Objetivos específicos

1. Estimar la prevalencia de Brucelosis bovina, mediante las pruebas diagnósticas Rosa de Bengala y Elisa Competitivo en el hato ganadero de la finca El Limón.
2. Establecer la relación de los animales positivos a Brucelosis bovina con las variables raza, edad, sexo y con el aborto en las reproductoras.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Historia de la enfermedad

La Brucelosis es una patología específica que afecta a los mamíferos, los cuales alojan de manera natural las distintas especies de *Brucella*, quien constituye el microorganismo que la provoca; y produce pérdidas económicas significativas en la ganadería, por ello se le atribuye importancia mundial; comúnmente se conoce como fiebre de Malta o fiebre ondulante, aunque presenta otros nombres vulgares en dependencia del país donde se encuentre; su manifestación clínica más común es el aborto en las vacas, además de implicar la pérdida de la cría, disminución en el periodo de producción de la leche y la merma la salud del animal; todo lo que genera un impacto negativo en la economía ganadera (Padrón et al. 2011, p. 1).

Utilizando criterios conservadores y a través de encuestas realizadas en varios países de América Latina (Gil y Samartino, 2001, p. 48-52) encontraron que la brucelosis bovina se encuentra difundida en mayor o menor porcentaje en todo el continente americano, de forma general con prevalencias entre 3 y 10 % en Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Paraguay y Perú; y con valores por debajo del 3 % en Uruguay; aunque los valores de prevalencia aumentan en las zonas urbanas y periurbanas en el caso de Argentina.

En relación con Ecuador en una encuesta realizada a 566 manipuladores de carne (matarifes, carniceros, entre otros) procedentes de varios lugares del país, en 1952, se encontró un 4.06 % de reactivos; y en un estudio en 1_547 muestras de enfermos con fiebre en el Hospital de Enfermedades Infecciosas de Guayaquil, se encontró un 0,9 % de reactivos. La primera notificación sobre la existencia de la Brucelosis en la ganadería ecuatoriana fue realizada en el año 1955 (Alvarado, 1959; citado por Ortega 2014, p. 15).

2.2 Brucelosis

García (2010, p. 9) define a la Brucelosis como una zoonosis endémica causada por bacterias Gram negativas pertenecientes al género *Brucella*, y establece como una de sus particularidades, que su comportamiento es como parásitos intracelulares facultativos. Según López (2014, p. 68) es una enfermedad infectocontagiosa septicémica que puede aparecer de forma repentina.

Wilkinson et al. (1993, p. 58) argumentan que la Brucelosis es una infección que se produce en humanos, transmitida por varios organismos del género *Brucella*: entre los que se encuentra *Brucella melitensis*, *Brucella abortus* y *Brucella suis*. En el organismo humano las infecciones se caracterizan por fiebres intermitentes, posiblemente persistentes durante semanas, con posteriores recaídas y que pueden ser prolongadas. La relación causal entre el organismo y la enfermedad fue primeramente registrada por David Bruce en Malta en 1887; por lo que el nombre "fiebre de Malta" refleja su prevalencia en esa isla durante el IXX (Kiple, 2003).

La Brucelosis es una enfermedad infecto-contagiosa que puede afectar a diversas especies de animales, entre los que se encuentran las ovejas, cabras, bovinos, cerdos, caballos, perros, algunos mamíferos marinos y animales silvestres; puede ser transmitida entre ellos y transmitida a los seres humanos (INATEC, 2016, p.19). Por lo que tiene una incidencia directa sobre la calidad de vida de las personas y la salud pública (Barros, 2015, p. 36).

La Brucelosis bovina causada por *Brucella abortus* a nivel mundial es reconocida por diferentes nombres comunes, entre los que se encuentran fiebre de Malta, aborto enzoótico, aborto epizoótico, aborto contagioso, fiebre ondulante, fiebre del mediterráneo y enfermedad de Bang

(The Center Food Security y Public Health, 2009, p.1).

Por otro lado, Ortiz (2016, p. 14) abunda sobre el tema y reitera que la Brucelosis bovina es una enfermedad infectocontagiosa, originada por bacterias y que alteran la reproducción del ganado vacuno, ya que su síntoma fundamental son los abortos.

La Brucelosis bovina produce pérdidas en la producción animal, principalmente por la reducción de producción de leche en vacas que abortan, además provoca en ellas una secuela frecuente, denominada esterilidad temporal, secuela que alarga el período entre lactancias, además, en un rebaño infectado el período medio entre cada parto puede prolongarse en varios meses (Agurto y Fernández, 2013, p. 24).

La Brucelosis bovina afecta principalmente a las hembras bovinas en edad reproductiva, y que provoca la ocurrencia de abortos; en los machos enteros produce infecciones manifestadas en la pérdida de fertilidad generada por la orquitis y epididimitis. La patología produce afectaciones en las explotaciones ganaderas, debido a la disminución de la producción, expresada en la reducción de los kilos de carne, disminución de terneras para reemplazo, menos litros de leche y un aumento de animales a eliminar debido a problemas de fertilidad. Puede transmitirse al ser humano, causando invalidez de no tratarse a tiempo (Lopetegui, 2005, p. 1).

Ortiz (2016. p. 1) define a la Brucelosis como una enfermedad de alta importancia en la salud pública, y la señala como la patología zoonótica más persistente en todo el mundo; pertenece a la lista B de las enfermedades reportadas por la Oficina Internacional de Epizootias, entre sus características se encuentra que posee una alta prevalencia en los llamados países en vías de desarrollo, debido a las deficientes condiciones sanitarias que presentan, sistema tradicional de explotación animal, además, de no presentar un sistema de seguimiento epidemiológico adecuado.

2.3 *Brucella abortus*: generalidades

B. abortus es la responsable de la Brucelosis bovina ya que es un microorganismo facultativo con relativa inactividad metabólica, recientes estudios indican que este agente es una biovariante de la hibridación del ADN de la especie *B. melitensis* (Llaguno, 2015, p. 7).

Los primeros casos identificados de la enfermedad en el ganado bovino se produjeron a mediados del siglo XVIII. En el año de 1864 no se tenía conocimiento de la causa de los abortos, pues cuando una vaca abortaba, las otras vacas se contagiaban. En el año de 1895 en Dinamarca donde Bang y Stribolt certificaron que era producido por una bacteria y su principal signo era el aborto, se presumió que el toro distribuía la enfermedad a las hembras y por medio de la leche de la vaca debido a la identificación de *Micrococos abortus* (Padrón et al., 2011, p. 7).

2.1 Distribución geográfica

La Brucelosis bovina, aunque se encuentra distribuida en todos los países del mundo, se encuentra controlada en la mayoría de los países desarrollados; es común en el Medio Oriente, Asia, África, América Central y del Sur, Cuenca Mediterránea y el Caribe. Los tipos de especies varían en su distribución geográfica. *B. abortus* se encuentra en todas las regiones ganaderas del mundo, con excepción de Japón, Canadá, algunos países europeos, Australia, Nueva Zelanda e Israel, donde ha sido erradicada (The Center Food Security y Public Health, 2009, p. 2).

Según Lopetegui (2005, p. 1) la Brucelosis bovina es endémica en casi todos los países del mundo, excepto en Canadá, Inglaterra y los países del Norte de Europa que han desarrollado programas de erradicación. En América del Sur, Uruguay es el país con la menor prevalencia, donde solo se presentan casos esporádicos.

En el Ecuador el agente patógeno está distribuido por zonas, Torres y Sandoval (citado por Llaguno, 2015, p. 8) aseguran que en zonas bajas del Ecuador la prevalencia es del 1 % mientras que en zonas altas es el 10 % y de esta manera el autor lo dividió de acuerdo a su prevalencia en cinco regiones.

- Región 1 con prevalencia entre 6-10 % y donde se encuentran las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo.
- Región 2 con prevalencia entre 4-10 % y donde se encuentran las provincias de Esmeraldas, Manabí, Los Ríos, Santo Domingo, Santa Elena, Guayas y El Oro.
- Región 3 con prevalencia entre 1-2 % y donde se encuentran las provincias de Bolívar, Azuay, Cañar y Loja.
- Región 4 con prevalencia entre 1-2 % y donde se encuentran las provincias de Sucumbíos, Napo, Orellana, Pastaza, Morona Santiago y Zamora Chinchipe.
- Región 5 con prevalencia de 0 % y donde se encuentra la provincia de Galápagos.

2.2 Etiología

Según Ortega, el género *Brucella* se encuentra conformado por bacterias gramnegativas, intracelulares facultativos, inmóviles y aerobios, no formadores de esporas, muy resistentes a la desecación lo que contribuye a que puedan permanecer viables durante largo tiempo en el ambiente o en los alimentos, como leche, mantequilla y queso, la pasteurización destruye estas bacterias. Está formado por diferentes especies, *B. abortus*, en general es patógena para los bovinos, pero puede también infectar a otras especies entre ellas al hombre, esta bacteria produce la Brucelosis bovina (2014, p. 17).

2.6 Morfología

El género *Brucella* se observa al microscopio como cocobacilos de 0.5 a 0.7 µm de diámetro y de 0.5 a 1.5 µm de largo, estos cocobacilos no esporulados, a capsulados, carentes de flagelos, poseen una envoltura celular característica, la membrana externa, la membrana interna y un espacio periplásmico intermedio, en el periplasma hay proteínas y un gel glucopeptídico denominado peptidoglicano (PG) responsable de la forma e integridad osmótica de la bacteria, el citoplasma es rico en ADN, ARN, y proteínas citosólicas, algunas de ellas importantes desde el punto de vista del diagnóstico (Ortiz, 2016, p. 15).

2.7 Taxonomía

La Brucelosis bovina es una patología causada por bacterias del género *Brucella*; según Yñiguez (2014. p. 5) su clasificación taxonómica es:

Domino: Bacteria

Filo: Proteobacteria

Clase: Proteobacteria alfa

Orden: Rhizobiales

Familia: Brucellaceae

Género: *Brucella*

Especie: Según Estein (2006, p. 1) al citar a Corbel y Bringley, 1984) dentro del género *Brucella* existen seis especies clásicas, cada una de las cuales tiene un hospedador principal:

B. abortus (bovinos).

B. canis (caninos).

B. melitensis (caprinos).

B. ovis (ovinos).

B. suis (porcinos).

B. neotomae (rata del desierto).

El género *Brucella* y sus especies son pequeños cocos inmóviles, Gram negativos, con bastoncillos cortos, de bordes rectos o ligeramente convexos y de extremos redondeados, con 0,5-0,7 μm de ancho por 0,6-1,5 μm de largo. Mayormente se presentan de manera individual y raras veces en pares o en pequeños racimos, los que no producen cápsulas, esporos ni flagelos; y que pueden resistir la decoloración por los ácidos débiles o por los álcalis (Corbel y Brinley, 1982, p. 302).

2.8 Patogenia

La *Brucella abortus* es altamente patógena como lo indica Vega (citado de Llaguno, 2015) está relacionada con su capacidad de virulencia que posee para:

- a) Resistir al efecto bactericida del suero normal.
- b) Adherirse a orgánulos celulares.
- c) Penetrar y multiplicarse en células eucariotas fagocíticas y no fagocíticas.
- d) Producción de la enzima ureasa, la que modifica el pH de la célula.

Las especies pertenecientes al género *Brucella* son patógenas intracelulares facultativas, condición que le garantiza protección a la acción y efecto de antibióticos y de mecanismos que dependen de anticuerpos, y que justifica la naturaleza crónica de la infección, siendo capaces de adherirse, penetrar y multiplicarse en una gran variedad de células eucariotas tanto fagocíticas como no fagocíticas (Moncayo, 2015, p. 11).

En este mismo contexto Motta y Hoyos (2014, p. 2) reafirman que el género *Brucella* presenta la capacidad de adherirse y penetrar las conjuntivas o la piel lesionada de los animales, luego es fagocitada por polimorfo nucleares neutrófilos (PMN) y por monocitos, sobreviviendo intracelularmente, de esta manera evade los mecanismos de defensa celular y humoral.

Posteriormente a que los gérmenes ingresan al huésped por las diferentes vías, en la puerta de entrada son fagocitadas, y por vía linfática llegan a los ganglios linfáticos regionales (retro mamario, parotídeo, submaxilares), para desde allí diseminarse a los otros órganos linfáticos como bazo, ganglios ilíacos, desencadenando la bacteriemia (Fuentes, 2015, p. 215).

2.8.1 Reservorios naturales

Una hembra infectada es el medio más importante para la diseminación de la enfermedad, tanto para el rebaño al cual pertenece, así como para otros rebaños donde sea movilizada (Torres, 2015, p. 8).

Varias especies de *Brucella* han sido aisladas de una gran variedad de animales tales como porcinos, bovinos, ovinos, camélidos, perros, roedores y recientemente en animales marinos como los cetáceos (Sánchez, 2012, p. 21).

2.8.2 Signos clínicos

El principal síntoma de la patología es el aborto en las reproductoras en el último tercio de la gestación, infertilidad, retención placentaria, mortalidad neonatal y perinatal y debilitamiento de las crías, en machos causa orquitis unilateral y también infertilidad (INATEC, 2016, p.19).

Además, puede ocurrir producción de mortinatos, placenta retenida, que produce metritis grave y menor producción de leche, en el macho las vesículas seminales son afectadas, se crean ampollas e inflamación en los testículos que causa una posterior atrofia, por lo que se infiere que la bacteria es secretada en el semen. La afectación en humanos se caracteriza por fiebre ondulante, además de inflamaciones en las articulaciones, dolor de cabeza, insomnio, bronquitis, pérdida de peso, debilidad y postración (Neppas, 2013, p. 23).

En el feto se incluyen lesiones que vienen acompañadas de hemorragias en el epicardio y cápsula esplénica, además de lesiones que se incluyen como congestión pulmonar. En el toro la enfermedad se puede manifestar cuando los testículos se encuentran inflamados uno o ambos, disminución de la libido e infertilidad en otras ocasiones podemos encontrar atrofia testicular (Llaguno, 2015, p. 12).

Otras manifestaciones clínicas son:

- Metritis.
- Mastitis.
- Fiebre.
- Trastornos locomotores.
- Orquitis.
- Esterilidad.

Por el contrario, estos signos y síntomas pueden ser compatibles con otros padecimientos, el diagnóstico clínico debe ser acompañado con pruebas de laboratorio para más exactitud.

2.9 Modo de transmisión

La transmisión de Brucelosis bovina es producida entre los animales, a través de la ingestión de pastos, alimentos y agua, que se encuentran contaminados con excreciones, por medio de las membranas fetales de vacas infectadas y secreciones vaginales, las que ingresan por vía ocular e incluso a través de la piel de animales estabulados, además, por contacto con fetos abortados y machos infectados, y por inseminación artificial ejecutada sin la previa preparación y aplicación de medidas higiénicas (Zambrano et al., 2016, p. 608).

Para Rivera, (2001) el aborto bovino constituye un factor que limita el desarrollo ganadero en todos los países del mundo; puede presentarse en forma esporádica o endémica, o en forma de brote. Puede ser de origen infeccioso o no infeccioso, aunque establecer el agente causal es difícil. Se

reportan como los principales a *Brucella*, *Leptospira*, Diarrea viral bovina, *Aspergillus* spp., y *Neospora caninum*.

Meléndez et al. (2010) lograron determinar una asociación entre los factores de riesgo relativos al hato e individuales relacionados con el aborto, aunque definen que es indudable que el aborto ocasiona un efecto detrimento sobre la eficiencia reproductiva de los hatos.

El patógeno de la Brucelosis bovina es excretado con el semen, la leche, fetos abortados, secreciones vaginales, la placenta y los loquios, contrayéndose por vía oral o contacto en el caso de las reproductoras (INATEC, 2016, p.19).

2.9.1 Vía digestiva.

La forma principal de contagio es la vía digestiva, esta se produce cuando los animales lamen fetos abortados, terneros recién nacidos y/o los genitales de otros animales, y si estos están con Brucelosis se produce una ingestión masiva de bacterias.

Según Escobar (2015, p. 8), quién citó a Henderson (2008), la fuente de infección más importante de *B. abortus* es la concentración elevada de la bacteria en el contenido del útero gestante, esto es en el feto y membranas fetales; además, otros métodos frecuentes de trasmisión son la penetración de la conjuntiva y piel indemne, ingestión de pastos y otros alimentos con secreciones de animales enfermos y contaminación de la ubre durante el ordeño.

2.9.2 Vía genital.

La vía genital puede ser importante solo si se realiza inseminación artificial con semen infectado, de lo contrario, la Brucelosis bovina no es una enfermedad venérea. El semen de un toro infectado puede contener grandes cantidades, pero sin embargo no contagia a la vaca. La razón es que la acidez de la vagina contribuye a destruir a las *Brucellas* (Escobar, 2012, p. 57).

2.9.3 Vía respiratoria.

La transmisión es menos frecuente por vía respiratoria, mediante la inhalación de polvo y partículas que transportan *Brucellas*, puede tener importancia durante el verano cuando se reúnen los animales en corrales y mangas para realizar vacunaciones, desparasitaciones, entre otros. Esta enfermedad tiene un periodo de incubación variable pues la bacteria luego de ingresar al organismo se multiplica en ganglios y órganos del sistema retículo-endotelial y el tiempo del mismo varía de acuerdo al estado fisiológico del animal. El período de incubación siempre es más corto en el animal preñado. Las vacas inmaduras sexualmente son altamente resistentes a *B. abortus* y la susceptibilidad aumenta con el desarrollo sexual y con la gestación (Escobar, 2012, p. 60, quién citó a Alton, 1988).

2.9.4 Fuentes de transmisión a humanos.

Jozic y Mosquera (2006) plantean, que la Brucelosis en Venezuela es una enfermedad ocupacional presente en el personal de riesgo en salas de matanza de animales (camales).

Las personas que están expuestas más a la enfermedad son los veterinarios que hacen chequeos ginecológicos, inseminadores, vacunadores, vaqueros, familias de los trabajadores de campo y personas en general que pueden tener contacto directo con los animales o ingerir leche o agua contaminada. Si el agente causal de la infección es la cepa *B. abortus*, generalmente la Brucelosis en el hombre tiene un curso crónico que puede durar años. El hombre se infecta por *Brucella* por contacto directo o ingestión de productos de origen animal, la leche y productos lácteos, las verduras crudas y agua contaminada con excreta de animales infectados, siendo una enfermedad ocupacional de vaqueros, matarifes, carniceros y médicos veterinarios, la infección se puede contraer por la manipulación de fetos, envolturas fetales o al entrar en contacto con secreciones vaginales, excrementos y canales de animales infectados. El periodo de incubación generalmente dura de una a tres semanas, pero puede prolongarse a

meses. Es una enfermedad septicémica, fiebre continua, intermitente o irregular (Escobar, 2012, p. 11).

2.10 Ventajas de un predio libre de Brucelosis bovina

El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) y la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (AGROCALIDAD) establece parámetros a cumplir para contar con un predio libre de Brucelosis bovina, entre las que se encuentran la obtención de resultados negativos a pruebas diagnósticas en leche, en suero sanguíneo, pruebas confirmatorias, realizadas a todas las hembras mayores de 12 meses, vacunadas con Cepa RB-51, y a todas las hembras mayores de 18 meses, vacunadas con la Cepa 19, y a todos los machos mayores de 6 meses (MAGAP-AGROCALIDAD, 2008, p. 36), todo lo cual proporciona ventajas, entre las que se encuentran:

1. Disponer de condiciones óptimas para la comercialización de carne y leche con otros predios de la zona, del país o del exterior.
2. Prevenir y evitar riesgo de contagio a los trabajadores del predio y el grupo familiar.
3. Reducir los costos operativos para mantener los niveles productivos del predio ganadero.
4. Disminuir el número de abortos y la mortalidad perinatal, a través del incremento de los porcentajes de parición.
5. Incrementar la eficiencia productiva del predio ganadero en la obtención de productos cárnicos y lácteos de alta calidad e inocuidad.

2.11 Diagnósticos

Rodríguez et al. (2015) concuerdan en definir que existen varias especies susceptibles a Brucelosis bovina, entre las que se describen los animales domesticados por el hombre como bovinos, porcinos, equinos, caprinos, ovinos, caninos (esporádicamente); el búfalo, yak, camello, dromedario, alpaca, entre otros.

INATEC (2016, p.19) define al diagnóstico como la técnica donde se efectúa la toma de muestra de sangre, preservación y posterior envío al laboratorio y define la Prueba de Rosa de Bengala como una de las principales.

2.11.1 Diagnóstico serológico

El diagnóstico serológico es el método más oportuno, debido a que se han desarrollado técnicas de laboratorio con una suficiente especificidad y en cuya aplicación no es necesario utilizar equipos sofisticados; por lo que constituye un método de bajo coste y de rápida realización. Permite detectar anticuerpos (IgM, IgG1 e IgG2) y aunque no se pueden reconocer las clases de anticuerpos, sí permite conocer el predominio de alguno de ellos (Pozo y Noroña, 2014, p. 17); los cuales se dividen en dos tipos de pruebas: las pruebas primarias o de screening y las pruebas secundarias o de confirmación (Llaguno, 2015, p.18 al citar a Paredes, 2012).

2.11.2 Pruebas Primarias o de Screening.

Según Calderón et al. (2015, p. 205) no existe una sola prueba serológica apropiada para cada una de todas las situaciones epidemiológicas que puedan presentarse, debido a que todas presentan limitaciones.

Se utiliza como pruebas primarias:

- Rosa de Bengala
- Anillo de leche.

2.11.2.1 Prueba Rosa de Bengala

Para Martínez es una prueba en la que el antígeno es una suspensión celular teñida con Rosa de Bengala la cual es enfrentada al suero sin diluir del enfermo, proporciona una aproximación diagnóstica en pocos minutos con una sensibilidad y especificidad muy altas, es una prueba de escrutinio, rápida y sensible, sin embargo, cualquier resultado

positivo deberá ser confirmado con el cultivo o en su defecto, con las pruebas serológicas complementarias, como la prueba de Fijación de Complemento o una técnica de detección específica de IgG-1 (2012, p. 3).

Según Calderón et al. (2015, p. 205) la prueba Rosa de Bengala presenta una alta sensibilidad.

2.11.2.2 Prueba de Anillo de Leche.

La prueba de Anillo de Leche, detecta la presencia de anticuerpos en la leche, estos anticuerpos reaccionan con el antígeno coloreado de *Brucella* y forman con él un complejo, que se adhiere a la superficie de los glóbulos de grasa de la leche y que asciende con ellos para formar una capa de crema coloreada, en ausencia de anticuerpos específicos, la capa de crema será blanca y la columna de leche estará coloreada por las células de *Brucella* teñidas que contiene en suspensión (Collin, 1976 citado por Paredes, 2015, p. 38).

2.11.2.3 Prueba de ELISA competitivo

ELISA es una prueba que se basa en el uso de antígenos o anticuerpos marcados con una enzima, de forma que los conjugados resultantes tengan actividad tanto inmunológica como enzimática, al estar uno de los componentes (antígeno o anticuerpo) marcado con una enzima e insolubilizado sobre un soporte (inmunoadsorbente), la reacción antígeno-anticuerpo quedará inmovilizada y, por tanto, será fácilmente revelada mediante la adición de un substrato específico que al actuar la enzima producirá un color observable a simple vista o cuantificable mediante el uso de un espectrofotómetro o un colorímetro, es una prueba que se emplea para discriminar entre ganado infectado y vacunado. La prueba diagnóstica ELISA competitiva presenta una mayor especificidad, aunque una sensibilidad menor que la prueba ELISA-I. (Calderón, 2015, p. 206).

2.11.2.4 Prueba de PCR.

Basado en la amplificación del material genético, este método ha adquirido un gran desarrollo en los últimos años, habiéndose llegado a una sensibilidad en la detección equivalente a unas 100 *Brucellas*, es un método altamente sensible ya que es capaz de detectar 25 cepas diferentes de *B.melitensis*, *B.abortus*, *B.canis*, *B.ovis*, *B.suis* y *B.neotomae* y altamente específico ya que los resultados fueron siempre negativos ante una variedad de bacterias, virus y hongos (Martínez, 2012, p. 6).

2.11.2.5 Pruebas secundarias o confirmatorias.

Con respecto a la prueba de Rosa de Bengala o Card Test, esta prueba puede dar falsos negativos debido a fenómenos de prozona. También se han observado reacciones cruzadas por medio de la vacunación de animales procedentes a *B. abortus*. Es decir, los resultados que han sido positivos deben ser confirmados con pruebas de laboratorio especializadas. (Franco, 2009 citado por Llaguno, 2015, p. 19).

2.11.2.6 Diagnóstico diferencial.

Como menciona Tituana (2014, p. 11) el diagnóstico diferencial de la Brucelosis bovina se debe realizar descartando otros procesos infecciosos cómo:

- Tricomoniasis.
- Vibriosis.
- Leptospirosis.
- Micosis.
- Listeriosis.

El aborto en el ganado vacuno puede ser debido a otros factores.

2.12 Tratamiento

La Brucelosis bovina ha sido altamente considerada en los últimos tiempos, alcanzando entre los servicios y productores, los cuales unen

esfuerzos y voluntades por definir un plan concreto de combate contra la patología. Aunque, las acciones de lucha se fundamentan en la vacunación de terneras de 3 a 8 meses, además de análisis serológicos solicitados por el productor ganadero y en la eliminación voluntaria de animales reactivos (OIE, 2004, p. 136).

Según INATEC (2016, p.19) la patología no puede ser sometida a un tratamiento, ya que no se controla por lo que el animal positivo debe ser sacrificado.

La Brucelosis bovina, considerada en los últimos tiempos, ha tomado mucha importancia entre los servicios y productores que están aunando esfuerzos por definir un plan concreto de combate. Sin embargo, las acciones de lucha se fundamentan en la vacunación de terneras de 3 a 8 meses, en los análisis serológicos que es a solicitud del ganadero y en la eliminación voluntaria de animales reactivos. Según los Laboratorios Veterinarios Izquierda Pérez, Zona Norte, en muestras analizadas a solicitud de los ganaderos, en el año 2004 se han detectado 39 rebaños afectados de Brucelosis bovina, en donde 2.206 muestras fueron analizadas, encontrándose 332 positivas.

2.13 Medidas de control

La mejor forma de controlar la Brucelosis vacuna es mediante la prevención, la cual se basa fundamentalmente en la administración de vacunas adecuadas contra la infección por *B. abortus*; para lo cual se han utilizado clásicamente cepas bacterianas atenuadas y componentes antigénicos propios de la *Brucella*; entre las vacunas que protegen contra la Brucelosis bovina se dispone de *B. abortus* Cepa 19, *B. abortus* Cepa RB51, *B. abortus* Cepa 45/20, *Brucella melitensis* REV I, *Brucella melitensis* Cepa H38 25, *Brucella suis* Cepa 2, sin embargo, la más conocida y difundida a nivel mundial, es la vacuna cepa-19. Además, se utiliza la RB51, que bajo condiciones de alta o baja prevalencia es efectiva en cuanto a la inmunidad de los animales (Rivers et al., 2006, p. 12).

2.13.1 Cepa RB51

En el caso de la vacuna RB51 es una cepa mutante, que se deriva de la cepa virulenta estándar de *B. abortus* (s2308), la que carece de la mayoría de LPS de la cadena (Peniche et al., 2009. p. 144) (Tabla 1).

Tabla 1. Comparación entre las vacunas.

Parámetro	Cepa 19	Cepa RB 51
Edad de vacunación	Se pueden vacunar a terneras en edad de 10 meses y a los 18 meses de edad realizar diagnóstico.	Se puede vacunar a cualquier edad, lo más recomendable es vacunar a terneras entre los 4 y 10 meses de edad, debido a que no es detectada en el suero.
Protección Diagnóstico	Produce falsos positivos y es detectada mediante diagnósticos tradicionales en el suero del animal y no se puede diferenciar de la enfermedad. Protege contra la Brucelosis del bovino.	No produce falsos positivos, porque los diagnósticos tradicionales no detectan en los animales vacunados. Protege contra la Brucelosis del bovino.
Abortos	Puede causar abortos cuando se aplican dosis completas.	Como medida de precaución se aplica 1/10 de dosis y es raro que la aplicación de dosis altas produzca abortos.
Riesgo en humanos	La aplicación accidental genera enfermedad en el ser humano.	En otros países como USA la manipulación de objetos contaminados accidentalmente no ha presentado riesgos en salud pública.

Fuente: Modificado a partir de Peniche (2009, p. 144) y Llaguno (2015, p. 16).

2.13.2 Cepa 19

Para el caso de tratamientos de Brucelosis bovina con diferentes tipos de vacuna y sus ventajas, Peniche demostró que en revacunación con Cepa 19, antes del primer servicio post parto resultó benéfica para la prevención de la enfermedad cuando se utilizaron dosis reducidas (Peniche et al., 2009. p. 144).

2.14 Zoonosis

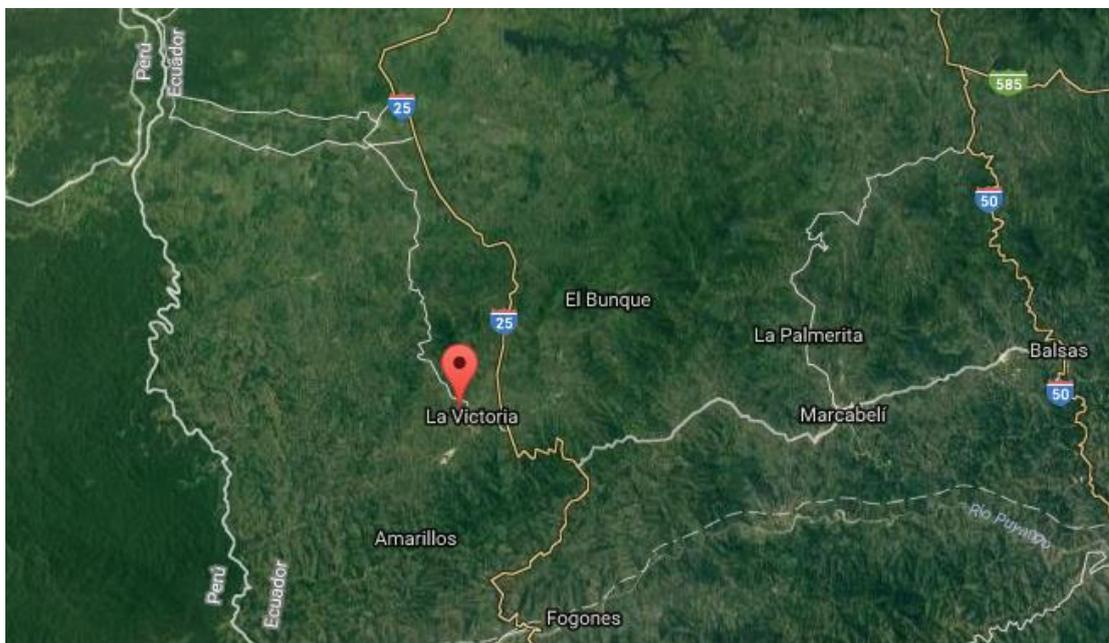
Según Martínez (2012, p. 6) la Brucelosis humana en Ecuador no se denuncia y se basa únicamente en la vigilancia pasiva. Desde 2008, la Brucelosis fue retirada de la lista de enfermedades transmisibles en el país. Hasta ahora, la verdadera imagen de la Brucelosis humana aún no ha sido determinada. Es importante determinar la seroprevalencia de la enfermedad, identificar los factores de riesgo asociados con la seropositividad de Brucelosis en seres humanos, y aislar cepas de *Brucella* spp. circulante en la parte noroeste de Ecuador.

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Ubicación del ensayo

El Trabajo de Titulación se realizó en el cantón Las Lajas, parroquia La Victoria de la Provincia de El Oro (Gráfico 1).

Gráfico 1. Ubicación del estudio.



Fuente: Google maps (2017).

3.1.1 Características climáticas

El cantón Las Lajas se encuentra ubicado en la parte sur occidental de la provincia de El Oro. Limita al Norte con Arenillas, al Este con Marcabellí, al Sur con la provincia de Loja y al Oeste con la República del Perú. Sus coordenadas geográficas son:

- 03°15'34" Latitud Sur.
- 79°57'09" Longitud Oeste.
- Altitud: 700 msnm.

El clima es un factor muy importante en esta parroquia ya que cuenta con un clima templado con temperaturas que van de 15 °C hasta un máximo de 25 °C. lo que lo hace un lugar magnífico para vivir; en época de invierno es lluvioso y en época de verano es seco.

3.2 Materiales

- Tubos T/ amarilla con gel.
- Mandil.
- Gradillas.
- Caja térmica.
- Hojas de registro.
- Botas de caucho.
- Tijeras.
- Bolígrafo.
- Desinfectantes.
- Hielera.
- Computadoras.
- Antígenos.
- Agujas vacutainer.
- Placa de diagnóstico.
- Marcadores.
- Algodón.
- Cabos.
- Gel refrigerante.
- Alcohol etílico.
- Suero sanguíneo 1cm³
- Centrifuga
- Ependor
- Aglutinoscopio.
- Palillos.

- Goteros.
- Guantes de examinación.
- Cámara fotográfica.
- Hojas de campo.
- Reactivo: Rosa de Bengala.

3.3 Población de estudio

El criterio utilizado para la selección de la muestra a estudiar dentro del hato de animales de la finca partió de preguntas realizadas al propietario del sistema de producción, previa aprobación de ingreso a la finca.

Las preguntas realizadas fueron utilizadas para conocer las características del hato y poder aplicar el análisis a los animales seleccionados bajo los siguientes criterios de inclusión.

- Vacas con antecedentes de aborto.
- Vacas reproductoras que se encontraban sin recibir tratamientos inmunizadores de Brucelosis

Para la identificación de los animales se anotaron, en hojas de registro, nombre y ubicación de la finca, nombre del propietario, identificación, edad, sexo y raza de los animales, además se averiguó el estado reproductivo de las hembras (infertilidad y aborto).

En el estudio se utilizaron los animales en edad reproductiva pertenecientes al cantón Las Lajas, parroquia La Victoria, finca El Limón, la cual cuenta con 300 cabezas de ganado, alimentados a base de pastoreo.

Cálculo del tamaño muestral

Para el cálculo del tamaño de la muestra se aplicó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{(p \cdot q) Z^2 \cdot N}{(E)^2 (N - 1) + (p \cdot q) Z^2}$$

Donde:

n: tamaño de la muestra

p: Probabilidad de éxito (50 %).

q: Probabilidad de fracaso (50 %).

E: Error que se acepta cometer (5 %).

Z: Valor de las tablas de la distribución normal estandarizada (Confiability del 95 %) =1.96

N: Tamaño de la población=300 animales.

Al sustituir en la fórmula se obtiene el siguiente resultado.

$$\begin{aligned}n &= \frac{0.5 \times 0.5 (1.96^2) \times 300}{0.05^2 \times (300 - 1) + 0.5 \times 0.5 (1.96^2)} \\n &= \frac{0.25 \times (3.8416) \times 300}{0.0025 \times 299 + 0.25 \times 3.8416} \\n &= \frac{0.9604 \times 300}{0.7475 + 0.9604} \\n &= \frac{288.12}{1.7079}\end{aligned}$$

$$n = 168,69 \text{ animales} \approx 169$$

El mínimo tamaño muestral obtenido es 169, aunque realmente se muestrearon 173 animales, lo cual garantiza la representatividad de la muestra respecto a la población de estudio. Los animales fueron elegidos al azar entre las reproductoras, sementales y terneros.

3.4 Tipo de estudio

Debido a que las variables independientes no fueron controladas por el investigador este es un estudio de tipo observacional, y descriptivo.

3.5 Análisis estadístico

Se estructuró una ficha de registro creada en Excel, con la finalidad de organizar y tabular la información una vez recolectados los datos. La información de cada bovino muestreado fue solicitado al dueño del animal.

Con la finalidad de estimar la prevalencia de Brucelosis bovina en las vacas reproductoras estudiadas se utilizó siguiente fórmula:

$$\text{Prevalencia de Brucelosis bovina} = \frac{\text{casos positivos}}{\text{total de casos estudiados}} \times 100$$

Para determinar la relación de los casos positivos con las variables raza de los animales se realizaron tablas de contingencia en función de conocer la distribución porcentual por cada categoría.

En caso de presentarse casos positivos a Brucelosis Bovina se realizará prueba Chi cuadrado para conocer si se presenta relación de dependencia con el sexo, grupo etario y raza de los animales, así como su relación con el aborto en las reproductoras. El procesamiento estadístico de los datos obtenidos se realizó con el Paquete Estadístico SPSS Versión 22 para Windows, con un nivel de confiabilidad del 95 % ($\alpha=0.05$).

3.6 Manejo del ensayo

En el presente estudio se utilizó el método Rosa de Bengala (Prueba con un 95 % de efectividad y de menor costo) y el método confirmatorio de ELISA Competitivo (de menor costo y con un 99 % de confirmación lo cual la hace más pertinente en este caso) (Zambrano y Pérez, 2016, p. 611),

además de constituir métodos eficaces de diagnóstico de Brucelosis bovina recomendadas por la Organización Mundial de Sanidad Animal, y que tienen ventajas desde el punto de vista económico por lo que pueden ser aplicados a una mayor cantidad de animales.

3.6.1 Toma de muestras de sangre

Los animales fueron llevados directamente a un embudo sujetos previamente para la toma de muestras, obtenida por extracción de sangre de la vena coccígea media mediante tubo vacutainer tapa amarilla con gel, el volumen de extracción de sangre fue de 3 ml y colocados en una hielera con gel refrigerante.

A medida que se extraía la sangre los tubos fueron colocados a la sombra a temperatura ambiental, en gradillas, sin movimientos. Los tubos fueron rotulados y marcados para identificar con claridad a que animal pertenecía.

El material empleado en la extracción de sangre (agujas, vacutainer, entre otros) se encontraban totalmente esterilizados, secos y limpios. Las muestras fueron agitadas para evitar hemólisis.

3.6.2 Procesamiento de las muestras

De forma previa al procesamiento de las muestras de sangre para su análisis con Rosa de Bengala, se extrajo el suero de los tubos vacutainer, para posteriormente colocarlos en la placa y continuar con el siguiente procedimiento:

- Centrifugación de la muestra de sangre durante 3-5 minutos, con la finalidad de separar el suero de la sangre.
- Se depositó una gota de suero sanguíneo sobre el aglutinoscopio.
- Se colocaron 0,03 ml de antígeno con Rosa de Bengala, cerca de la gota de suero sanguíneo.

- Se procedió a mezclar de forma homogénea y completamente el antígeno con el suero.
- Se efectuó movimiento circular en forma de un ocho durante un periodo de cuatro minutos.
- Colocar el aglutinoscopio a luz directa para observar posibles aglutinaciones.
- Los resultados son positivos cuando hay presencia de grumos de aglutinación y negativos cuando no hay presencia de grumos de aglutinación.

3.6.3 Manejo del antígeno

Con la finalidad de no desechar muestras de sangre fueron colocadas en refrigeración, a temperatura entre 4 a 8 °C, aunque se evitó en todo momento la congelación de la muestra. Para el caso de los antígenos y el suero se mantuvieron a temperatura ambiente y herméticamente tapados en función de evitar su contaminación.

3.6.4 Aglutinoscopio

Este comprende una caja con luz interior y una superficie horizontal translúcida, que se utiliza para visualizar la aglutinación, para lo cual se colocó en su interior una tapa de vidrio.

3.7 Variables a evaluar

Edad de los animales

Los animales fueron agrupados por su edad en función del siguiente criterio.

1. Menores a 1 año.
2. Entre 1 y 7 años.
3. Con 8 años o más.

Sexo de los animales

1. Macho
2. Hembra

Tipo Racial

1. Brahman
2. Mestizo

Abortos previos

Si o no

4 RESULTADOS

4.1. Prevalencia de Brucelosis bovina

De los 173 animales evaluados en la Finca El Limón, por las técnicas de Rosa de Bengala dieron negativos a la prueba diagnóstica los 173 animales muestreados, por lo que la prevalencia de Brucelosis bovina en el periodo analizado fue de 0 %.

Tabla 2. Prevalencia de Brucelosis bovina en los animales muestreados mediante la prueba diagnóstica Rosa de Bengala.

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Positivos	0	0
Negativos	173	100
Total	173	100

Elaborado por: La Autora

Tabla 3. Prevalencia de Brucelosis bovina en las reproductoras con presencia de aborto mediante ELISA competitivo.

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Positivos	0	0
Negativos	3	100
Total	3	100

Elaborado por: La Autora

En relación con la prueba confirmatoria ELISA competitivo se aplicó a tres reproductoras que presentaron aborto previo al estudio, no detectándose la presencia de la patología (Tabla 3).

4.2. Relación de positivos a Brucelosis bovina y las variables raza, grupo etario y sexo de los animales.

4.2.1 Raza de los animales

En lo referente la variable raza, en la Tabla 4 se puede observar que los mestizos tuvieron la mayor participación con un total de 120 animales seguido por la raza Brahman (53 animales) que dan un total de 173 animales.

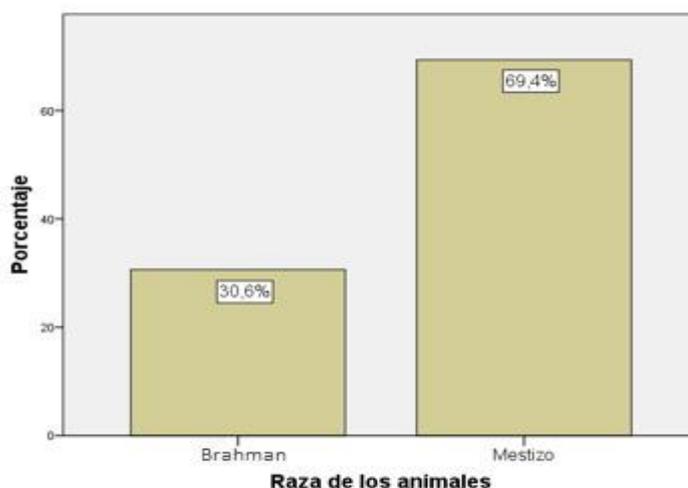
Tabla 4. Variable raza de los animales.

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Brahman	53	30.6
Mestizo	120	69.4
Total	173	100

Elaborado por: La Autora

En el Gráfico 2, se puede observar la composición racial de los animales que participaron en el diagnóstico de Brucelosis; tomando en cuenta los factores ambientales y la condición climática del cantón, los animales que predominan más son los animales mestizos con un porcentaje del 69.4 %, seguido de la raza Brahman con un 30.6 %.

Gráfico 2. Variable raza de los animales muestreados.



Elaborado por: La Autora

4.2.2 Grupos etarios

En la Tabla 5, se muestra la variable edad de los animales participantes en el estudio; como puede apreciarse la edad de los animales, la cual se clasificó en tres grupos; el mayor número de animales en estudio fue la categoría adulta con una mayor representación (108) animales, seguida de los animales adulto joven entre la edad de 1 a 7 años (55) y luego de los animales menores entre 1 año a menos (10).

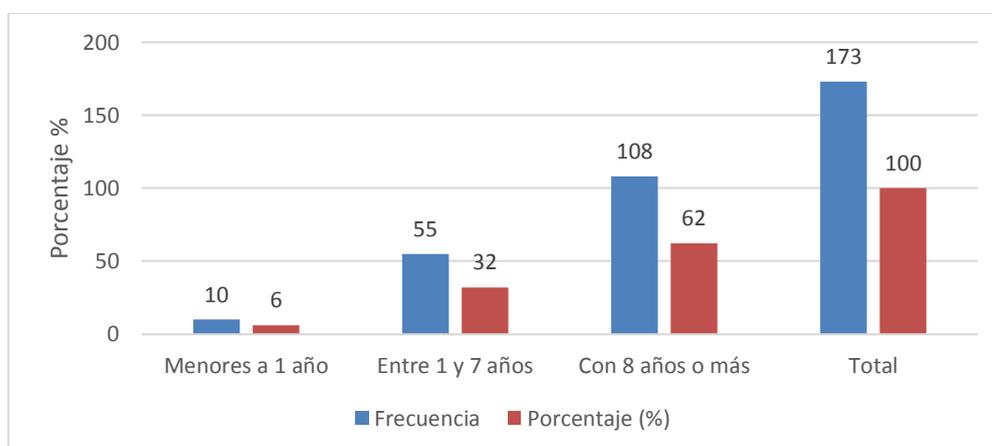
Tabla 5. Distribución de grupos etarios en los animales muestreados.

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Menores a 1 año	10	6
Entre 1 y 7 años	55	32
Con 8 años o más	108	62
Total	173	100

Elaborado por: La Autora

La distribución porcentual en el grupo etario de los animales diagnosticados en el Gráfico 3, permite valorar en sentido general, un buen estado productivo para rebaños lecheros fue del 62 %, constituido por animales adultos de 3 años en adelante, y el 32 % está constituido por animales adultos jóvenes.

Gráfico 3. Variable grupos etarios.



Elaborado por: La Autora

4.2.3 Sexo de los animales

En la variable según el sexo (Tabla 6) muestra el predominio de las hembras (138), sobre los machos (35) del total de animales que participaron en el presente diagnóstico sobre Brucelosis bovina.

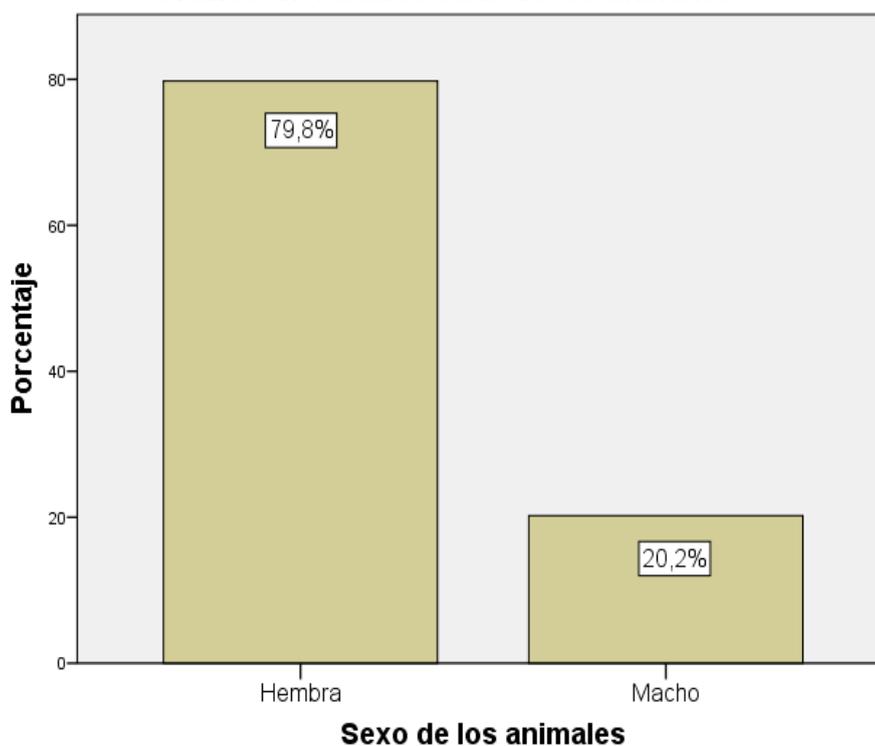
Tabla 6. Variable sexo de los animales.

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Hembras	138	79.8
Machos	35	20.2
Total	173	100

Elaborado por: La Autora.

Esta distribución, en función al sexo, con participación destacada para las hembras 79.8 % del total de animales diagnosticados y seguido de los machos con un total de 20.2 %.

Gráfico 4. Variable sexo de los animales



Elaborado por: La Autora

4.2.4 Aborto en las reproductoras

En la Tabla 8, se observa que las tres reproductoras con presencia de aborto en (2.2 %) fueron negativas a *B. abortus*, pero la edad que más aborto presentó fue la edad de 7 años.

Tabla 7. Tabla cruzada de abortos en reproductoras por grupos etarios.

Grupos etarios		Aborto en reproductoras		Total
		Presencia	Ausencia	
Entre 1 y 7 años	Recuento	3	127	130
	% del total	2.3	96.9	99.2
Con 8 años o más	Recuento	0	1	1
	% del total	0.0	0.8	0.8
Total	Recuento	3	128	131
	% del total	2.3	97.7	100

Elaborado por: La Autora

Gráfico 5. Relación de aborto en las reproductoras y los grupos etarios.



Elaborado por: La Autora

5 DISCUSIÓN

En el año 2009 en un estudio realizado en la sierra norte de Ecuador, para conocer el porcentaje de prevalencia de *B. abortus*, se registró el mayor porcentaje en los bovinos pertenecientes a la provincia de Carchi en los cuales se presentó un 8.52 % de incidencia, 0.75 % en Imbabura y el 0.36 % en Pichincha; concluyéndose que en la región Sierra Norte la patología se encuentra diseminada en el 1.80 % de los bovinos existentes, resultados similares a los obtenidos en el presente trabajo de tesis (Escobar, 2012, p. 90-92).

En estudios de prevalencia desarrollados en el cantón Ingapirca, de la provincia de Cañar se obtuvo un índice de prevalencia de 0,021 %, similar al obtenido en el presente estudio; lo que se encuentra condicionado según los autores a los resultados del programa nacional de control de la Brucelosis bovina y al cuidado de los productores por erradicar esta peligrosa patología (Agurto y Fernández, 2013, p. 114). En esta misma provincia en un estudio epidemiológico desarrollado por Mainato (2017, p. 1), en el que se consideraron 447 bovinos, mayores a 2 años de edad (93.74 % de vacas adultas y el 6.26 % de sementales de cada hatu) y en donde se aplicó el método de diagnóstico AgP (Aglutinación en placa); para el caso de animales positivos se aplicaron los métodos de diagnósticos de; RB (Rosa de Bengala) y ELISA competitiva; concluyéndose que la prevalencia de hatos con animales seropositivos a Brucelosis bovina en la provincia del Cañar, es del 15.90 % al diagnóstico de ELISA y de 13.63 % a la prueba de Rosa de Bengala.

En este mismo sentido Moncayo en el estudio titulado Prevalencia de Brucelosis bovina (*B. abortus*) mediante la prueba Rosa de Bengala en los cantones Eloy Alfaro, Muisne y Esmeraldas de la provincia de Esmeraldas concluyó que en los 300 animales que se utilizaron como muestra en los tres cantones se obtuvo índice de prevalencia de 55 animales positivo para un 18.33 % de afectación, distribuidos en 18 % en Eloy Alfaro, en Muisne

un 21 % y en Esmeraldas se alcanzó un 16 % (2015. p. 33).

En un estudio similar al presente y realizado con el objetivo de determinar el índice de prevalencia de la Brucelosis bovina en el Cantón Naranjal, y en cual se examinaron 500 muestras de sangre obtenidas en fincas ganaderas de pequeños y medianos productores de leche por el método de la prueba diagnóstica Rosa de Bengala (Card test) la cual permite resultados rápidos y confiables y se obtuvo una prevalencia del 0 % para la *B. abortus*, lo que evidencia los resultados positivos en este cantón en relación con la prevención de esta patología (Barros, 2015, p. 36). Resultado idéntico obtuvo Maza (2015, p. 39), quien al evaluar la prevalencia de la *B. bovina* en las parroquias Arenillas, Carcabón y Palmales (rurales) pertenecientes al cantón Arenillas, provincia de El Oro encontraron 0 % de incidencia

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

La prevalencia de Brucelosis bovina en el cantón las Lajas Finca “El Limón” fue del 0 %, en las pruebas diagnósticas Rosa de Bengala y ELISA Competitivo, lo que muestra que la enfermedad no se presenta en la zona estudiada, lo que puede estar condicionado a la aplicación de medidas preventivas por parte de los productores y a la no presencia de animales infectados en fincas aledañas.

El 91.9 % de los animales muestreados se encuentran en el grupo etario que comprende a 1 y 7 años, para el caso del sexo el 79.8 % son hembras y relación con el tipo de raza predominan los mestizos con el 69.4 %.

Dentro del hato ganadero se presentaron abortos presuntamente (2.2 %) con una suposición a Brucelosis bovina que fueron descartadas por los resultados obtenidos en la prueba confirmatoria ELISA competitivo.

6.2 Recomendaciones

Mejorar el manejo y control sanitario de los animales de la finca ganadera a través de programas de vacunación y desparasitación con el fin de prevenir enfermedades infecciosas como la Brucelosis bovina.

Realizar pruebas de diagnóstico de Brucelosis bovina de forma sistemática con la finalidad de prevenir pérdidas económicas en el hato ganadero.

BIBLIOGRAFÍA

- Agurto, D. A; Fernández, P. I (2013). *Prevalencia de Brucelosis bovina en la parroquia Ingapirca, cantón Cañar, provincia de Cañar.* (Tesis de Grado). Universidad de Cuenca, Cuenca Ecuador.
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/415/1/tesis.pdf>
- Barros, C. I. (2015). *Determinación del índice de prevalencia de Brucelosis bovina en el Cantón Naranjal provincia del Guayas.* Tesis presentada en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Machala, como requisito parcial para optar al grado de MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA. Machala, Ecuador.
http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1546/7/CD551_TESIS.pdf
- Calderón, A; Angulo, L. A; Tique, V. P.; Rodríguez, V. C.; Ensuncho, C. F. (2015). Seroprevalencia de brucelosis bovina en dos localidades del Caribe colombiano Orinoquia, vol. 19, núm. 2, pp. 203-209 Universidad de Los Llanos Meta, Colombia.
<http://www.redalyc.org/html/896/89645829007/>
- CEPAL-FAO-IICA (2012). *Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe* Santiago, Chile, FAO. Página 55. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
<http://www.fao.org/docrep/019/as167s/as167s.pdf>

- Corbel, M. J; Brinley, W. J. (1982). Clasificación del género *Brucella*: situación presente. Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 1982, 1 (1), 301-310. <https://www.oie.int/doc/ged/D6737.PDF>
- Escobar, F. (2013). *Incidencia y prevalencia y plan de control de Brucelosis bovina en hatos lecheros de la sierra norte ecuatoriana*. (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2247/1/17T1155.pdf>
- Fuentes, O; Paredes, J; Mosquera, J. (2015). *Prevalencia de Brucelosis bovina en el periodo 2004-2012 y tuberculosis bovina en el periodo 2006-2012 en hatos lecheros del cantón Mejía*. MASKANA, 1er CONGRESO INTERNACIONAL DE PRODUCCIÓN ANIMAL ESPECIALIZADA EN BOVINOS, 2015. http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23841/1/Actas_Producci%C3%B3n%20Animal_33.pdf
- García, C. (2010). *Interacciones de Brucella abortus con la inmunidad innata del sistema nervioso central como determinante de patogénesis de la neurobrucelosis*. Buenos Aires, Argentina: Tesis Doctoral Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Universidad de Buenos Aires. Obtenido de http://digital.bl.fcen.uba.ar/download/tesis/tesis_n4646_GarciaSamaritano.pdf
- Gil, A; Samartino, L. (2001). Zoonosis en los sistemas de producción animal en las áreas urbanas y periurbanas de América Latina. Food and Agriculture Organization. Livestock Information and Policy Branch, AGAL. http://www.fao.org/ag/againfo/resources/es/publications/sector_discuss/PP_Nr2_Final.pdf

Google maps. (2017). *Mapa, coordenadas GPS e imagen de satélite de Lajas en El Oro, Las Lajas.*
<http://mapasamerica.dices.net/ecuador/mapa.php?nombre=Lajas&id=6273>

INATEC (2016). Manual del protagonista. Sanidad animal. Parte 2. Enfermedades infecciosas más comunes en el ganado mayor y menor Instituto Nacional Tecnológico. JICA.
[https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Manual de Sanidad animal Part2.pdf](https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Manual%20de%20Sanidad%20animal%20Part2.pdf)

Jozic, B., & Mosquera, O. (2006). *Prevalencia de Brucelosis bovina humana en personal de riesgo y brucelosis bovina en sala de matanza Ticoporo del Municipio Antonio José de Sucre, Barinas, Venezuela, durante el primer trimestre del 2004.* 11(2).
<http://www.ucla.edu.ve/dveterin/departamentos/CienciasBasicas/gcv/2530int2530er2530no/articulos/documasp/~sscdzzpr.pdf>

Kiple, K. F. (2003). *The Cambridge historical dictionary of disease.* Bowling Green State University. Cambridge: Cambridge University Press.
[https://books.google.com.ec/books?id=2P6ODAAAQBAJ&pg=PA138&lpg=PA138&dq=Kiple,+K.+F.+\(2003\).&source=bl&ots=3nw4fMbvHF&sig=OTQDxOctilVCbHqSSyWEtZDUqc8&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi-rfjBkKHZAhWEq1kKHUPRA3kQ6AEIKTAA#v=onepage&q=Kiple%20C%20K.%20F.%20\(2003\).&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=2P6ODAAAQBAJ&pg=PA138&lpg=PA138&dq=Kiple,+K.+F.+(2003).&source=bl&ots=3nw4fMbvHF&sig=OTQDxOctilVCbHqSSyWEtZDUqc8&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi-rfjBkKHZAhWEq1kKHUPRA3kQ6AEIKTAA#v=onepage&q=Kiple%20C%20K.%20F.%20(2003).&f=false)

Llaguno, G. (2015). *Brucelosis, presencia en vacas (2 a 6 años) mediante Card Test en tres haciendas Rcto. Pajales Cantón Pedernales Provincia De Manabí.* (Proyecto de titulación). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.

<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/3869/1/T-UCSG-PRE-TEC-CMV-3.pdf>

- Lopetegui, P. (2005). Avances de la Erradicación de Brucelosis Bovina en Chile. *Boletín Veterinario Oficial N° 3. (marzo – abril) Servicio Agrícola y Ganadero. División de Protección Pecuaria Gobierno de Chile,* 1-14.
https://www2.sag.gob.cl/pecuaria/bvo/marzo_mayo_2005/articulos/avances_proyecto_erradicacion_brucelosis.pdf
- López, A., Migranas, R., Pérez, A., M. C., Salvatierra, B., y Tapia, R. (1992). Seroepidemiología de la brucelosis bovina en México. *Salud Pública México,* 34(2), 230-240.
<http://www.redalyc.org/pdf/106/10634213.pdf>
- López, J., Best, A., & Morales, C. (1998). *Diagnóstico de Brucelosis bovina en leche por el Ring Test y ELISA en lecherías de la provincia de Ñuble (VIII Región). Archivo médico,* 30(1), 1-6.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X1998000100015>
- López, P. (2014) Estudio descriptivo de la presentación de Brucelosis humana en Colombia desde 2000 hasta 2012. *Rev. Med. Vet. no.28 Bogotá July/Dec. 2014.* 67-79
http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0122-93542014000200007&script=sci_arttext
- MAGAP-AGROCALIDAD (2008). Programa nacional de control de brucelosis bovina. Dirección de Sanidad Animal. Programas específicos. Programa Sanitario de Control de Brucelosis Bovina. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro. Quito. Ecuador
<http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/pdf/sanidad-animal/02-control-zoosanitario/Resoluci%C3%B3n%20025.pdf>

- Mainato, S. M. (2017). Seroprevalencia de *Brucella abortus* como impacto en la reproducción bovina de la provincia del Cañar. Tesis previa a la obtención del título de Magister en Reproducción Animal. UNIVERSIDAD DE CUENCA. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/26388/4/Tesis.pdf>
- Martínez, M. (2012). Comparación de las pruebas Rosa de Bengala y rivanol con Elisa para el diagnóstico de Brucelosis bovina. (Trabajo de posgrado). Universidad Autónoma de Nayarit. <http://www.redalyc.org/html/636/63623405001/>.
- Maza, C. J (2014) Determinación del índice de prevalencia de la brucelosis bovina en el cantón arenillas, provincia de El Oro. Tesis presentada en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Machala, como requisito parcial para optar al grado de MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA. http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/2154/1/CD540_TESIS.pdf
- Meléndez, R. M., Valdivia, A. G., Rangel, E. J., Díaz, E., Segura, J. C., & Guerrero, L. (2010). Factores de riesgo asociados a la presencia de aborto y desempeño reproductivo en ganado lechero de Aguascalientes, México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 1(4), 391-401. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242010000400007
- Moncayo, J. (2015). *Prevalencia de Brucelosis bovina (Brucella abortus) mediante la prueba Rosa de Bengala en los cantones Eloy Alfaro, Muisne y Esmeraldas de la provincia de Esmeraldas*. (Trabajo de

grado previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador.
<https://es.scribd.com/document/364824131/Prevalencia-de-Brucelosis-Bovina-ecuador>

Moreno, J. F., Rentería, T. F., Searcy, R., y Montaña, M. F. (2002). Seroprevalencia y factores de riesgo asociados a la Brucelosis bovina en hatos lecheros de Tijuana, Baja California. *Técnica Pecuaria México*, 40(3), 243-249.
<http://www.redalyc.org/pdf/613/61340301.pdf>

Motta, J; Hoyos A. (2014). *Prevalencia de anticuerpos a Brucella abortus, Leptospira sp. y Neospora caninum en hatos bovinos y bubalinos en el departamento de Caqueta Colombia. Revista de – Salud - Animal.*
[https://www.google.com.ec/search?q=Motta,+J;+Hoyos+A.+\(2014\).+Prevalencia+de+anticuerpos+a+Brucella+abortus,+Leptospira+sp.+y+Neospora+caninum+en+hatos+bovinos+y+bubalinos+en+el+departamento+de+Caqueta+Colombia.+Revista+de+%E2%80%93+Salud+Animal&rlz=1C1CHBD esEC745EC745&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwj4o-3XkqHZAhVpx1kKHazEDZ8QsAQILw&biw=1093&bih=490](https://www.google.com.ec/search?q=Motta,+J;+Hoyos+A.+(2014).+Prevalencia+de+anticuerpos+a+Brucella+abortus,+Leptospira+sp.+y+Neospora+caninum+en+hatos+bovinos+y+bubalinos+en+el+departamento+de+Caqueta+Colombia.+Revista+de+%E2%80%93+Salud+Animal&rlz=1C1CHBD esEC745EC745&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwj4o-3XkqHZAhVpx1kKHazEDZ8QsAQILw&biw=1093&bih=490)

Neppas, M. M. (2013). *Prevalencia de Brucelosis bovina mediante la prueba de anillo de leche y Rosa de Bengala en la Asociación Agropecuaria el Ordeño de la Chimba.* (Tesis de grado). Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador.
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4765/6/UPS-YT00155.pdf>

- Ocadiz, G. L. (1990). *Epidemiología en animales domésticos: Control de enfermedades*. Editorial Trillas. 2da edición: 2da edición. Editorial Trillas. http://www.librerialeon.com.mx/libro/epidemiologia-en-animales-domesticos-control-de-enfermedades_16011
- OIE (2004). Actividades nuevas de los servicios veterinarios. Sanidad Animal Mundial. <ftp://ftp.oie.int/SAM/2004/EUC E.pdf>
- Ortega, J. C. (2015). Determinación del índice de prevalencia de la Brucelosis bovina en el cantón piñas, provincia de El Oro. Tesis presentada en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Machala, como requisito parcial para optar al grado de MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA. http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1539/7/CD545_TESIS.pdf
- Ortiz, D. V. (2016). Prevalencia de Brucelosis en bovinos del camal municipal frigorífico de Ambato. Universidad Técnica de Ambato. Trabajo de investigación estructurado de manera independiente como requisito para optar por título de Médico Veterinario y Zootecnista <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/20943/1/Tesis%2046%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20391.pdf>
- Oñate, G. M. (2016). Detección de anticuerpos contra *Brucella* spp. en muestras de sangre de los estudiantes de la escuela de bioquímica y farmacia de la ESPOCH” escuela superior politécnica de Chimborazo facultad de ciencias escuela de bioquímica y farmacia “Trabajo de titulación presentado para optar al grado académico de: BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA AUTORA: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/6327/1/56T00671.pdf>

Padrón, O; Martínez, D. I; Peniche, A; López, L. (2011). Historia de la Brucelosis. Revista de Divulgación científica y tecnológica de la Universidad Veracruzana Volumen XXIV. Número 2. <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/57888/Revista%20Medicina%20e%20Investigaci%C3%B3n%20Vol.3%20Num.2.pdf?sequence=1>

Paredes, S. (2012). *Determinar la prevalencia de Brucelosis bovina y factores de riesgo en la parroquia Alluriquin, recinto Cristal de Lelia.* (Trabajo de grado). Escuela politécnica del ejército, Santo Domingo, Ecuador. <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5566/1/T-ESPE-IASA%20II%20-%20002457.pdf>

Peniche, A; Martínez, D; Franco, J. L; Barradas, F; Molina, B; Gutiérrez, E. J; J.J. Williams, J.J; Morales, F; Flores, R. (2009). Evaluation of Vaccination with *Brucella abortus* S19 Vaccine in Cattle Naturally Infested with Brucellosis in Productive Systems Found in the Mexican Tropic. International Journal of Dairy Science Vol. 4(4), pág. 1-10. <http://scialert.net/qredirect.php?doi=ijds.2009.142.151&linkid=pdf>

Pérez, M. (2014). Aplicación de nuevas estrategias en el diagnóstico y profilaxis de la Brucelosis producida por *Brucella melitensis* en rumiantes domésticos. Memoria para optar al grado de doctora presentada por Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Veterinaria Departamento de Sanidad Aimal <http://eprints.ucm.es/28571/1/T35782.pdf>

Pozo, M. D; Noroña, G. E. (2011). *Determinación de Brucelosis bovina (Brucella abortus) con la prueba rosa de bengala en la asociación*

“Unión Libre” de la parroquia 10 de agosto provincia de Pastaza (Tesis de pregrado). Unidad Académica De Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales Medicina Veterinaria y Zootecnia. Latacunga. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/662/1/T-UTC-0527.pdf>

Rentería, T. B., Nielsen, K., Licea, A. F., Montaña, M. F., y Moreno, J. F. (2003). Evaluación de un programa de control de la Brucelosis bovina en hatos lecheros de Baja California. *Técnica Pecuaria México*, 41(3), 275-282. www.redalyc.org/.../61341304/Evaluación...programa...control...brucelosis+bovina...

Rivera, H. (2001). Causas frecuentes de aborto Bovino. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. Lima jul./dic. ISSN 1609-9117, 12(2). <http://dev.scielo.org.pe/pdf/rivep/v12n2/a14v12n2.pdf>

Rivers, R; Andrews, E; González, A; Donoso, G; Oñate, A. (2006). *Brucella abortus*: inmunidad, vacunas y estrategias de prevención basadas en ácidos nucleicos. Arch. Med. Vet. 38, Nº 1, # Brucella abortus: immunity, vaccines and prevention strategies based on nucleic acids. <http://mingaonline.uach.cl/pdf/amv/v38n1/art02.pdf>

Rodríguez, Y., Ramírez, W., Antúnez, G., Pérez, F., Ramírez, Y., y Igarza, A. (2015). Brucelosis bovina, aspectos históricos y epidemiológicos -. *Revista Electrónica de Veterinaria (REDVET) Comunidad Virtual Veterinaria.org*. Veterinaria Organización S.L. España, 9. <http://www.redalyc.org/pdf/636/63612657003.pdf>

¹SAGAR (1996). *Manual de actualización técnica para la aprobación del Médico Veterinario como unidades de verificación en tuberculosis y*

brucelosis bovina. México: Secretaria de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.

<https://es.scribd.com/document/240974057/Manual01-pdf>

Sánchez, C. (2012). *Prevalencia de Brucelosis bovina mediante el método Card-Test (Rosa de Bengala) en la comunidad de Pesillo Cayambe, Ecuador*. (Tesis de Grado previa a la obtención del título de Ingeniera agropecuaria). Universidad Politécnica Salesiana, Sede Quito, Ecuador.

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/3702/6/UPS-YT00126.pdf>

Estein, S. M. (2006). Brucelosis: Inmunidad y vacunación (revisión bibliográfica). *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET*. Vol. VII, N° 05, Mayo/2006

<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050506/050601.pdf>

Tituana, M. (2014). *Prevalencia de brucelosis bovina en fincas ganaderas del cantón Zaruma*. Tesis presentada en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Machala, como requisito parcial para optar al grado de MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA.

http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1530/7/CD539_TESIS.pdf

The Center Food Security y Public Health (2009). *Brucelosis*. Iowa State University. College of Veterinary Medicine.

<http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/brucelosis.pdf>

Torres, J. (2015). *Índice de prevalencia de brucelosis bovina en el cantón las Lajas, provincia de El Oro*. Tesis presentada en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Machala,

como requisito parcial para optar al grado de MÉDICO
VETERINARIO ZOOTECNISTA
http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1551/7/CD552_TESIS.pdf

Villamar, Y. A. (2014). Prevalencia de Brucelosis bovina en fincas ganaderas del cantón Pasaje. Tesis presentada en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Machala, como requisito parcial para optar al grado de MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA. http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1529/7/CD538_TESIS.pdf

Wilkinson, L. (1993). Brucellosis. En K. F., *In Kiple*. The Cambridge World History of Human Disease, Cambridge.: Cambridge University Press. Obtenido de http://www.academia.dk/MedHist/Sygdomme/PDF/The_Cambridge_Historical_Dictionary_of_Disease.pdf

Yñiguez, M. (2014). *Brucella abortus*. Presentación en PowerPoint. <https://prezi.com/mi16iksg9rgr/brucella-abortus/>

Zambrano, M. D; Pérez, M; Rodríguez, X. (2016). *Brucelosis bovina en la Provincia Manabí, Ecuador, estudio de los factores de riesgo*. Rev. Inv. Vet. Perú 27(3): 607-617. <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v27n3/a22v27n3.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Autorización del ingreso de la Finca El Limón para el desarrollo del trabajo de titulación.

Guayaquil 24 de Octubre del 2017

Ingeniera

Noelia Caicedo

Coordinadora de la UTE-B 2017

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL

Ciudad

De mis consideraciones

Yo **Revilla Romero José** Hernán con C.I. 073277384 certifico por medio de la presente que la Srta. Karen Paola Guerrero Ochoa con C.I. 0706118742, estudiante de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, la cual cursa la Unidad de titulación B-2017 de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, realizó el trabajo de campo de su tesis, iniciando el 13 de noviembre y culminando el 22 de diciembre del 2017.

Autorizo la utilización de la recolección de datos por medio de los exámenes realizados en mi hato ganadero, para que sean utilizados en el trabajo de titulación con fines investigativos.

Particular que comunico para los fines legales correspondientes.

Atentamente



Revilla Romero José Hernán

Las Lajas - El Oro – Ecuador

2017

Anexo 2. Acceso a la finca “El Limón”, pequeña finca productora de carne y leche, raza Brahaman y mestizos.



Elaborado por: La Autora.

Anexo 3. Hoja de registro en la pequeña finca productora de carne y leche

Prevalencia de Brucelosis bovina en el cantón Las Lajas de la provincia El Oro,
determinado por dos métodos de diagnóstico ELISA y Rosa de Bengala.

Cantón..... Finca.....

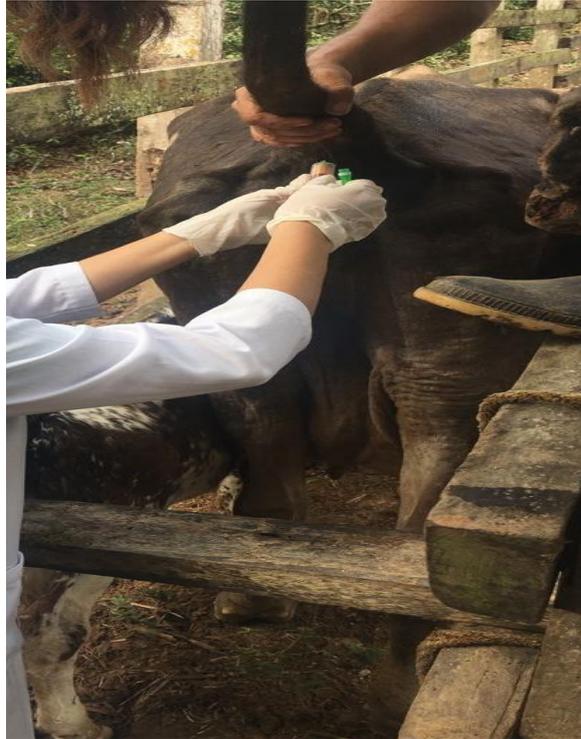
Parroquia..... Sitio.....

Propietario.....

Fecha de muestreo	Animal	raza	Edad	Sexo	Resultado Positivo negativo	Observaciones infertilidad-aborto

Elaborado por: La Autora.

Anexo 4. Extracción de sangre.



Elaborado por: La Autora.

Anexo 5. Extracción de sangre con tubos vacutainer tapa amarilla con gel.



Elaborado por: La Autora.

Anexo 6. Conservación de las muestras a la sombra



Elaborado por: La Autora.

Anexo 7. Muestras recolectadas



Elaborado por: La Autora.

Anexo 8. Preparación del suero para llevar a la centrifuga



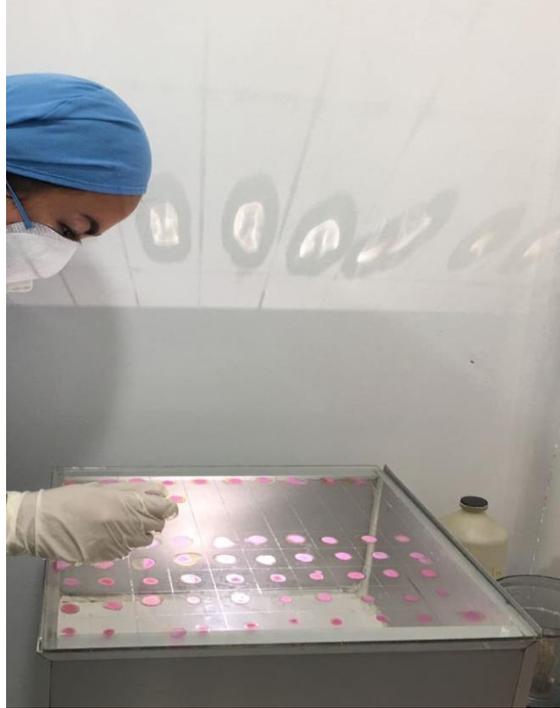
Elaborado por: La Autora.

Anexo 9. Preparación del antígeno – anticuerpo con Rosa de Bengala.



Elaborado por: La Autora.

Anexo 10. Colocación del suero en el aglutinoscopio con el antígeno Rosa de Bengala.



Elaborado por: La Autora.

Anexo 11. Colocación del suero en el aglutinoscopio con el antígeno Rosa de Bengala.



Anexo 11. Resultados y confirmación de la prueba de diagnóstico ELISA competitivo.



Carlos Alvarado N50-09 y Los Álamos
Telf: 2411-637 / 095003160 Fax: 2412-494
Cel: 0995003160 / Página web: www.livex.com.ec



INFORME DE RESULTADOS

CASO:	S-324	MUESTRAS:	Suero
CLIENTE:	Janeth Rodríguez	ESPECIE:	Bovina
PROPIETARIO:	Revilla Romero José Hernán	RAZA:	Brahaman
DIRECCION DEL PROPIETARIO:	No informa	SEXO:	H
HACIENDA:	Finca El Limón	EDAD:	Varias
DIRECCION DEL PREDIO:	El Oro Las Lajas La Victoria	TELEFONO:	0997915538
MEDICO REMITENTE:	Karen Guerrero Ochoa	RESPONSABLE:	Cristina Montalvo
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	21/01/2018	CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO:	18 ° C – 25 ° C
FECHA DE RECEPCION:	25/01/2018		
FECHA DE ANALISIS:	25/01/2018		
FECHA DE EMISION DEL INFORME:	26/01/2018		

Pruebas Solicitadas: Serología para Brucella (Elisa Competitivo)	Tratamientos antes de la toma de muestra: No aplica
--	---

Prueba/s:	BRUCELLA	Método:	ELISA COMPETITIVO (LVX / MAL/ 007)
Unidad:	Negativo / POSITIVO		

RESULTADO

N°	IDENTIFICACIÓN (Nombre-Arete)	EDAD	VACUNA	PI	RESULTADO
S-324-1	BAYO	5 años	Sin vacuna	-2,14	Negativo
S-324-2	BLANCA	7 años	Sin vacuna	0,19	Negativo
S-324-3	MIEL	7 años	Sin vacuna	3,33	Negativo

INTERPRETACION - BRUCELLA ELISA COMPETITIVO:

Por medio de la técnica ELISA COMPETITIVO para Brucella abortus, muestras con valores de PI \geq a 30 se consideran POSITIVOS a anticuerpos contra Brucella abortus indicando que el animal está infectado.

*La incertidumbre de la prueba es del 7,3 % (Resultados entre PI 30 y 37,3 y entre 22,7 y 30, se sugiere repetir el muestreo dentro de 21 días)

NOTAS:

- Este informe no podrá ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación de la Gerencia.
- La/s muestra/s fue/fueron tomada/s por el cliente.
- Este resultado es únicamente válido para la muestra examinada

ATENTAMENTE,

Micrb. Cristina Montalvo
DIRECTORA LIVEXLAB



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Guerrero Ochoa, Karen Paola**, con C.C: # **0706118742** autora del trabajo de titulación: **“Prevalencia de Brucelosis bovina en el cantón Las Lajas de la provincia de El Oro, determinado por dos métodos de diagnóstico ELISA competitivo y Rosa de Bengala”**, previo a la obtención del título de **Médica Veterinaria Zootecnista** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 8 de Marzo de 2018

f. _____

Nombre: **Guerrero Ochoa, Karen Paola**

C.C: **091814873-5**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	"Prevalencia de Brucelosis bovina en el cantón Las Lajas de la provincia de El Oro, determinado por dos métodos de diagnóstico ELISA competitivo y Rosa de Bengala"		
AUTOR(ES)	Guerrero Ochoa, Karen Paola		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Dr. Andrade Ortiz Aníbal, M.Sc.		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo		
CARRERA:	Medicina Veterinaria y Zootecnia		
TITULO OBTENIDO:	Médica Veterinaria Zootecnista		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	8 de Marzo de 2018	No. PÁGINAS:	70
ÁREAS TEMÁTICAS:	Medicina Veterinaria, Bienestar y Salud animal		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	<i>Brucella abortus</i> , Brucelosis bovina, Aborto, Infertilidad, Prevalencia, prueba Rosa de Bengala, cantón Las Lajas.		
<p>RESUMEN/ABSTRACT A nivel mundial la Brucelosis es una de las enfermedades infecciosas que provoca cuantiosas pérdidas económicas al disminuir la producción de carne y leche, además puede transmitirse a los seres humanos. Es producida por bacterias del género <i>Brucella</i>, y transmitida cuando un animal sano entra en contacto con animales portadores de la patología. En bovinos la especie que produce las mayores afectaciones es <i>B. abortus</i>. El presente trabajo se llevó a cabo en la época menos lluviosa de 2017, en la Finca El Limón, perteneciente a la parroquia La Victoria, cantón Las Lajas, provincia de El Oro, con el objetivo de determinar la prevalencia de Brucelosis bovina, para lo cual se muestrearon las hembras en edad reproductiva de un total de 300 cabezas de ganado con que cuenta el sistema de producción. Se consideró la raza, edad, sexo de los animales y se evaluaron las variables presencia o ausencia de abortos e infertilidad. Se utilizó un diseño completamente dirigido, de acuerdo a los resultados obtenidos de los animales evaluados, el 100 % de la muestra considerada resultó negativo a Brucelosis, a pesar de que tres de ellos habían presentado con anterioridad abortos, es decir los resultados muestran que la prevalencia de Brucelosis bovina es del 0 % en la finca El Limón, lo que indica que hasta el momento no constituye un problema sanitario o alimentario.</p>			
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-9-98398444	E-mail: karenguerrerochoa1991@gmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Ing. Caicedo Coello, Noelia Carolina, M. Sc.		
	Teléfono: +593-9-987361675		
	E-mail: noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			