



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA Y DE LA AGRICULTURA

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA SANTO DOMINGO

**TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AGROPECUARIO**

**TEMA: “ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE BRUCELOSIS HUMANA Y
ANIMAL EN CUATRO COMUNIDADES DE PEQUEÑOS GANADEROS DE
SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS.”**

**AUTORES: HÉCTOR LEONARDO INTRIAGO ZAMBRANO
DAVID ESTEBAN MENDOZA BOMBÓN**

**DIRECTOR: DR. GELACIO GÓMEZ
CODIRECTOR: DR. VALDIVIESO FÉLIX**

SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS

2015

CERTIFICACIÓN

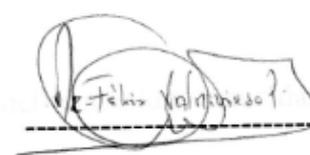
Los suscritos docentes de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria, Santo Domingo, certificamos que el proyecto de investigación de grado titulado “ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE BRUCELOSIS HUMANA Y ANIMAL EN CUATRO COMUNIDADES DE PEQUEÑOS GANADEROS DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS” cumple las disposiciones reglamentarias establecidas en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

Esta investigación desarrollada por los egresados HÉCTOR LEONARDO INTRIAGO ZAMBRANO y DAVID ESTEBAN MENDOZA BOMBÓN fue guiada en forma permanente por nuestra parte y en las conclusiones y recomendaciones de este documento, se destaca el estudio epidemiológico de Brucelosis en varios sectores de la Provincia.

Santo Domingo, junio del 2015



Dr. Gelacio Gomez
DIRECTOR



Dr. Félix Valdivieso.
CODIRECTOR

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

HÉCTOR LEONARDO INTRIAGO ZAMBRANO y

DAVID ESTEBAN MENDOZA BOMBÓN

Declaramos que:

El proyecto de investigación de grado denominado “ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE BRUCELOSIS HUMANA Y ANIMAL EN CUATRO COMUNIDADES DE PEQUEÑOS GANADEROS DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS”, fue desarrollado con base a una investigación profunda, respetando derechos intelectuales de terceros, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente todas las ideas y criterios emitidos en la presente investigación son de absoluta y exclusiva responsabilidad de nuestra autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Santo Domingo, junio del 2015.



Héctor Intriago Zambrano



David Mendoza Bombón

AUTORIZACIÓN

HÉCTOR LEONARDO INTRIAGO ZAMBRANO

DAVID ESTEBAN MENDOZA BOMBÓN

Autorizamos:

A la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE la publicación en la biblioteca virtual de la institución el trabajo “ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE BRUCELOSIS HUMANA Y ANIMAL EN CUATRO COMUNIDADES DE PEQUEÑOS GANADEROS DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS”, manifestando que el contenido, ideas y discusiones son de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Santo Domingo, junio del 2015.



Héctor Intriago Zambrano



David Mendoza Bombón

DEDICATORIA

A Dios en primer lugar por estar junto a mi en todo momento.

A mis adorados padres Jose Intriago y Esperanza Zambrano, por su amor infinito y su ejemplo de trabajo, dedicación y esfuerzo.

A mis queridos hermanos Andrea, Mayra, José, Rodolfo, Jameliz, por estar conmigo en las buenas y malas y brindarme su apoyo total.

Héctor

A Dios Padre, cuidador y guía.

A mis Padres por la dedicación brindada, y cuidados recibidos, los quiero tanto Julio y Laura

A mi fiel esposa Maria Fernanda Aguilar que supo brindarme su amor, comprensión y cariño cuando más lo necesita.

Para Anthony y Fernanda mis adorados hijos y mi inspiración para continuar con mi vida profesional.

David

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirnos dar un nuevo paso en la vida profesional acompañado de nuestras familias a quienes queremos demasiado.

A nuestros profesores de la Universidad por impartir sus conocimientos para nuestra formación, en especial al Dr. Gelacio Gómez, Dr. Félix Valdivieso e Ing. Vinicio Uday que nos guiaron para desarrollar con éxito esta investigación.

A los ganaderos de las comunidades donde se realizó la investigación, por brindarnos la oportunidad de trabajar con ellos.

Al MAGAP y los técnicos de esta Institución que colaboraron de una manera desinteresada.

Al GAD Provincial y el cuerpo técnico que brindaron la logística necesaria para desarrollar el trabajo.

A nuestros compañeros de la Universidad y amigos que nos apoyaron de diferentes formas para llegar a este objetivo trazado.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE	VII
I.- INTRODUCCIÓN	1
II.- REVISIÓN DE LITERATURA	5
2.1. LA BRUCELOSIS	5
2.2. ETIOLOGÍA Y ESPECIES	5
2.2.1. Etiología	5
2.2.2. Especies	5
2.3. DISTRIBUCIÓN	6
2.4. EPIDEMIOLOGÍA	6
2.4.1. Epidemiología animal	6
2.4.2. Epidemiología humana	7
2.5. DIAGNOSTICO Y SIGNOS CLINICOS	7
2.5.1. Diagnóstico Clínico	8
2.5.2. Diagnóstico por serología	8
2.5.3. Diagnóstico bacteriológico	9
2.6. PREVENCIÓN Y CONTROL	9
2.6.1. Prevención	9
2.6.2. Control	9
2.7. TRATAMIENTO	10
2.7.1. Tratamiento en animales.....	10
2.7.2. Tratamiento en Humanos.....	10
2.8. PROFILAXIS	11
2.8.1. Vacunas en animales	11
2.8.1.1. Vacuna <i>Brucella abortus</i> Cepa 19	11
2.8.1.2. Vacuna <i>Brucella abortus</i> RB51	12
III.- MATERIALES Y METODOS	13
3.1. UBICACIÓN DEL LUGAR DE INVESTIGACIÓN	13
3.1.1. Ubicación Política	13
3.1.2. Ubicación Geográfica	13
3.1.3. Ubicación Ecológica	22
3.2. MATERIALES	14
3.3. METODOLOGÍA	16
3.3.1. Fase de Campo	16

3.3.1.1 Encuestas Epidemiológicas	16
3.3.1.2 Toma de Muestras en Animales.....	16
3.3.1.3 Toma de Muestras en Humanos.....	16
3.3.2.Fase de Laboratorio	17
3.3.3.Metodología para objetivo Institucional	17
3.3.4.Análisis Económico	18
IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	20
V.- CONCLUSIONES	25
VI.RECOMENDACIONES	26
VII. BIBLIOGRAFIA.....	27
VIII.- ANEXOS	30

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N°-	PÁGINA
Cuadro 1. Coordenadas UTM de las Comunidades del ensayo	14
Cuadro 2. Ecología de las Comunidades del Ensayo	14
Cuadro 3. Número de animales con resultado positivo por comunidad	20
Cuadro 4. Número de personas muestreadas por comunidad	21
Cuadro 5. Tipo de Actividad que realizan las personas de las comunidades	22
Cuadro 6. Presencia de Síntomas relacionados a brucelosis humana	23
Cuadro 7. Contacto de las personas por tipo de animales	23

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N°-	PÁGINA
Figura 1. Coordenadas UTM de las comunidades del Ensayo	13

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N°-		PÁGINA
Anexo 1.	Resultados de los análisis de prevalencia de brucelosis humana	30
Anexo 2.	Registro fotográfico de actividades	31
Anexo 3.	Documento técnico para socialización	32

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, en las comunidades de pequeños ganaderos San Miguel de Lelia ; La Florida; Diez de Agosto, La Reforma en las que se realizó el estudio epidemiológico de brucelosis humana y animal. Las variables que se evaluaron en este ensayo fueron encuestas ¹Epidemiológicas, las mismas que buscan la asociación entre la exposición (Factores de Riesgo) y la enfermedad (Brucelosis), se evalúa la ²Prevalencia animal y la ³Prevalencia humana, esto a través de un estudio observacional, con un tipo de análisis descriptivo transversal; Por los resultados expuestos se concluyó que existe relación entre la brucelosis humana y animal ya que luego de realizar los análisis respectivos el resultado muestra que existe una prevalencia del 4,61 % y el 0,68% respectivamente, por lo cual es indispensable mejorar las medidas de control sanitario en la zona a través de capacitaciones a los productores.

PALABRAS CLAVE:

- **BRUCELOSIS HUMANA**
- **BRUCELOSIS ANIMAL**
- **ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO BRUCELOSIS**
- **COMUNIDADES GANADERAS**
- **SANTO DOMINGO**

SUMMARY

This investigation was performed in the province of Santo Domingo de los Tsáchilas, at community San Miguel de Lelia; La Florida; Diez de Agosto, La Reforma. For the development of this research the epidemiological study of human and animal brucellosis. The variables that were evaluated in this trial were Epidemiological surveys, seeking the same association between exposure (risk factors) and disease (brucellosis), animal and human prevalence is evaluated, this through an observational study with a kind of cross descriptive analysis; By the above results it was concluded that there is a relationship between human and animal brucellosis as after making the respective analysis result shows that there is a prevalence of 3.07% and 0.68% respectively, so it is essential improve disease control measures in the area through training to producers.

KEYWORDS:

- **HUMAN BRUCELLOSIS**
- **ANIMAL BUCELOSIS**
- **EPIDEMIOLOGICAL STUDY BRUCELLOSIS**
- **LIVESTOCK COMMUNITIES**
- **SANTO DOMINGO**

ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE BRUCELOSIS HUMANA Y ANIMAL EN CUATRO COMUNIDADES DE PEQUEÑOS GANADEROS DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS.

I. INTRODUCCIÓN

La brucelosis bovina (BB) es una enfermedad infectocontagiosa, producida por la bacteria *Brucella abortus*, que afecta principalmente a las hembras bovinas en edad reproductiva, provocando abortos. Los machos enteros también pueden infectarse y en ellos la enfermedad se manifiesta con pérdida de la fertilidad debido a orquitis y epididimitis. Además, es una enfermedad zoonótica (se transmite al ser humano) que limita las capacidades físicas si no es tratada (Oliviera, 2000).

Desde el punto de vista zoonótico, la brucelosis es importante por sus repercusiones negativas en las condiciones de salud de los trabajadores vinculados con el manejo de hatos ganaderos y con el faenamiento de ganado, al entrar en contacto con animales infectados y para la población que consume productos contaminados (leche y derivados). La brucelosis del ganado bovino en Ecuador se encuentra ampliamente difundida, en grados variables de intensidad, de acuerdo con los diferentes sistemas de producción ganadera existentes (Agrocalidad, 2009).

Investigaciones serológicas puntuales realizadas en el país entre 1996 y 1997 en las provincias de Carchi, Pichincha, Cotopaxi, Chimborazo, Esmeraldas, Loja, Manabí, presentan tasas de reactores positivos muy elevadas. Además, los registros

epidemiológicos existentes en AGROCALIDAD demuestran que en el país no se ha empleado la vacunación contra brucelosis bovina en forma masiva y continua (Agrocalidad, 2009).

El impacto de la enfermedad en la producción ganadera se traduce en restricciones del comercio internacional; disminución de la eficiencia reproductiva debido a los abortos; reemplazo de vientres; disminución en la producción de leche, entre otros. A esto se debe agregar los gastos que incursionan los productores, para la prevención de la enfermedad a través de la vacunación y descarte, así como la inversión del Estado en la implementación y mantenimiento de programas oficiales de prevención y control sanitario (MAGAP, 2009).

En Ecuador, la ganadería ha crecido notablemente, en su población bovina de carne y leche, lo que está permitiendo generar excedentes hacia una exportación, con el consecuente ingreso de divisas que requiere el país y el sector productor. La población bovina en Ecuador es de 4,5 millones de cabezas de ganado, según datos del censo agropecuario del 2010, repartidas de la siguiente manera: sierra un 70% donde se asienta la producción de leche y un 30% a la producción de carne, al contrario de lo que sucede en la región costa (AGSO, 2012).

Considerando la riqueza productiva del país se determina que uno de los principales problemas de los pequeños y medianos ganaderos es el desconocimiento en el manejo de enfermedades presentes en sus animales, lo que ha ocasionado que en ciertos sectores

existan prevalencias considerables de brucelosis, que únicamente podrían ser detectadas si se realizaran análisis, para un control adecuado de los animales infectados.

Muchos de los pequeños y medianos ganaderos del país únicamente se limitan a aplicar un plan sanitario que ha sido recomendado muchas veces por las casas comerciales veterinarias o de experiencias anteriores, lo que puede causar efectos negativos además de que no garantiza éxito dentro de sus predios al no tener un fundamento técnico para el control de estas enfermedades (MAGAP, 2013).

Santo Domingo de los Tsáchilas es una Provincia eminentemente ganadera, la producción de carne y leche es un rubro importante dentro de este sector. Aunque la extensión de producción es considerable, la productividad se ha visto diezmada por diversos factores como manejo, calidad de alimentación, escaso mejoramiento genético y el control sanitario. Dentro del manejo sanitario la prevención de enfermedades resulta primordial para el productor, debido a que enfermedades reproductivas como la brucelosis perjudica sustancialmente los hatos al no permitir que las hembras puedan mantener su gestación.

La Provincia tiene parroquias eminentemente ganaderas donde la mayoría de los productores no superan las cincuenta hectáreas de pasturas en las cuales tienen menos de 1 UBA/ha, es decir son pequeños y medianos productores. Se sospecha que están afectados por enfermedades infecciosas como brucelosis, que ocasionan pérdidas económicas lo que no les permite mantener una producción eficiente y mejorar su nivel

de vida. Por tal motivo fue importante realizar esta investigación con la cual se determinó la incidencia de la enfermedad, a través de un estudio de los factores de riesgo.

El objetivo general de la investigación fue “Determinar la prevalencia de brucelosis humana y animal, en cuatro comunidades de pequeños ganaderos de la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

Los objetivos específicos fueron:

- Determinar la prevalencia de Brucelosis Bovina y Humana, mediante análisis serológicos.
- Establecer la Relación entre brucelosis bovina y humana.
- Determinar los factores de riesgos zoonóticos de brucelosis a través de encuestas epidemiológicas

El objetivo institucional planteado fue “Difundir los resultados, conclusiones y recomendaciones del diagnóstico, a la población para su conocimiento mediante un documento técnico investigativo a través del cual se difundan las medidas de prevención y control de la enfermedad”. Para mejorar la salud animal y de la población en general.

La investigación se realizó desde el 23 de julio del 2014 hasta el 3 de marzo del 2015.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. La brucelosis

Es una enfermedad infecto-contagiosa causada por la bacteria *Brucella*, ataca a bovinos, caprinos, ovinos y cerdos, provocando abortos. Esta patología es una zoonosis; es decir, se transmite del animal al hombre alterando las condiciones de salud de los trabajadores vinculados con el cuidado a los hatos ganaderos, los encargados del faenamiento de ganado y profesionales veterinarios (Agrocalidad, 2009).

2.2. Etiología especies

2.2.1. Etiología

El género *Brucella* está formado por bacterias Gran negativas, que se observan al microscopio como cocobacilos de 0,5 a 0,7 μm de diámetro y de 0,5 a 1,5 μm de largo, 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 la paja y el polvo de los establos, o en los alimentos, como leche, mantequilla y queso. Su temperatura óptima de crecimiento es de 37 °C en un pH de 6,6 a 7,4. La pasteurización destruye estas bacterias (Suárez, 2001).

2.2.2. Especies

En la actualidad, se conocen siete especies: (Cuadro 1), que presentan distinta virulencia humana, siendo las más patógenas *Brucella abortus* y *Brucella melitensis* (Suárez, 2001).

2.3. Distribución

Actualmente se considera a la brucelosis como una enfermedad de distribución mundial; sin embargo, en algunos países los programas de control y erradicación desarrollados han permitido su eliminación total, como es el caso de Inglaterra, Suecia, Dinamarca y Finlandia; o bien reducir considerablemente su incidencia, como es el caso de Japón, Nueva Zelanda, Australia, Alemania y Estados Unidos (Bofill *et al.*, 1996).

La prevalencia de la enfermedad es más alta en ganado lechero manejados en sistemas de producción intensivos, que en ganado de carne bajo crianza en sistemas extensivos, donde las características ecológicas permiten altos índices de agostadero y propician una alta densidad en la población, siendo las zonas relacionadas con los centros de producción lechera las que presentan tasas de infección bovina que fluctúan entre el uno y el seis por ciento (Manual Ganadero, 2004).

2.4. Epidemiología

2.4.1. Epidemiología Animal

Desde el momento que se cruza una hembra adulta hasta el parto, progresivamente va aumentando su susceptibilidad. Existe una relación directa entre etapa de la gestación y susceptibilidad a la infección. El género *Brucella* tiene predilección a vivir en el útero preñado. La hembra preñada es más susceptible en las etapas tardías de la preñez. El eritritol, producto presente en el útero, estimula la tasa de crecimiento de las bacterias de 3 a 5 veces (Blasco & Gamazo, 1994).

En terneros la enfermedad se adquiere en el útero y puede permanecer latente toda su vida. Los terneros nacidos de hembras reactivas son serológicamente positivos debido a la ingestión de anticuerpos calostrales y suelen tornarse serológicamente negativos aún cuando posean la infección (Álvarez, 2001).

2.4.2. Epidemiología Humana

La brucelosis humana es junto con la tuberculosis, la enfermedad bacteriana específica más frecuente en el Ecuador. Se calcula que el número de casos contabilizados es de tres a cinco veces inferior a la incidencia real, debido en parte a la falta de declaración y a la existencia de infecciones asintomáticas (El agro, 2000).

La enfermedad se transmite por dos mecanismos claramente definidos: por contagio directo, mediante contacto, inoculación o inhalación, o por vía indirecta, a través de la ingestión de productos lácteos contaminados. El contacto con materiales infectados (abortos, placentas, sangre, estiércol, extracción de semen, etc.) es probablemente el mecanismo principal. La ingestión de leche o productos lácteos no pasteurizados de procedencia casera supone todavía un mecanismo importante de contagio en algunas zonas de nuestro país (Macías, 2003).

La brucelosis humana presenta manifestaciones clínicas muy polimorfas, a veces es asintomática. Puede afectar a cualquier órgano o sistema. Los síntomas y signos iniciales son, a menudo, inespecíficos y no existe ninguna asociación sindrómica que se pueda considerar patognomónica. La gravedad de la infección depende de la presencia de enfermedad subyacente, del estado inmunitario del huésped y de la especie de *Brucella* causante de la misma, así *B. mellitensis* y en un menor grado *B. suis* suele producir una enfermedad más grave que *B. abortus* y *B. canis* (Macías, 2003).

2.5. Diagnóstico y signos clínicos

El diagnóstico de la brucelosis se realiza mediante la utilización de distintos métodos, los que de acuerdo con las características de la enfermedad, permiten determinar la situación de la misma en el hombre, los animales y en el medio ambiente, cabe sospechar de la presencia de brucelosis en caso de signos clínicos como abortos, la confirmación exige pruebas serológicas, seguidas de las pruebas de laboratorio prescritas para aislar e identificar a la bacteria (Mancera, 2001).

2.5.1. Diagnóstico clínico

En el caso de la brucelosis bovina el diagnóstico clínico no es de utilidad, por ser una enfermedad que va a cursar sin ningún signo clínico que se pueda considerar patognomónico de la enfermedad, el único va a ser el aborto y según el análisis de laboratorio y los resultados de diversos proyectos de investigación llevados a cabo, se debe que existen muchas otras patologías de mayor prevalencia que pueden presentar el mismo signo clínico, como es el caso de la Leptospirosis y la Neosporosis. Aunque la presencia de abortos siempre es una alerta a tener en cuenta (Acha y Pzifres, 2003).

En toros la presencia de Epididimitis y Prostatitis son signos compatibles de la brucelosis, el semen de mala calidad también es característico de la enfermedad (Manual para las pruebas de diagnóstico, 2008).

2.5.2. Diagnóstico por serología

El diagnóstico serológico es el más común para determinar brucelosis bovina, porque se han desarrollado técnicas de laboratorio de suficiente especificidad y sensibilidad a un bajo costo y rapidez de realización que las hace muy adecuadas a esta función. Existen numerosas pruebas para el diagnóstico serológico de brucelosis: aglutinación en placa, en tubos, antígeno bufferado en placa (BPA), Rosa de Bengala, fijación del complemento, 2 mercaptoetanol, rivanol, ELISA indirecto y de competición, prueba de anillo en leche, de hipersensibilidad, test de polarización (Mancera, 2001).

Se basan en el principio de aglutinación de los anticuerpos con antígenos a pH bajo y se dividen en dos tipos de pruebas: las pruebas primarias o de screening y las pruebas secundarias o de confirmación (Acha y Pzifres, 2003).

Primero se utilizan pruebas de alta sensibilidad (tamiz) y luego las confirmatorias de menor sensibilidad pero mayor especificidad. Entre las pruebas primarias tenemos la prueba de anillo en leche (PAL) y la prueba Rosa de Bengala.

2.5.3. Diagnóstico bacteriológico

El examen bacteriológico es de elección, laborioso, costoso y no puede realizarse de rutina. Para cultivo pueden remitirse el feto entero o muestras de bazo, pulmón, contenido de estómago, linfonódulos, leche, calostro, útero, vesículas seminales, testículos y epidídimos. A veces quedan focos de infección en la ubre, también se lo puede aislar a partir de la leche o de secreciones de la ubre no lactante (Acosta, 2000).

2.6. Prevención y control

2.6.1. Prevención

Las medidas de prevención frente a la enfermedad, deben ir encaminadas a eliminar, por una parte las situaciones que impliquen riesgo de contagio y a favorecer por otra, la inmunidad.

Según Blasco (2001) Las medidas básicas de prevención que deben implementarse son:

- Observación de las hembras preñadas, sólo el 20% de los abortos en ganado bovino, son producidos por brucelosis. El aborto, se produce en los primeros momentos de la infección. En el caso de que las hembras aborten o paran crías débiles, se le debe separar el resto de los animales.
- El material abortivo se destruirá con cal viva y los instrumentos y superficies se desinfectarán.
- La cuarentena se hará cuando entren animales nuevos procedentes de otras explotaciones o de mercados. Lo ideal es completar las granjas con animales descendientes de las mismas o bien con los adquiridos de granjas libres de infección.
- Sistema rotacional de pastos, se ha comprobado que el incremento en la concentración de ganado en un territorio determinado aumenta la posibilidad de contagio. Se deben separar los animales de distinta edad y condición.

- Sacrificio de animales enfermos y entierro de abortos, nunca se deben echar restos de abortos y animales muertos a los canes para su alimentación, ni tampoco se deben abandonar en el campo o enterrarlos sin previo tratamiento. Los restos se deben tratar primero con cal viva o incinerarlos y a continuación depositarlos en una fosa común cubriéndolos con tierra.
- Supresión de las cubriciones temporalmente en presencia de infección, las hembras abortadas se dejan sin cubrir seis meses y cuando se lo haga, será mediante inseminación artificial, ya que el semental puede ser portador contaminante a través de la monta.
- Utilización de ropa protectora: botas, mandiles; guantes, mascarilla, gafas protectoras.
- No consumir leche ni productos lácteos sin pasteurizar, sino se cumplen las garantías sanitarias legalmente vigentes.
- Desinfección de todas las personas a la entrada y salida de la explotación, se debe a que el hombre actúa como transmisor de la enfermedad al visitar distintas ganaderías, por lo que se deben cumplir adecuadas medidas higiénico-sanitarias.

2.7. Tratamiento

2.7.1. Tratamiento en animales

No existe tratamiento en animales, la medida de control una vez que sea diagnosticada la enfermedad en determinado animal es el sacrificio, con la finalidad de evitar la diseminación hacia los animales sanos dentro del predio (Blasco, 2001)

2.7.2. Tratamiento en Humanos

El tratamiento óptimo de brucelosis es todavía discutido, a pesar de que múltiples esquemas de antimicrobianos se han usado desde 1947. La Organización Mundial de la Salud y la Academia Americana de Pediatría, recomiendan un tratamiento con una duración que va de seis semanas hasta meses dependiendo si existe cronicidad. La

cronicidad puede ser debida a que la *Brucella* es un organismo hábil para sobrevivir y multiplicarse dentro de las células del sistema de defensa del cuerpo. Esto explica la tendencia de esta enfermedad a tener un curso clínico prolongado con recaídas que van del 4 al 41% (Macías, 2003).

Tratamiento:

- Doxiciclina 100 mg/12 horas (4 mg/ kg/ día si peso <50 kg) por vía oral durante 45 días + estreptomina 1 g/24 horas (750 mg/día en pacientes mayores de 50 años), intramuscular (im.), durante los primeros 14 días. La gentamicina 240 mg/día im. (5 mg/ kg/ día si peso menor 50 kg) durante los siete primeros días pueden sustituir a la estreptomina. (Macías, 2003).

2.8. PROFILAXIS

2.8.1. Vacunas en animales

En los programas de vacunación, se utilizan una serie de vacunas entre las que se encuentran las cepas B-19 y RB-51 (gérmenes vivos) t 45/20 y H38 (inactivadas) por vía subcutánea y actualmente, se está ensayando la vía conjuntival (Tryland et *al.*, 1999).

2.8.1.1. Vacuna *Brucella abortus* Cepa 19.

La cepa vacunal *B. abortus* (cepa 19) fue aislada en 1923 por Buck, su poder protector en bovinos se demostró en 1930 (Bowden, 1996).

La vacunación debe realizarse de los 3 a los 8 meses de edad aunque se puede aplicar a los animales de mayor edad. Su inconveniente radica en que pueden persistir los títulos de anticuerpos después de los 24 meses de edad lo que interfiere en los resultados del diagnóstico, puede provocar abortos (Blasco, 2001).

La vacuna cepa 19, puede producir algunos efectos secundarios, particularmente cuando se aplica en animales adultos. Es una cepa capaz de inducir alteraciones testiculares e infecciones persistentes en una proporción importante de los toros vacunados. Produce de 2 a 3 % de abortos e infecciones mamarias persistentes con excreción activa en leche, además puede provocar infección en el hombre tras una inoculación accidental (Manual para las pruebas de diagnóstico, 2008).

La reducción de la dosis inoculada, disminuye la duración intensidad de la respuesta serológica, sin repercutir negativamente en el grado de protección conferido (Blasco, 2001).

2.8.1.2. Vacuna *Brucella abortus* RB51

En México uno de los experimentos de protección realizados en bovinos y en condiciones controladas, frente a un desafío con la cepa virulenta *B. abortus*; la vacuna RB51 confirió un nivel de protección de alrededor del 87% en aproximadamente 7 a 13 meses; algo inferior al conferido por la cepa 19 que fue del 95% (Blasco, 2001).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN DEL LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1. Ubicación Política

País	:	Ecuador
Provincia	:	Santo Domingo de los Tsáchilas
Cantón	:	Santo Domingo
Parroquias	:	Alluriquín y El Esfuerzo
Comunidades	:	San Miguel de Lelia, La Florida, Diez de Agosto y La Reforma

3.1.2. Ubicación Geográfica.

El área de la Investigación está ubicada geográficamente en las siguientes coordenadas:



Figura 1. Coordenadas UTM de las comunidades del Ensayo

Cuadro 1. Coordenadas UTM de las Comunidades del ensayo

Comunidad	Coordenada X	Coordenada Y
San Miguel de Lelia	0675857	9955353
La Florida	0632404	9980203
Diez de Agosto	0673984	9928464
La Reforma	0784042	9944423

3.1.3. Ubicación Ecológica.

Cuadro 2. Ecología de las Comunidades del Ensayo

Ecología	San Miguel de Lelia	La Florida	Diez de Agosto	La Reforma
Zona de Vida	Bosque muy Húmedo subtropical	Bosque muy Húmedo subtropical	Bosque Húmedo subtropical	Bosque muy Húmedo subtropical
Altitud	950 msnm	840 msnm	730 msnm	655 msnm
Temperatura	20 °C	22 °C	25 °C	22 °C
Precipitación	2400 mm/año	2400 mm/año	2400 mm/año	2400 mm/año
Humedad Relativa	87 %	85 %	85 %	85 %
Textura de suelo	Franco	Franco arenoso	Franco arenoso	Franco

3.2. MATERIALES

3.2.1. Materiales de campo.

Encuestas epidemiológicas, libro de campo, guantes quirúrgicos, guantes ginecológicos, agujas vacutimer, copa para vacutimer, tubos de ensayo,

caja refrigerante, botas, jeringas, agujas, alcohol, papel higiénico, algodón, 1022 unidades bovinas (vacas y vaconas).

3.2.2. Materiales de Laboratorio

Constan: mandil, muestras de sangre, gradillas, vasos de precipitación; probetas, tubos de ensayo, pipetas, agitadores, cronómetro, placas alveoladas de vidrio, pipetas automáticas eppendorf®, cuentagotas (30 µl), vortex, peines plásticos, placas de microtitulación, con fondo cónico "u", sistema de espejo de aumento para la lectura de las placas de microtitulación.

3.2.3. Equipos

Los equipos son: Centrífuga, Refrigeradora, Aglutinoscopio, Estufa.

3.2.4. Reactivos

Los reactivos son los siguientes: antígeno SAT (antígeno para el diagnóstico serológico de brucelosis, por aglutinación lenta en tubo, suero control positivo y negativo, cloruro de sodio, fenol, cristales, antígeno RB (antígeno para el diagnóstico serológico de brucelosis)).

3.3. METODOLOGÍA

Para evaluar la epidemiología de brucelosis en las comunidades se socializó el proyecto indicando la planificación del trabajo en un taller dando a conocer a las personas involucradas en los estudios (Administradores, técnicos y trabajadores). Y luego se realizó el procedimiento en dos fases como son la de campo y laboratorio.

3.3.1. Fase de Campo

3.3.1.1. Encuestas Epidemiológicas

Las encuestas epidemiológicas (Anexo 1), se las aplicaron a las personas que están relacionados con el manejo Bovino y personas consumidoras de los productos y subproductos de origen animal (Leche, Carne y sus derivados).

3.3.1.2. Toma de Muestras en Animales

Se realizó un muestreo serológico en 1022 unidades bovinas distribuidos entre los 47 ganaderos de las comunidades para lo cual se extrajeron muestras de sangre en tubos al vacío por punción a la vena coccígea en la tercera vertebra. Inmediatamente después de haber obtenido la muestra de sangre, se identificó y se llevó al laboratorio para realizar las pruebas serológicas de rosa de bengala (RB) Y SAT – EDTA.

3.3.1.3. Toma de Muestras en Humanos

La toma de muestras de sangre se realizaron a 63 personas seleccionadas entre los predios ganaderos, que están involucradas directa e indirectamente con el manejo bovino y consumo de productos y subproductos de origen animal, las muestras se las transportaron en tubos vacutainer, posteriormente se identificó y se llevó al

laboratorio del CIZ en la Universidad Central para realizar las pruebas serológicas de Rosa de Bengala (RB) y SAT- EDTA.

3.3.2. Fase de Laboratorio

3.3.2.1. Laboratorio

Las muestras obtenidas fueron llevadas al laboratorio de análisis LIVEXLAB, ubicado en la ciudad de Quito, auspiciado por el MAGAP y GAD Provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas para la evaluación de las muestras.

3.3.2.2. Prueba de Diagnóstico

Una vez identificadas las muestras serológicas, tanto animal como humanas, se procedió a realizar las siguientes pruebas de diagnóstico:

- Prueba “Rosa de Bengala” (RB)
- Prueba de SAT con EDTA

Las muestras serológicas se las transportó en equipos adecuados, y en refrigeración; el análisis de esta prueba se la realizó en el laboratorio Livexlab de la ciudad de Santo Domingo bajo la supervisión y apoyo del MAGAP y el GAD Provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas.

3.3.3. Metodología del Objetivo Institucional

La difusión de los resultados se la realizó a través de un documento técnico para socialización que fue desarrollado con los técnicos del MAGAP y GAD Provincial, y estuvieron dirigidos a los ganaderos de las comunidades evaluadas.

3.3.4. Análisis Económico.

Una vez finalizada la investigación se realizó el análisis económico mediante el costo que significa la enfermedad presente en comparación con el costo que significaría prevenir la enfermedad.

.

3.3.5. Variables medidas.

Se realizaron encuestas Epidemiológicas (Anexo 1), las mismas que buscan la asociación entre la exposición (Factores de Riesgo) y la enfermedad (Brucelosis), esto a través de un estudio observacional, con un tipo de análisis descriptivo transversal; además se evalúa la Prevalencia animal y la prevalencia humana.

3.3.4.1. Análisis Estadístico

3.3.4.1.1. Prevalencia Animal

La prevalencia de Brucelosis Bovina se determinó a través de las pruebas de diagnóstico mencionadas (RB) Y (SAT – EDTA). Cada individuo fue considerado Infectado si resultó positivo (+) en ambas pruebas, Sospechoso, si resultó positivo (+) a una de las dos pruebas, y No Infectado, si resultó (-) en ambas pruebas.

Formula:

$$P = \frac{(N+)}{T} \times 100$$

(P) = % Prevalencia

(N +) = Número de Individuos Positivos

T = Total de Individuos Analizados

$$P = \frac{7}{1022} \times 100$$

$$P = 0,68 \%$$

3.3.4.1.2. Prevalencia Humana

La prevalencia de Brucelosis Humana se determinó a través de las pruebas de diagnóstico mencionadas (RB) Y (SAT – EDTA). Cada individuo fue considerado infectado si resultó positivo (+) en ambas pruebas, Sospechoso, si resultó positivo (+) a una de las dos pruebas, y No Infectado, si resultó (-) en ambas pruebas.

Formula:

$$P = \frac{(N+)}{T} \times 100$$

(P) = % Prevalencia

(N +) = Número de Individuos Positivos

T = Total de Individuos Analizados

$$P = \frac{3}{65} \times 100$$

$$P = 4,61 \%$$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De la investigación realizada en las cuatro comunidades de ganaderos en la Provincia sobre el estudio epidemiológico de Brucelosis humana y animal, se obtuvieron los siguientes resultados.

4.1. Análisis descriptivo de los resultados de laboratorio en el muestreo serológico animal

A todas las muestras se aplicaron dos pruebas serológicas: prueba de aglutinación rápida en placa Rosa de Bengala (RB) y la prueba de aglutinación Lenta en Tubo en presencia de EDTA (SAT – EDTA).

Cuadro 3. Número de animales con resultado positivo por comunidad

Comunidad	Parroquia	# de predios	# animales muestreados	# animales infectados
San Miguel de Lelia	Alluriquin	22	456	0
La Florida	Santo Domingo	10	221	1
Diez de Agosto	Alluriquin	8	179	3
La Reforma	El Esfuerzo	7	166	3
TOTAL		47	1022	7

En el cuadro 3 se puede observar que los animales fueron considerados positivos, a las dos pruebas diagnósticas aplicadas en el estudio. Según los resultados del total de 1022 muestras evaluadas siete animales resultaron positivos a las pruebas de diagnóstico (RB) Y (SAT – EDTA) el cual determinó la prevalencia del 0,68 %.

4.2. Costo de descarte por animal

El costo por descarte por cada animal es de 1 000 dólares lo que genera un total de 7000 dólares de costo totales por los 7 animales que dieron positivo, debido a que no se aplicó vacunas o no se adquirió animales que estén libres de la enfermedad, por lo que es más económico prevenir la enfermedad mediante la vacunación antes que el descarte.

4.3. Análisis descriptivo de los resultados de laboratorio en el muestreo serológico humano

A todas las muestras se aplicaron dos pruebas serológicas: prueba de aglutinación rápida en placa Rosa de Bengala (RB) y la prueba de aglutinación Lenta en Tubo en presencia de EDTA (SAT – EDTA).

Las personas fueron consideradas positivas, ante la presencia de un resultado positivo en por lo menos una de las dos pruebas diagnósticas aplicadas en el estudio.

Cuadro 4. Número de personas muestreadas por comunidad

Comunidad	Parroquia	# de personas muestreadas	# personas resultado positiva
San Miguel de Lelia	Alluriquin	31	1
La Florida	Santo Domingo	14	0
Diez de Agosto	Alluriquin	11	1
La Reforma	El Esfuerzo	9	1
TOTAL		65	3

En el cuadro 4 se puede observar que los resultados a través de las pruebas de diagnóstico realizadas a 65 personas tanto en (RB) Y (SAT – EDTA) tres persona

resultaron positivas en al menos una de las pruebas, lo cual indica que existe una prevalencia del 4,61 %.

Según el Ministerio de Salud Pública, un paciente diagnosticado con brucelosis debe recibir tratamiento y es gratuito, sin embargo el costo al Estado o realizarlo de manera particular constituye una inversión de 350 dólares al año luego del diagnóstico.

4.4. Análisis descriptivo de los resultados de la encuesta sobre factores de riesgo aplicada al personal en estudio

4.4.1. Riesgos Laborales:

Cuadro 5. Tipo de Actividad que realizan las personas de las comunidades

Parámetro	Número de personas	Porcentaje (%)
Personas en la actividad pecuaria	45	69 %
Personas en la actividad agrícola administrativa	12	18,4 %
Personas en la actividad administrativa	8	12,1 %
Total	65	100%

En el cuadro 5 de acuerdo a la encuesta podemos determinar que el 69 % (45/65) está directamente relacionado con la actividad pecuaria y ganadera. Según Macías 2013, la enfermedad se transmite por dos mecanismos claramente definidos: por contagio directo, mediante contacto, inoculación o inhalación, o por vía indirecta, a través de la ingestión de productos lácteos contaminados de las personas que trabajan en el área ganadera y consumidores; un 18,4 % (12/65) está en la actividad agrícola y un 12,1 % (8/65) trabaja en la administrativa pero relacionado a la agropecuaria

4.4.2. Encuesta epidemiológica humana

Cuadro 6. Presencia de Síntomas relacionados a brucelosis humana

Parámetro	Número de personas	Porcentaje (%)
Personas con Fiebre Ondulante	6	9,23
Personas con dolores articulares	11	16,92
Personas con falta de apetito	2	4,61

La encuesta indica que el 100 % de las personas no se han realizado un examen para determinar la existencia de la enfermedad, al indagar sobre la presencia de síntomas, en el cuadro 6 se puede observar que la misma encuesta a las personas indica que el 9,23 % (6/65) muestra síntomas de fiebre ondulante, 16,92% (11/65) sienten dolores articulares y el 4,61 (2/65) personas tienen falta de apetito. Macías (2013), menciona que la brucelosis humana presenta manifestaciones clínicas muy polimorfas, a veces es asintomática los síntomas y signos iniciales son, a menudo, inespecíficos y no existe ninguna asociación sindrómica que se pueda considerar patognomónica.

4.4.3. Contacto con especies de animales:

Cuadro 7. Contacto de las personas por tipo de animales

Parámetro	Número de personas	Porcentaje (%)
Personas que han tenido Contacto con Bovinos	65	100
Personas que han tenido Contacto con Porcinos	65	100
Personas que han tenido Contacto con Equinos	60	92,30

En el cuadro 7, se observa que el 100 % (65/65) de las personas en estudio han tenido contacto con los bovinos, el 100 % (65/65) de las personas han tenido contacto

con porcinos y el 92,30 % (60/65) persona han tenido contacto con equinos según (Agrocalidad, 2009) la brucelosis es una enfermedad infecto-contagiosa causada por la bacteria *Brucella*, ataca a bovinos, caprinos, ovinos y cerdos, provocando abortos. Esta patología es una zoonosis que se transmite del animal al hombre alterando las condiciones de salud de los trabajadores vinculados con el cuidado a los hatos ganaderos. Además el 78,46 % (51/65) de los encuestados menciona que la especie de animal con la que más trabaja a diario son los bovinos.

4.4.4. Contacto con residuos:

El 47,69 % (31/65) de las personas de la encuesta estuvieron en contacto con los fetos, placentas, o secreciones de bovinos; los mismos que han sido ocasionales cuando se presentan problemas en el parto y/o cuando este es natural y existe retención placentaria. Blasco señala (2001) las medidas básicas de prevención que deben implementarse son observación de las hembras preñadas; sólo el 20% de los abortos en ganado bovino, son producidos por brucelosis. El aborto se produce en los primeros momentos de la infección. En el caso de que las hembras aborten o paran crías débiles, se le debe separar el resto de los animales, además el material abortivo se destruirá con cal viva y los instrumentos y superficies se desinfectan.

4.4.5. Conocimiento sobre la enfermedad

Según la encuesta el 84,61% (54/65) de las personas no tiene conocimiento sobre que es la brucelosis y sus efectos en los animales y personas, solamente un 16,93% (09/65) tienen un conocimiento básico a intermedio de la enfermedad, así como los síntomas los métodos de transmisión y problemáticas relacionadas con la presencia de brucelosis en los hatos ganaderos.

VI. CONCLUSIONES

A través del presente Estudio Epidemiológico se puede determinar que existe una prevalencia de brucelosis humana del 4,61 % y al tratarse de una enfermedad zoonótica, el riesgo epidemiológico está latente en la zona de estudio.

Existe una prevalencia de brucelosis animal del 0,68 %, aunque el valor no es significativo actualmente existe la enfermedad en algunos sectores, lo que se convierte en un riesgo, debido a que no existe una cultura de prevención de la enfermedad, pues la mayoría de ganaderos no realiza un manejo sanitario preventivo a través de la vacunación de sus animales, además existe el riesgo de transmisión a las personas en campo y a los que consumen los subproductos lácteos.

Se puede considera que existe relación entre la brucelosis humana y animal ya que los análisis muestran que existe prevalencia con un porcentaje del 4,61 % y el 0,68% respectivamente, por lo que se deben tomar las medidas correctivas para controlar la enfermedad.

VII. RECOMENDACIONES

Coordinar con el Ministerio de Salud Pública del Ecuador, para que las personas que resultaron positivas, se les realicen el análisis después de seis meses como lo recomienda el Centro Internacional de Zoonosis y determinar el mejor tratamiento a seguir.

Tener precaución con el manejo de secreciones, placentas las cuales se debe incinerar o enterrar con cal así como tener precaución en el consumo de productos y subproductos lácteos no pasteurizados; ya que todos estos son un foco de infección.

Realizar capacitaciones permanentes, a través de los técnicos del MAGAP a los productores ganaderos de la Provincia con la finalidad de crear conciencia en las personas, principalmente para que mejoren sus prácticas sanitarias, puesto que la mejor medida de prevención es la vacunación, que la mayoría no la utiliza por el desconocimiento existente.

Promover que Agrocalidad como organismo de control sanitario nacional exija e inspeccione la vacunación y revacunación según el caso para prevenir la enfermedad de las terneras entre los tres a ocho meses en las fincas de la Provincia.

Realizar exámenes sanitarios a los animales con síntomas de la enfermedad y recomendar el sacrificio de los que resulten positivos, además aplicar técnicas de reproducción como la inseminación artificial para evitar el contacto reproductivo de los animales.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta A. Miguel. Importancia de las pruebas bacteriológicas y serológicas en el diagnóstico de la brucelosis. Seminario de Epidemiología de la zoonosis. Instituto Nacional de Salud. Ministerio de Salud. Perú – Lima. 2000.
- Acha, P. y Pzyfres, B., 2003. Brucelosis. En: Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y los animales. Segunda edición, OPS/OMS Washington D.C. pp.14-24
- Agrocalidad. 2009. Programa Nacional de Erradicación de la Brucelosis Bovina. Consultado en línea 28 de noviembre del 2013. Disponible en www.agrocalidad.gob.ec/.../programa_nacional_brucelosis_bovina.pdf
- AGSO 2012. Potencialidades del Sector Ganadero Ecuatoriano. Consultado en línea el 3 de diciembre del 2013. Disponible en http://www.agso.com.ec/portal/doc/Boletin188_20-07-2012.html
- Álvarez E. 2001. Situación de la Brucelosis en América: panorama general. En: Diagnóstico de Brucelosis animal. Díaz, E., Hernández, L., Valero, G. & Arellano, B., México, pp.9-15.
- Benítez, A. 2001. Brucelosis Bovina. Boletín de reseñas. Serie Veterinaria. Ministerio de la Agricultura. CIDA. IMV. La Habana, Cuba. 1-59.
- Blasco, J., 2001. Profilaxis Medica de la Brucelosis en los rumiantes: las vacunas clásicas y las nuevas vacunas. En: Diagnóstico de Brucelosis animal. Díaz, E., Hernández, L., Valero, G. & Arellano, B., México, pp.158-176.
- Bofill, P; Rivas A; Ramírez W, et al. 1996. Brucelosis. En: Manual de Enfermedades Infecciosas. Primera reimpresión. Talleres Gráficos de la Dirección de Publicaciones del Instituto Politécnico Nacional, México. 2:60- 84.

- Bowden, R., 1996. Brucelosis. En: Temas de Microbiología Veterinaria. Stanchi, N., Merino, P., Gentilini, E., Reinoso, E., Pennimped, E., La Plata-Argentina, pp. 341-367.
- Díaz, E., Leal, M. & Cantú, A., 2001. Brucelosis Bovina. En: Diagnóstico de Brucelosis animal. Díaz, E., Hernández, L., Valero, G. & Arellano, B., México, pp. 136-144.
- EL AGRO. 2000. Prevalece doble propósito, realidad lechera y cárnica en el Ecuador, revista N° 39: 14.
- INIAP-PROMSA., 2003. Enfermedades infecciosas en el Ganado Bovino de la Zona Central del Litoral Ecuatoriano, Quevedo-Los Ríos.
- Macías, G. 2003. Prevalencia de Brucelosis, Tuberculosis, Leptospirosis y Ántrax en los Bovinos. Tesis Doctoral, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo-Manabí, pp.43-80.
- MAGAP 2013. Boletín Agropecuario 34. Consultado en línea el 4 de enero del 2014. Disponible en <http://sinagap.agricultura.gob.ec/index.php/comercio-exterior>.
- Mancera, A., 2001. Prueba de Antígeno Brucelar Amortiguado o de Tarjeta. En: Diagnóstico de Brucelosis animal. Díaz, E., Hernández, L., Valero, G. & Arellano, B., México, pp. 80-81.
- Manual Ganadero actual tomo 2/grupo latino-Colombia: Edit. Grupo Latino 2004.
- Manual de normas para las pruebas de diagnóstico y las vacunas para animales terrestres, Capítulo 2.4.3. (2008). Disponible en: http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/2008/pdf/2.04.03_BOVINE_BRUL.pdf

Miño, B. & Pico, V., 2003. Estudio de la Presencia de Brucelosis Bovina, en explotaciones ganaderas del Cantón Mejía, Tesis Doctoral, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Central del Ecuador, Quito-Ecuador.

Oliviera S. 2009. *Estudio de Brucelosis Bovina. Consultado en Línea el 13 de Diciembre del 2013. Disponible en: www.sag.cl/ambitos-de-accion/brucelosis-ovina-bb*

Suárez, F., 2001. Introducción. En: Diagnóstico de Brucelosis animal. Díaz, E.,

Tryland M, Kleivane L, Alfredsson A, Kjeld M, Arnason A, Stuen S, Godfroid J. 1999.